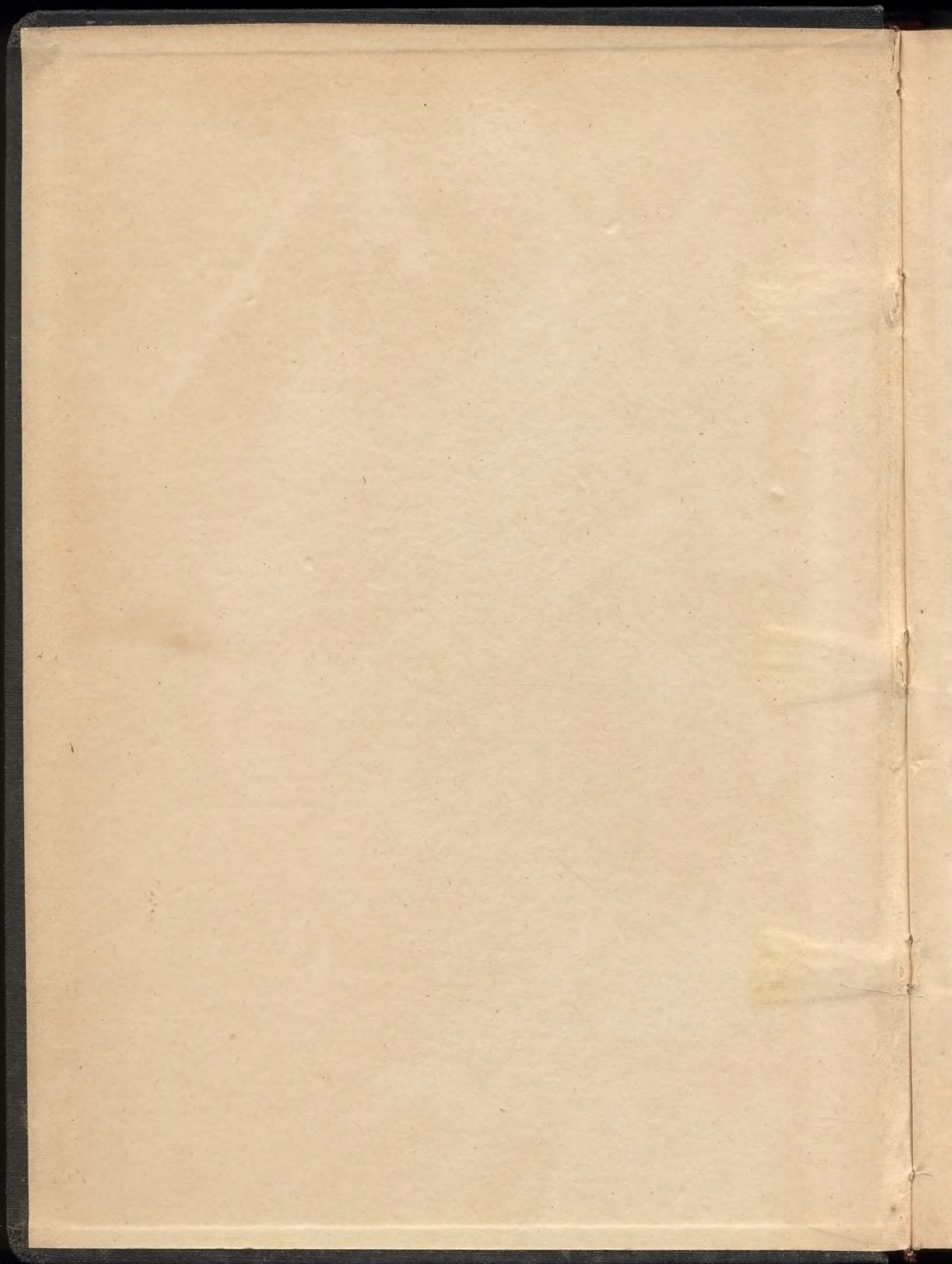
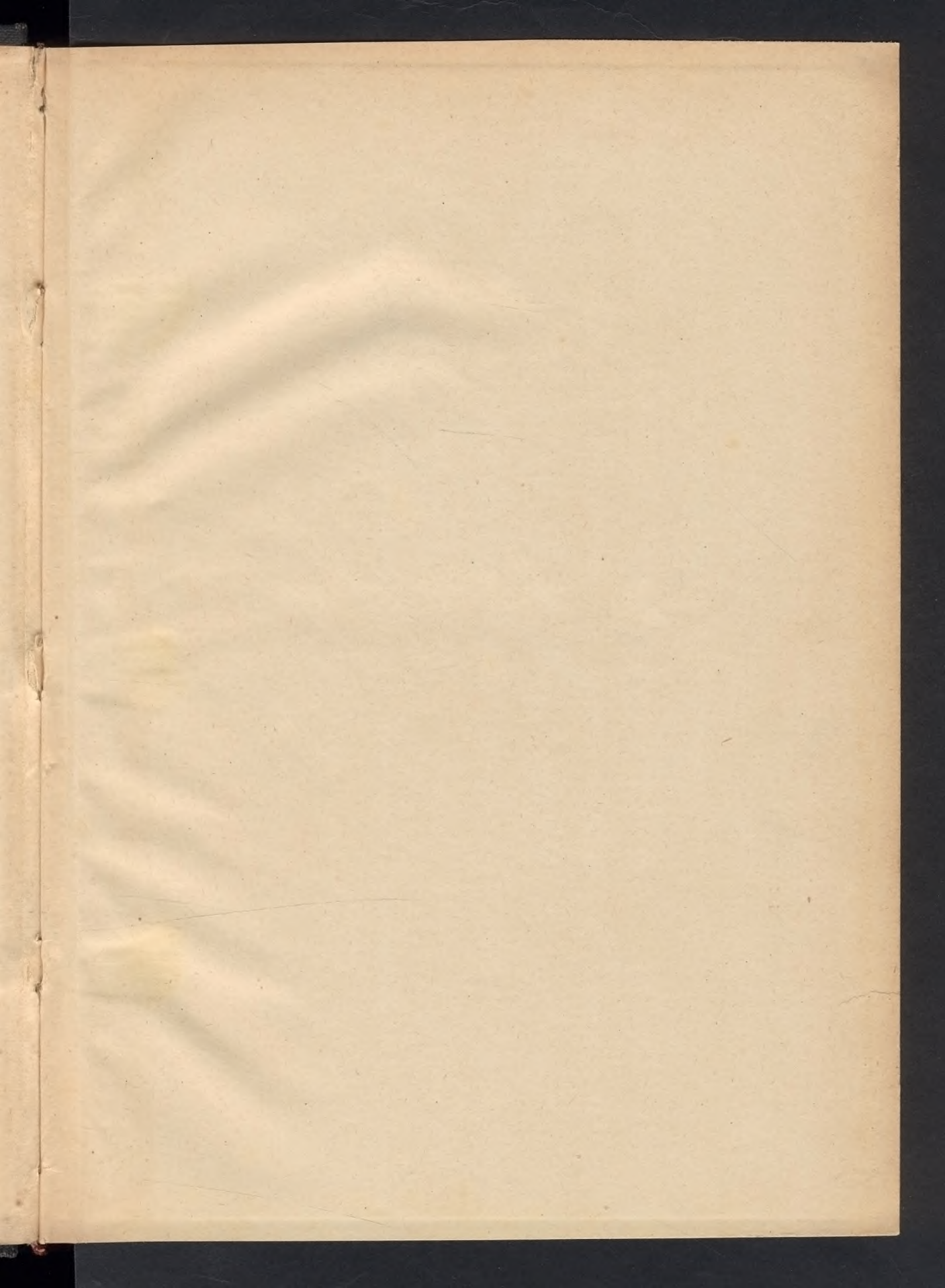
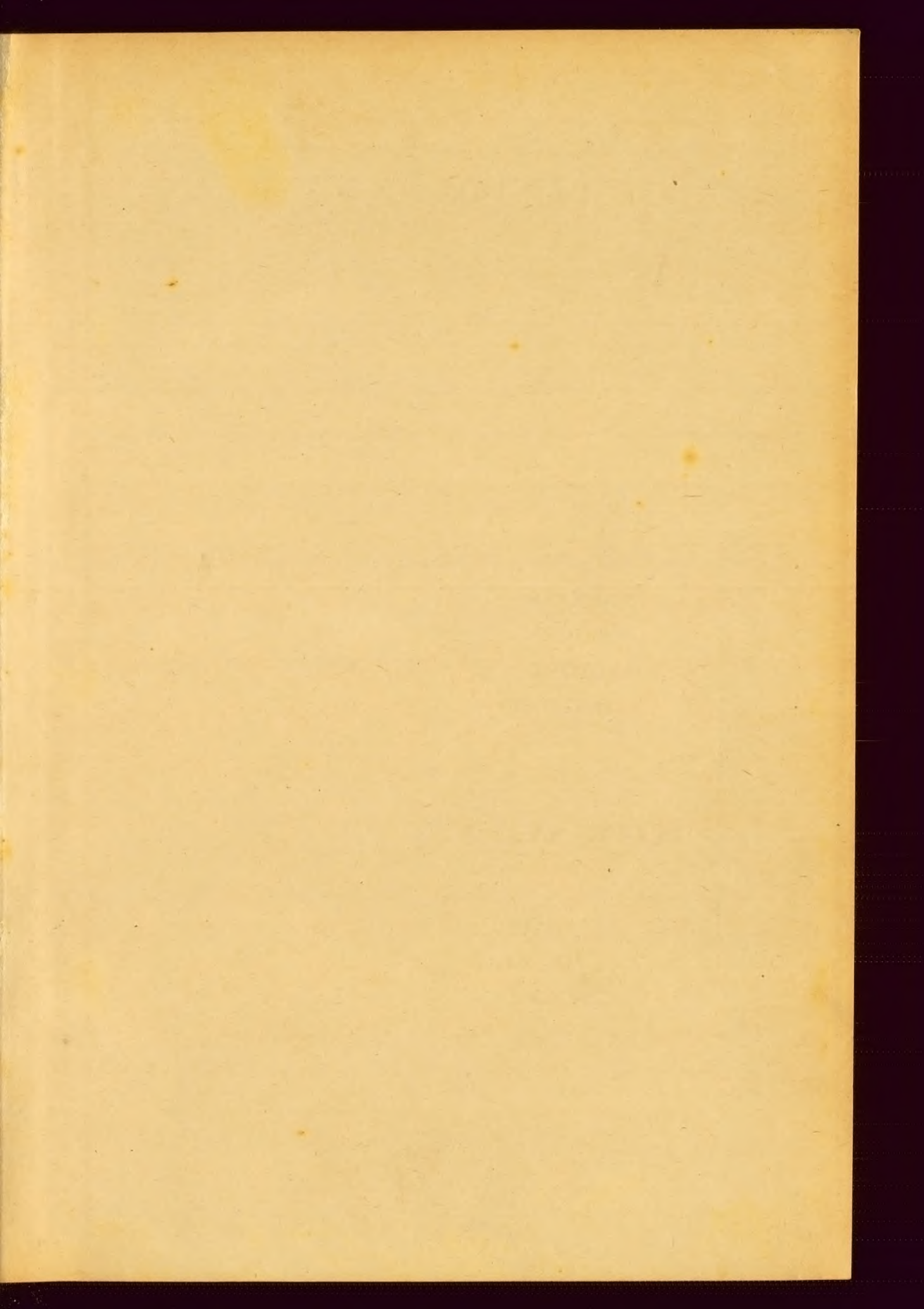


11
OBER







GYÓGYSZERTAN

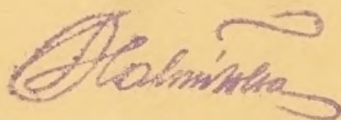
ORVOSOK
ÉS ORVOSTANHALLGATÓK
SZÁMÁRA

ÍRTÁK:

Dr. VÁMOSSY ZOLTÁN és Dr. MANSFELD GÉZA

EGYET. NYILV. R. TANÁROK

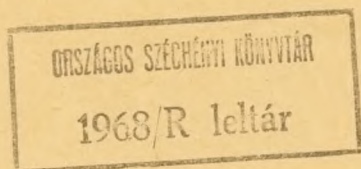
TELJESEN ÁTDOLGOZOTT
IX. KIADÁS



BUDAPEST 1944
ANTIQUA NYOMDAI ÉS IRODALMI R. T.



M 146.497



*Egykori főnökünknek
néhai Dr. BÓKAY ÁRPÁD-nak
ajánlottuk e könyv első kiadását 25 éves
tanársága emlékéül és az ő emlékének
áldozunk könyvünk IX. kiadásával is.*

ELŐSZÓ.

Idestova 4 évtizede annak, hogy e könyv első kiadása megjelent. Akkor még a gyógyszerhatástan fiatal hajtása volt a kísérletes orvostudomány szépen fejlődő fájának és igen hasonló volt ahhoz a leíró tudományhoz, amelynek a helyére lépett, a *Materia medicához* s amelynek középpontjában nem a gyógyszerhatások, hanem maguk a gyógynövények és gyógyanyagok állottak. A múlt század utolsó harmadában *Buchheim* és *Schmiedeberg* munkája új utat nyitott a kutatás számára s ettől kezdve vizsgálni kezdték a gyógynövények hatóanyagainak élettani hatását állatokon és azok túlélő szervein. Az elavult leíró tudomány így alakult át lassacskán kísérletes tudománnyá, mely az élettan módszereivel végzett céludatos elemző munkával új gyógyszereket adott az orvosi gyakorlatnak, régieknek pedig hatásmódját tisztázva azok alkalmazását biztosabb alapokra fektette. Csakhamar az orvoscépzésben is a régi *materia medica* helyébe a kísérletes gyógyszer-tan lépett, amelynek tárgya elsősorban az élő szervezetnek, illetve szervi működéseinek vegyi anyagok hatására beállott változása.

Ez az újszerű gyógyszer-tan kora ifjúságát élte, amikor könyvünk első kiadása megjelent s benne a régiekhez képest már jóval nagyobb hely jutott a kísérletes iránynak és a gyógyszerek hatásmódjának. Az egymást elég sűrűn követő új kiadások híven tükrözik vissza tudományunk fejlődését és ha ma visszapillantunk az elmúlt évtizedekre, különösen az utolsó 10—12 évre, akkor azt látjuk, hogy a változás, mely ennek a kiadásnak teljes átdolgozását tette szükségessé, nemcsak mennyileges, vagyis az ismeretek és a gyógyszerek természetszerű gyarapodásának következménye, hanem lényegbeli is, mert új irányt adott a gyógyszer-tani kutatásnak, valamint e tárgy tanításának.

Anyagunk megnagyobbodása elsősorban a biochemia páratlan haladását tükrözi vissza, mert a hormon- és vitaminkutatás nagy vegyi eredményei új feladatok elé állították a kísérletes gyógyszertert, mely a tisztán előállított új vegyületek hatásait felismerve azokat gyógyszerkincsünk értékes alkotórészei közé sorozta be. Ugyanilyen haladást értünk meg az elmúlt években a chemotherápia terén is, mert az új gyógyszerek hosszú sorát ismerték fel a kutatók, melyekkel sok fertőző betegséget meg tudunk gyógyítani.

Azonban még gyökeresebb átdolgozást tett szükségessé tudományunkunk kvalitatív megváltozása. A kísérletes gyógyszerhatástan felbecsülhetetlen érdemeket szerzett és szerez nap-nap után azzal, hogy megállapítja és megelemez vegyi anyagoknak: gyógyszereknek, hormonoknak, vitaminoknak hatását és hatásmódját, de fel kellett ismernie azt is, hogyha csak e határokon belül marad, akkor mint a g y ó g y í t á s alaptudománya az élet követelményeivel nem tud lépést tartani. Az állatkísérletek és a therapia tapasztalatai között ugyanis nem egyszer nagy szakadék tátong és mind hangosabban hallatszott a szemrehányás, hogy a pharmacológia nem szolgálhatja kellően a gyógyítást, ha vizsgálatait mindig csak egészséges állatokon és állati szerveken végzi, mert a beteg szerv reakciója gyógyszerekkel szemben egészen más, mint az egészségesé. E visszás helyzet orvoslására a gyógyszertert az élettanon kívül testvéréül kellett hogy fogadja a kísérletes kórtant is és a kórélettan módszereinek felhasználásával mindinkább kísérletes therapiává alakul át, mely részben beteg állatokon vizsgálja a gyógyszerek hatását, részben a beteg emberen tett gyakorlati tapasztalatokat tanulmányozza a kísérlet szabatos módszereivel, hogy ezzel a gyógyításnak az eddigénél biztosabb alapjait vesse meg. A kórélettan ezért ma jóval nagyobb helyet foglal el tudományunkban, tehát könyvünk új kiadásában is, mint egy évtizeddel ezelőtt.

Annak ellenére, hogy anyagunk quantitativ és kvalitatív változása teljes átdolgozást tett szükségessé, könyvünk terjedelme alig változott, aminek egyik oka a gyomlálás volt, melynek során sok elavult vagy kevésbé fontosnak bizonyult részletet elhagytunk, hogy ezzel is szolgáljuk tankönyvünk főcélját: a g y a k o r l a t i o r v o s k é p z é s t. Másik oka éppen a kísérletes orvostudomány nagy haladásában rejlik, mert a tudományos kutatás eredménye sohasem teszi bonyolultabbá a jelenségeket, hanem ellenkezőleg azok megértését könnyíti meg, új tényekkel gazdagítva tudásunkat. A tények pedig többnyire rövidek, csak az azok hiányát leplező magyarázatok terjengősek.

A *pharmakotherapie* eleme a *gyógyszer* régen csak az orvost és betegét érdekelte, ma azonban mint a gyáripár terméke, a közgazdasági élet fontos tényezőjévé is lett. A gyógyszerkülönlegességek — melyeknek jogosultságát senki kétségbe nem vonja — ma már, éppen a közgazdasági szempontok miatt olyannyira elszaporodtak, hogy azok nagyrésze orvosilag indokolatlan és felesleges. Éppen ezért a készítmények válogatás nélküli felsorolása és ismertetése helyett inkább arra törekedtünk, hogy kellő kritikával válogassuk ki azokat, amelyek haladást jelentenek a gyógyításban és ily módon segítségére legyünk a gyakorló-orvosnak, amikor ebben az útvessztőben el kell hogy igazodjék.

Nem tartozik szigorúan a gyógyszerhatások közé, de könyvünk értékes kiegészítése az „Oltóanyagok és gyógyító vérsavók“ fejezete, amely *Fényvessy Béla* dr. tanártársunk kitűnő munkája és amelyet felkérésünkre ezúttal is szíves volt átdolgozni, hogy a gyakorló-orvos a tudomány mai állásának megfelelő tiszta képet nyerjen erről a kérdésről is. Fogadja érte őszinte, hálás köszönetünket.

Amidőn most ezt a IX. kiadást útjára bocsátjuk, hő óhajításunk az, hogy váljék hasznára a magyar orvostudománynak és orvosképzésnek mint hűséges utitársa és tanácsadója gyakorló orvostársainknak s irányítója azoknak, akik csak most készülnek fel az orvos nemes hivatására.

Budapest, 1944 január havában.

Dr. Vámosy Zoltán és Dr. Mansfeld Géza

TARTALOMJEGYZÉK.

	Oldal
A gyógyszerhatásról általában.	
A) <i>A gyógyszer fogalma és a gyógyszerhatás létrejötte</i>	1
B) <i>A gyógyszerhatás feltételei</i>	5
Felszívódás 7. Gyógyszerek sorsa a szervezetben 11. Kiválasztás 13.	
C) <i>A gyógyszer megoszlásának, a sejtek érzékenységének és az adagnak befolyása a gyógyszerhatásra. (Organotrop és parasitotrop gyógyszerek)</i>	15
D) <i>A gyógyszerhatást befolyásoló egyéb tényezők</i>	18
A gyógyszerhatást gyengítő tényezők 20. A gyógyszerhatást erősítő tényezők (túlérzékenység) 23.	
E) <i>A gyógyszerhatás fejlődéséről és anyagunk beosztásáról</i>	25
Szervi működésekre ható gyógyszerek.	
I. <i>A központi idegrendszerre ható gyógyszerek</i>	29
A) <i>A központi idegrendszer bénítói (Narkotikák)</i>	32
A sebészeti narkózisra alkalmas szerek 32. „Kevert” és „összetett” narkózisok 44. Rövid narkózisra szolgáló szerek (Analgetica) 47. A narkózis elmélete 48. Aethylalcohol 52. Methylalcohol 60.	
B) <i>Altatószerek (Hypnotica)</i>	60
Chloralhydrat 65. Amylenhydrat 66. Urethan, Barbitursav származékok 67.	
C) <i>Csillapítószer (Sedativa)</i>	68
Bróm és vegyületei 68. R. Valerianae 70. Cannabis indica 71.	
D) <i>Fájdalomcsillapítók (Anodyna)</i>	72
Antipyreticák 74. Készítményes fájdalomcsillapítók 75. Morphin csoport 76. Az opium készítményei és alkaloidjai 82. Syntheticus morphinpótszerek 84. Morphin-mérgezés 84.	
E) <i>A központi idegrendszer izgatói (Analeptica, Excitantia)</i>	87
Göresokozók: Strychnin 88. Picrotoxin 90. Cicutoxin 91. Agykéreg izgatók: Coffein 91. Coffein-theobromint tartalmazó növények 93. Guarana, Kola, Cacao 94. Benzedrin, Aktedron, Centedrin, Elastonon, Pervitin 95. Vitalis központokat izgató szerek: Camphor 95. Lobelin 97.	

II. Lázcsökkentő szerek. Antipyretica	98
Chinin és vegyületei 101. Salicylsav és származékai 104. Salicyltartalmú gyógyszerek és salicylszármazékok: Ol. Gaultheriae, Methylium salicylicum, Azophenum salicylicum, Acid. acetylosalicylicum 106. Anilin- és Pyrazolonszármazékok: Azophenum 107. Amydoazophenum, Acetanilid, Phenacetin stb. 108. Anilinmérgezés 108. Trinitrotoluol 109. Lázkeltő gyógyszerek 109.	
III. A környéki idegrendszerre ható gyógyszerek	111
A) A központból jövő idegekre ható szerek	118
Cerebrospinalis mozgató idegekre ható gyógyszerek: Curara 113. Coniin, Physostigmin, Prostigmin, Glycocoll, Guanidin 114. Parasympathicus idegrendszer gyógyszerei és mérgei. Bénítók: Hyoscinamin-Atropin-csoport 115. Parasympathicus mimelők és izgatók: Cholin és származékai 120. Physostigmin 121. Pilocarpin 122. Arecolin 123. Nicotin 123. Cytisin 127. Muscarin, Solanin 128. A symphaticus mimelő és izgató gyógyszerek 128. Adrenalin 129. Ephedrin 131.	
B) Az érző idegvégződésekre ható szerek	132
Aethylchlorid 132. Cocain és pótszerei 132. Cocain-mérgezés 137. Tropacocain, Psicain, B-Eucain 140. Cocainum novum, Tutocain, Stovain, Alypin, Percain, Anaesthesin 141. Anaesthetica dolorosa: Veratrin, Aconitin 142.	
IV. A vérkeringésre ható gyógyszerek	144
A) A szívre ható gyógyszerek	146
Digitalis 146. Digitalis pótszerei: Strophantus 160. Scilla 161. Adonis vernalis, Nerium oleander, Helleborus, Convallaria majalis 162. Coffein és Theobromin 163. A szívizom összehúzóására (kontraktilitás) és az ütemzavarokra ható gyógyszerek 164.	
B) A véredényekre ható gyógyszerek	165
Véredénygörcs elleni gyógyszerek 166. Amylum nitrosum, Nitroglycerin, Natr. nitrosum 167. Erythrolum tetranitricum 168. Edénybénulás elleni szerek 168. Környéki edényszűkítők 169. Dioxyphenyl-, monooxyphenyl és phenylszármazékok 170. Vasopressin, Pitressin, Tenephin, Vasophysin 170. Központi edényszűkítők 171. Vértágolás 171.	
V. A vérképzésre és a vérre ható gyógyszerek	174
Vas 176. Hatásos vaskészítmények 179. Mangan, réz 180. Oxygenhiány mint a vérképzés fokozója 181. A vészes vérszegénység gyógyszerei 181. A fehérvérsejtek képzésére ható szerek 183. A véralvadásra ható szerek 184. Vérmérgek 186. Szénnoxid 188.	
VI. Légzésre és légzőszervekre ható gyógyszerek és mérgek	192
A) A külső légzésre ható szerek	194
A légzés központi izgatói: Széndioxid 194. Köptetőszerek (Expectorantia) 195. Sósóköptetők 197. Nauseás és saponinos köptetők 198. Köhögést csillapító szerek 200. Görcsoldó szerek 200. Oxygen mint gyógyszer 201. Mérges gázok 203.	
B) Belső légzésre ható szerek	208
Kéksav 209. Kénhydrogen 211.	
VII. Az anyagforgalomra ható gyógyszerek	213
A) A dissimilációra ható szerek	215
Pajzsmirigy 215. Mellékvesekéreg, Chinin 219.	

B) <i>Az assimilációra ható szerek</i>	220
Phosphor 221. Arsen 223.	
C) <i>Savak és lúgok anyagforgalmi hatásai</i>	228
Lúgok gyógyhatásai 233. Savak gyógyhatásai 235.	
D) <i>Hidnyzó anyagok pótlása</i>	236
Anyagsere hormonok: Insulin 236. Synthalin, Hypophysis hátsó- és mellsőlebeny 239. Mellékpajzsmirigy 240. Vitaminok 240. Zsírban oldódók: A-vitamin (Axerophthol) 242. D-vitamin 243. Ol. jeccoris Morrhuae 245. E-, F-, H. és K-vitaminok 246. Vízben oldódók: B-vitaminsoport 247. C-vitamin 250. P-vitamin 252. Gyógytápszerek 253. Fehérjék, Casein készítmények 253. Albumosok, Peptonok 254. Zsírok 254. Lecithin 255. Szénhidratok: Maltum, gylmektáplisztek 255. Szervetlen alkotó elemek: Natrium chlorid 256. Calcium 258. Magnesium 259. Phosphatok, Jód 260. Vas 262. Általános sóhatás 263.	
VIII. <i>Húgyhajtószerek. Diuretica</i>	270
Sós húgyhajtók. Diuretica salina 276. Kénésővegyületek 277. Purinanyagok 278. Húgyhajtó növényi drógok 279. A húgyutak fertőtlenítói 280.	
IX. <i>Az ivari életre ható gyógyszerek</i>	281
A hím csirahormon 282. Yohimbin 283. Női csirahormonok: Oestron, Progesteron 284. Pótszerek és készítmények 284. Hypophysis mellsőlebeny-hormonok 285. A méhre ható gyógyszerek és mérgek 285. Chinin, Hypophysis hátsőlebeny 286. Secale cornutum 287. Secale mérgezés 289. Hydrastis canadensis 290. Magzatűzésre használt szerek 291.	
X. <i>Az emésztőszervekre ható gyógyszerek</i>	292
A) <i>Étvágygerjesztők</i>	292
Keserű anyagok 293. Amara pura: R. Gentianae, H. Centaurii, Fol. Trifolii fibrini, R. Taraxaci 294. Amara mucillaginosa: Lichen islandicus, R. Calumbae 294. Amara aromatica: H. Absinthii, Rhiz. Calami, Cort. Condurango 292.	
B) <i>Gyomorra és bélre ható gyógyszerek</i>	295
Emésztőnedvek: Pepsin 295. Papain 296. Bismuth, Natr. bicarb. Magnesia usta stb. 296. Aluminium vegyületek 297. Pankreas készítmények 297. Az emésztőszervek mozgásaira ható szerek: Hánytatók és hányást gátló gyógyszerek 297. Apomorphin, Ipecacuanha, Kal. stibium. tartaricum, Cuprum sulf. 299. Rézmérgezés 299. Epére ható gyógyszerek (Cholagoga) 300. Epe fertőtlenítése, epehólyagra ható szerek (Cholekinetika) 301. Epeelválasztást fokozó szerek 302. Hashajtók 302. A vízfelszívódást gátló szerek 305. Magnesium sulf. Natr. sulf., Magn. carb., Magn. oxydat. 305. Potio magn. citricae eferv. Natr. phosphoric. Kal. hydrotart. Seignette-só, Seidlitz por, Manna 306. Bélmozgásokat fokozó szerek: Már a vékonybélben is ható szerek 306. Kalomel 306. Ol. Ricini 307. A vastagbélre ható szerek 308. R. Rhei, Cort. Frangulae 309. Cort. Cascarae sagr. Fol. Sennae, Aloë 310. Istizin, Phenolphthalein, Sulfur 311. Drasticus hashajtók: Tub. jalapae 312. Fr. Colocynthidis, Podophyllin 313. A belek spasmusát oldó szerek 313. Carminatívák: Flos Chamomillae, Fol. Menthae, Fr. Foeniculi, Anisi vulg. Carvi 312. Hasmenést szüntető szerek 315. Bevonók, Carbo medic. Bolus alba 315. Alma, Aplona, Opiatok 316. A bél fertőtlenítéséről 316.	
XI. <i>Gyulladást keltő és gátló szerek</i>	318
A) <i>Gyulladást keltő szerek</i>	321
Bőrizgató állati anyagok: Cantharis 321. Méhméreg 322. Bőrizgató növényi anyagok: Euphorbium, Semen Sinapis 322. Thiosinamin, Fr. Capsici, Bals.	

therebenthinae 323. Histamin 324. Savak és lúgok helyi hatásai 325. Savak, savmérgezés 325. Szervessavak: Ac. formic. Ac. acetic. Ac. pyrolignosum 326. Ac. lactic. Ac. tartaric. Ac. citric. 327. Szervetlen savak: Ac. hydrochl. Ac. nitric. Ac. phosphoric. Ac. chromic. 327. Chrommérgezés 328. Lúgok 328. Oxydok és hydroxydok: Kal. és Natr. hydrooxyd. Liquor ammoniae, Calc. oxydat. 329. Magnesia usta 330. Carbonatok és hydrocarbonatok: Kal. és Natr. carbonic. Natr. bicarbonic. 330.

B) *Gyulladás gátló szerek* 331

Összehúzó szerek. Adstringentia 331. Nehéz fémek 334. Ezüstvegyületek: Arg. nitric. és acetic., Mikulitz kenőcs 334. Ezüstmérgezés 335. Szerves ezüstkészítmények 335. Ólomok 336. Plumbum acetic. Pb. acetic. basic. solut. Pb. carbonic. és oxydatum 336. Csersavas ólom 337. Ólommérgezés 337. Bismuthok: Bism. subnitric. 338. Bismuthmérgezés 339. Rézsók: Cupr. sulf. Cupr. aluminat. 339. Cinksók: Zink. sulf. Zinc. chlorat. Zinc. oxydat. 340. Aluminium-vegyületek 340. Alumen, Aluminium sulf. aceticotartaric. és hydroxydat. 341. Csersav és csersavkészítmények: Ac. tannicum 341. Tannalbin 342. Tannoforn, Tannigen, Optannin 343. Csersavas drogok 343. Nyákos és porszerű bevonók 343.

XII. *Élő kórokozókra ható szerek* 345

A) *Fertőtlenítő szerek* 347

Fertőtlenítők a közegészségügy szolgálatában: Ozon, Formaldehyd 348. Chlor 349. Ac. carbolicum 350. Kresolkészítmények 351. Sebek, nyálkahártyák és testürok fertőtlenítése 353. H₂O₂ 353. Chlor 354. Jód és jodoform 355. Jodoform-pótszerek 358. Kénéső 358. Sublimat 360. Calomel 361. Hydrarg. oxyd. flav. Hydrarg. bichlorat. ammoniat. és bijodat rubr. 361. Kénésőmérgezés 361. Invertszappanok 363. Szerves festékek 363. Triphenylmethan-festékek. Acridin-származékok, Azofestékek 364. Illó olajok fertőtlenítő hatása 365. Thymolum, Camphora, Mentholum 366. Phenolszármazékok: Ac. salicylic. és benzoicum, Resorcin 367. Acid. és Natr. boricum, Kal. chloricum 368. Kal. hypermanganic. 369. Kreosotum, Guajacolum 370.

B) *Bőrélősdiek ellen ható szerek. Antiepipiza* 371

Balsamok: Bals. peruvian 372. Bals. styracis és toluuanum 373. Kátrányok: Pix Fagi 373. Pix Juniperi és Betulae 374. Ichthiol 374. Naphthalin, Naphthol, Pyrogallol 375. Chrysarobin 376. Kén, Sulfur 376. Kénés ásványvizek 380.

C) *Féregűző szerek. Anthelmintica* 380

Galandférgék vagy Cestodák elleni szerek: Cort. Punicae granati 382. Rhiz. filicis maris 383. Fl. Kusso, Kamala, Sem. cucurbitae 384. Fonalférgék vagy Nematodák elleni szerek: Fl. Cinae 384. Ol. Chenopodii, széntetrachlorid, Tetrachloroethylen 386.

D) *Protozoonok okozta betegségek chemotherapiája* 387

A Malária gyógyszerei 387. Chinin 388. Atebrin 389. Plasmochin 390. A lues gyógyszerei (Antilueticum): Kénéső 390. Bismuth-vegyületek 391. Szerves arsenvegyületek: Atoxyl 392. Salvarsan 393. Neosalvarsan, Spirocid, Triparamid 394. Jód mint antilueticum 397. Egyéb protozoon betegségek gyógyszerei: Antimon, Emetin, Germanin 398.

E) *Növényi élősdiek okozta betegségek chemotherapiája* 399

Hydrocupreinek, arany, Antileprol 399. Sulfamidok: Prontosilok 400. P-aminobenzolsulfamid, Sulfapyridin 401. Ultraseptyl, Electyl, Sulfaguaniadin, Marfanil, Albucid 402. Irgamid, Irgafen 403. Penészgombák a chemotherapia szolgálatában 404.

F) A fertőző betegségek specifikus védő és gyógyító szerelei	406
--	-----

Írta: Dr. Fenyvessy Béla egyet. nyilv. r. tanár

Oltóanyagok és vérsavók 406. Activ immunitás létesítése. Oltás. Inoculatio: Himlőoltás, veszettség elleni oltás 411. Tuberculin 412. Védőoltás tuberculo-
sis, cholera és typhus ellen 413. Vérhas és pestis elleni oltás 414. Vac-
cina-therapia 414. Passiv immunitás. Serumtherapia: Diphtheria ellenes vérsavó
415. Diphtheria elleni aktív védőoltás 417. Tetanus-serum 418. Streptococcus-
serumok 419. Tbc.-serumok, Anthrax-serum, Pestis-serum, reconvalescens
serumok 420.

XIII. Méregtani kiegészítés	421
---------------------------------------	-----

Mérgezés ételekkel: Hurkamérgezés 421. Húsmérgezés 422. Halmérgezés 423.
Mérgezés csigákkal, kagylókkal, osztrigákkal és tejtermékekkel 424. Gomba-
mérgeзések: Amanita muscaria 425. Amanita bulbosa 426. Lactariák, Russu-
lák, Boletusok, Helvella esculenta 427. Kígyómarás 428. Egyéb mérges álla-
tok: Bufo, Salamandra 431. Triton, mérgező halak, rovarok 432. Baryum-
mérgezés 433. Sósavasmérgezés 434. A mérgeзésekről általában 435. Mérge-
zés esetén követendő eljárás és a mérgek kimutatásának főbb elvei 444.

XIV. Rendeléstán	448
----------------------------	-----

Általános tudnivalók 448. A recipe 450. Szilárd gyógyszeralakok: Species
(Teák) 454. Pulvis 455. Capsula 458. Pilula 459. Comprimáták, tabletták,
pastillák 462. Lágú gyógyszeralakok: Electuarium (Linctus) 463. Unguen-
tum 464. Sapones 470. Emplastra 471. Suppositoriumok 472. Folyékony
gyógyszeralakok: Solutiók és mixturák 474. Emulsiók 479. Folyékony kivo-
natok: Maceratum, digestum 481. Infusum és decoctum 482. Olesó gyógyszer-
rendelés 483.

Tárgymutató	491
-----------------------	-----

A szövegben *-gal megjelölt gyógyszerek a Magyar Gyógyszerkönyv
IV. kiadásában hivatalosak.

A gyógyszerhatásról általában

A) A gyógyszer fogalma és a gyógyszerhatás létrejötte

A gyógyszerek és mérgek olyan vegyi anyagok, amelyek sejteket alkotó anyagokkal reakcióba lépve, a sejtműködést megváltoztatják. Ha ez a változás olyan, hogy a szervezetnek előnyére válik, gyógyszerhatásról beszélünk. Ha azonban a szóban forgó vegyi anyag a sejt működésére s ezzel a szervezetre ártalmas, akkor mérgehatással állunk szemben. Legtöbbször egy és ugyanaz az anyag lehet gyógyszer is, mérge is, mert a legáldásosabb gyógyszer okozhat mérgezést, sőt halált, ha túl nagy mennyiségben adjuk. Gyógyszerekként szerepelhetnek oly anyagok is, amelyek sejtek működését ugyan nem változtatják meg, hanem bizonyos hiányokat pótolnak (pl. vas, vitaminok, vér). Ilyen értelemben gyógyszerekké válhatnak tápanyagok is, ha nagyon magas a tápértékük vagy a fehérjetartalmuk, vagy mert életfontosságú vegyi anyagokat, pl. vitaminokat tartalmaznak. Ha az ilyen anyagokat különösen tömény állapotban tartalmazzák, akkor *gyógytápszereknek* hívjuk őket.

Gyógyszer,
mérge és
gyógytápszer

A szervi működések megváltozását részint a pharmacologia módszereivel, részint gondos betegészleléssel meg tudjuk állapítani, de maga a gyógyszerhatás lényege a sejt szerfelett bonyolult volta miatt sokszor még ismeretlen. A gyógyszerhatás kapcsán a sejtben végbemenő változások csak nagyon ritkán olyanok, mint az egyszerű kémiai reakciók, amelyek a gyökök kicserélődésével, új vegyületek képződésével járnak. Az ilyen reakciókat gyógyszer és organizmus között sokszor könnyen észlelhető, sőt szemmel is látható anatómiai elváltozások kísérik, amilyenek a fehérjelecsapódások, szövetszugarodások vagy éppen ronesolódások. A sejtanyagokhoz erősen vonzódnó vegyületek p. o. *marószerek*, *aasuringensek* hatnak így. A legtöbb esetben azonban a reakció gyógyszer és organizmus között olyan finom fizikális változásokkal jár (idegmérgek), hogy kívül esnek vizsgáló módszereink hatáskörén.

Gyógyszer és
sejt közti
vegyi reakció

Minden sejt egy rendkívül bonyolult komplexumnak tekintendő, amelyben az azt alkotó elemek: javarészt hydrophil kolloidok, mint pl. lecithin és fehérjék, továbbá sók és egyéb kristalloidok, valamint a víz egy bizonyos

fizikális-kémiai egyensúlyi helyzetben vannak, s éppen ezen egyensúlyi helyzet integritása biztosítja a sejt normális életfunkciójának elengedhetetlen feltételeit. Mindaz, ami ezt a kolloidális rendszert megbolygatja, legyen az vegyianyag, hő, sugárzó energia, kiszáradás stb., a sejt működésének változását mégpedig rendszerint múló változását vonja maga után.

A sejtek, illetve a szervek működésbeli változása gyógyszerhatások kapcsán első percre rendkívül bonyolultnak látszik és azt lehetne gondolni, hogy gyógyszerek a sejt működés kvalitását is meg tudják változtatni. Ámde a funkcióváltozások elemzése azt mutatja, hogy mást, mint a működés *quantitativ* változását gyógyszerek hatására sohasem észlelhetünk. Ez — bár első percre meglepő — nagyon is természetes, ha meggondoljuk, hogy minden sejt csupán azt a működést tudja kifejteni, ami rendeltetése. Sejtek működésének *kvalitatív* változása el sem képzelhető, mert amint egy béka petesejtjéből soha más nem fejlődhetik, mint békaporonty, úgy egy nyálmirigysejt mást, mint nyálat elválasztani, egy izomsejt mást, mint összehúzódni sohasem fog tudni, akárminő hatásoknak is vessük alá. Hogy magasabb rendű szervezetekben mindazonáltal oly sokféle hatását látjuk a gyógyszereknek, annak magyarázata az, hogy oly sokféle a különböző sejtek működése és bár a gyógyszer hatása mindig csak abból áll, hogy a sejt működését fokozza, csökkenti, vagy megszünteti, ez a hatás más és más képpen fog megnyilvánulni a szerint, hogy milyen sejtet ér. Ha például a sejt működéseket fokozó gyógyszert viszünk a szervezetbe, aminő a koffein, akkor az izgató hatás eredménye egészen más lesz a különböző szervezetekben: a szív ingerképző apparátusára irányuló hatás a pulzus gyorsulását, a vese sejtekre való hatás diuresist, míg az agyvelő sejtjeit érő koffein álmatlanságot fog okozni, holott minden sejtre, amellyel vonatkozásba tud lépni, egy és ugyanazt az izgató hatást fejt ki. Ebből már látnivaló, hogy a gyógyszerhatás tanulmányozásában nem is az a legfontosabb, hogy minő hatást fejt ki valamely vegyianyag magára a sejtre, hanem, hogy a szervezet milyen sejtjeivel lép vonatkozásba, hogy mely sejtek működését tudja fokozni avagy gátolni. Ettől fog függeni az, hogy valamely szer felhasználható-e a gyógyítás céljaira vagy sem, szóval a vegyszerek farmakológiai analízise végeredményben nem más, mint annak megállapítása, hogy minő sejtekre fejtik ki hatásukat, más szóval, hogy mi a gyógyszer *támadási pontja* a szervezetben.

Vannak gyógyszerek és mérgek, amelyek általában minden sejtet megtámadnak, ha kellő mennyiségben jutnak velük érintkezésbe: ezek a *sejtmérgek*, vagy *protoplazmamérgek*. De ismerünk olyanokat is, amelyek a szervezetnek csak bizonyos részeit támadják meg, tehát „*elektív*” hatásúak. Hogy mi dönti el azt, hogy valamely gyógyszer egyes sejtekre hatást gyakorol, másokra pedig nem, azt a legtöbb esetben nem tudjuk. Régebben azt gondolták, hogy a gyógyszerhatás mindig úgy jön létre, hogy a gyógyszer és a protoplazma valamely alkotórésze között vegyireakció következik be, tehát hogy a gyógyszer vegyi szerkezete dönti el azt, hogy melyik sejtrel lép vonatkozásba, vagyis, hogy minő hatást

Funkció-
változás
mindig csak
quantitatív
lehet

Hatás minősé-
gét támadási
pont dönti el

fejt ki. Ezt a régi felfogást, mely inkább csak elképzelés volt, mellyel a gyógyszerhatásokat magyarázni igyekeztek, a közelmúltig semmiféle tény nem támasztotta alá, ellenben számtalan megfigyelés szolt amellett, hogy a gyógyszer vegyi szerkezete és hatása között az összefüggés csak közvetett, aminek magyarázatát mindjárt látni fogjuk. Legújabbban azonban a gyógyszerek egyik csoportjára nézve, az ú. n. sufamidokra sikerült megállapítani, hogy bizonyos baktériumokat legalább is a szervezeten kívül kémiai hatás útján tudnak kifejlődésükben gátolni és pedig az által, hogy egy, a mikroorganizmusok számára nélkülözhetetlen protoplazmaalkotórészt, a p-aminobenzoessavat a sejtből kiszorítva, annak helyébe lépnek. E megismerés nyomán megindult vizsgálatok még más hasonló vegyi hatásokat is állapítottak meg. Ezek szerint a *sublimat* bakteriumölő hatását azzal fejt ki, hogy a baktériumokban levő sulfhydril-anyagokat (thiolacetat, cystein, glutathion) vegyileg megköti és *Ivanovics* vizsgálatai szerint a *salicylsav* baktericid hatását annak köszöni, hogy megakadályozza a baktérium protoplazmában folyó pantothensav-synthesist, amely anyag pedig nélkülözhetetlen tényezője bizonyos mikroorganizmusok szaporodásának.

Ezek a megállapítások, bár nagy haladást jelentenek a gyógyszerhatás mibenlétének felderítésében, nem döntenek meg azt a tényt, hogy eddig olyan törvényszerűségeket felderíteni a gyógyszerek vegyi szerkezete és hatásaik között, amelyek általános érvényűek volnának, nem sikerült. Tagadhatatlan, hogy az imént elmondottak érdekes világot vetnek a kémiai szerkezet és a hatás közötti összefüggés egyes eseteire, de szabályok felállítására még az egy és ugyanazon kémiai családba tartozó vegyületekre nézve sem jogosítanak fel. Kétségtelen tény, hogy valamely vegyszer hatása teljesen megváltozhatik, ha rajta bárminő vegyi változást hajtunk végre, azonban ez nem szól amellett, hogy ilyen esetben a gyógyszerhatás és a vegyi szerkezet között szorosabb kapcsolat állana fenn. A gyógyszer hatása, mint láttuk, elsősorban attól függ, hogy milyen sejteket támad meg a szervezetben, ezt pedig legtöbbször nem a gyógyszer vegyi szerkezete, hanem *fizikai tulajdonsága* szabja meg. A vegyi szerkezeten megejtett legkisebb változás pl. egy halogen elem behelyettesítése teljesen megváltoztathatja a vegyület egyik vagy másik fizikai tulajdonságát, ami már elegendő ahhoz, hogy az egész hatás megváltozzék.

Ama fizikai tulajdonságok közül, melyek szerepet játszanak a hatás létrejöttében, egynéhányat már ismerünk, de valószínűleg még egész sora van azoknak, amelyek még ismeretlenek. E fizikai tulajdonságok óriási jelentőségét megértjük akkor, ha meggondoljuk, hogy a gyógyszerhatás substratuma — a sejt — mint már említettük, egy igen bonyolult kollodiális rendszer s ezekre éppen az a jellemző, hogy rendkívül labilisak és a legkisebb fizikai változás bennük már igen nagy állapotváltozást hoz létre. Így például tudjuk, hogy kolloidok oldatába elektrolitok nyomait bevívva a diszpergált részecskék elektromos töltése azonnal megváltozik s ezzel a diszpersitás foka, ami esetleg az oldott

Hatás és vegyi
szerkezet
közötti
összefüggés

Sejtkolloidokra
való hatások

részek teljes kicsapódására vezethet. Egy másik fizikai változás, mely döntő hatást gyakorolhat egy kolloid-rendszer állapotára, a kolloidok *duszadási nyomásának* a változása, vagy az ú. n. hidratationak, vagyis annak az erőnek a változása, amellyel a kolloidrészecek a vizet megkötni képesek. Egész sereg olyan vegyületet ismerünk, melyeknek legkisebb nyomai a kolloidoknak ezt a tulajdonságát meg tudják változtatni s talán éppen ezáltal fejtik ki hatásukat a sejtekre is. Más vegyianyagoknak viszont megvan az a képességük, hogy a víz ú. n. felületi feszültségét csökkenteni tudják. Ezek az ú. n. capillaractiv anyagok, melyek határfelületeken meggyűlnek s ezáltal corpuscularis elemeken, avagy kolloidrészeceken *adsorbeálódnak*, ami persze éppen a gyógyszerek elektív megoszlásában nagy szerepet játszik. Egy másik fizikai tulajdonság, ami döntően befolyásolja a gyógyszerek elektív megoszlását, tehát magát a gyógyszerhatást, az *oldhatóság* egyik vagy másik oldószerként szereplő olyan anyagban, mely a sejt alkotó része. Pl. egy egész nagy csoportja a gyógyszereknek az ú. n. narkotikák éppen ezáltal hatnak, hogy zsírnemű anyagokban jobban oldódnak, mint a vízben s ezáltal az ilyen zsírnemű (lipoid) anyagokban dús idegsejtekbe könnyen is hatolnak be és sejtlipoidokban feloldódva megbontják a sejtben uralkodó egyensúlyi állapotot, ami már elegendő ahhoz, hogy a sejtműködést felfüggeszék. Más fizikai változás, ami a sejt életét nagyban befolyásolja, a határréteg, vagy amint nevezni szoktuk, a sejt-hártya *átjárhatóságának* (permeabilitásának) megváltozása, ami egymagában is elegendő, hogy belőle a funkcióra nézve fontos anyagok, pl. ionok kiléphessenek.

Ezek a fizikális tulajdonságai a gyógyszereknek szabják meg tehát, hogy milyen sejtekkel lépnek vonatkozásba, hogy a sejtek működését megváltoztatva, gyógyszerhatásokat hozzanak létre. A gyógyszerek vegyi szerkezete azonban, aminek régebben olyan nagy fontosságot tulajdonítottak, legtöbbször csak annyiban bír fontossággal, amennyiben szerepe van a fizikai tulajdonságokban. Hogy ez így van, arra döntő bizonyíték a narkotikák óriási csoportja, amelyben, mint látni fogjuk, együtt vannak a legkülönbözőbb vegyi szerkezetű anyagok és ennek ellenére mind egy és ugyanazt a hatást fejt ki. Ennek a megismerésnek — elméleti jelentőségén kívül — még nagy gyakorlati fontossága is van. Amikor ugyanis azt hitték, hogy a vegyszerkezet dönti el azt, hogy minő hatást fejt ki egy vegyianyag, azt remélték, hogy vegyi úton, a szerkezet változtatásával, bizonyos gyökök bevitelével vagy kieserélésével olyan anyagokat lehet majd előállítani, amelyek kívánt hatásokat fejtenek ki a szervezetben. Amint azonban a präparatív vegyész — bármennyire ismerje is az újonnan keletkezett vegyület szerkezetét —, sohasem tudja előre megmondani, hogy annak milyen az oladási pontja vagy más fizikai tulajdonsága, azonképpen azt sem lehet előre tudni, hogy milyen hatásokat fog a szervezetben kifejteni. Ezt egyesegyedül a kísérletes pharmacologia dön'ti el analízáló módszereivel, ami ennek a tudományszaknak nagy gyakorlati jelentőségét érthetővé teszi.

Kísérletes
vizsgálatok
jelentősége

B) A gyógyszerhatás feltételei

Számtalan anyagot ismerünk, mely a szervezetbe jutva, semmielőtte hatást sem fejt ki. A gyógyszerhatástan alaptétele, hogy valamely anyag pusztán jelenléte a szervezetben még nem elegendő ahhoz, hogy hatást fejtsen ki, hanem annak bizonyos feltételei vannak, amelyeket egyfelől a vegyület vegyi és fizikai tulajdonságai, másfelől a sejtek érzékenysége szabnak meg. Annak, hogy valamely gyógyszer a szervezetben egyáltalában hatást tudjon kifejteni, előfeltétele, hogy *vízben oldható legyen*, vagy hogy a szervezetben oldhatóvá váljék. Olyan anyagok, amelyek e feltételeknek meg nem felelnek, a sejtek működését megváltoztatni nem tudják s legfeljebb mint mechanikailag ható szerek tehetnek jó szolgálatokat, mint ilyenek azonban nem tekinthetők igazi gyógyszereknek, hanem csupán egy vagy más gyógyító eljárás eszközeinek. Ilyenek a különböző nyákok, közömbös hintőporok, tapaszok és kenőcsök, zsírok stb. Nekik maguknak gyógyító hatásuk nincsen, csak annak az eljárásnak, amelynek szolgálatában állanak. Nem a sebes felületre alkalmazott tapasz vagy kenőcs gyógyítja a sebet, hanem az, hogy ezek alkalmazásával távoltartottuk a fertőző csírákat s általában a sebet érő ingereket s így kedvező feltételeket biztosítottunk a sebgyógyulásnak. Ámde magára a sejt működésére csakis olyan szerek tudnak hatást gyakorolni, amelyek bármily kis mértékben is, de vízben oldhatók. Ennek a ténynek, amelyet már a régiek is jól ismertek („*corpora non agunt nisi soluta*“!) egyik gyakorlati fontossága, hogy a legtöbb mérgezéskor ellenmérgek alkalmazásával arra törekszünk, hogy a mérget a gyomorban, esetleg még a bélben utólérve, oldhatatlan vegyületté alakítsuk és így káros hatását megakadályozzuk.

Vízben
oldhatóság

Egy másik feltétele a gyógyszerhatásnak az, hogy kellő *mennyiségben* jusson érintkezésbe a sejtekkel. Itt még nem szólnunk arról, hogy az alkalmazott szer mennyisége mennyiben befolyásolja a hatás intenzitását, hanem reámutatunk arra, hogy tapasztalatilag a gyógyszernek bizonyos *mérhető* mennyiségben kell a szervezetbe jutnia, hogy hatás létrejöhessen. Ezt hangsúlyozni kell ma, amidőn a régi homoeopáták millió, sőt billiószoros hígításainak hatásosságát némelyek újból hangoztatják, illetve igaznak és bizonyítottnak igyekeznek feltüntetni. Igaz, hogy a sejtek némely vegyi anyagnak hihetetlen kis mennyiségeire is — különösen tartós érintkezés esetén — funkcióváltozást mutatnak. A baktérium toxinokról ez régen ismeretes. Újabban tapasztalták, hogy jódnak csodálatosan kicsiny mennyiségei (tizedmilligrammok naponta) igen kifejezett — sőt arra hajlamos egyénekre veszedelmes hatást tudnak kifejteni, de ezek is felülmúlják a homöopata-adagokat. Kétségtelennek látszik az is, hogy bizonyos anyagok minimális mennyiségeit huzamosabb időn át alkalmazva, egészen másszerű hatásokat fejtenek ki, mint aminőket rendes therapiás adagaitól látunk. Jó példa erre az előbb már említett jód, melyet bár grammos adagokban gyakran rendelnek minden veszedelem nélkül, tizedmilligr.-os adagokban néha súlyos idegrendszerbeli zavarokat okozhat. (Jod-Basedow.) Nagyon

Ható-
mennyiség

Kis és nagy
adagok
különböző
megoszlása

valószínű, hogy más gyógyszerek ilyen minimális adaga is másképp hat, mint a szokásos nagy adagok, amit talán a therapiában is fel lehet majdan használni. A kicsiny gyógyszeradagoknak valószínűleg más a megoszlása a szervezetben, mintha nagy adagokban adjuk őket. Erre vall az a tapasztalat, hogy mérgek egészen más szervekre hatnak, ha egyszerre nagy mennyiségük kerül a szervezetbe (acut mérgezés) és más szerveket támadnak meg, ha hosszú időn keresztül kis mennyiségei jutnak a testbe, mint a chronikus mérgezések folyamán.

Gyógyszer-
töménység

A legtöbb gyógyszer hatásának további feltétele, hogy a sejtekkel *kellő töménységben* érintkezzék. Erre legjobb példa a narkotikák hatásmódja. Ahhoz, hogy a hatás beálljon, az szükséges, hogy olyan koncentrációban érintkezzék a gyógyszer a sejttel, hogy a hatáshoz szükséges mennyiség bejusson a sejtbe. Tehát nem a sejtekkel érintkező abszolút mennyiség dönti el a hatás létrejöttét, hanem a *koncentráció*, amelyben a sejtekkel érintkezik. Ha pl. vízben élő kis állatkákat beleteszünk egy üveg-edénybe, amelyben 1 liter víz van és ebben valamely narkotikum 1 g-ját feloldjuk, akkor az állatok rövidesen narkozisba esnek. Ha másik esetben a narkotikum ugyanakkora mennyiségét, 1 g-ot nem egy, hanem két liter vízben oldjuk fel, akkor annak ellenére, hogy ugyanannyi hatóanyag jut érintkezésbe az állatokkal, mint előbb, narkózis sohasem fog beállni, mert a hatóanyag koncentrációját felére csökkentettük. Ez így van a gyógyszerek javarésznél, vannak azonban olyan szerek is, melyeket bizonyos sejtek magukhoz ragadnak leghigabb oldataiból is és magukban fel tudnak *halmozni* úgy, hogy végül is a sejtben nagyobb lesz a gyógyszer koncentrációja, mint a környező oldatban. Némely gyógyszer pl., a szívre ható digitalis hatásának egyik fontos feltétele a sejteknek ez a *halmozó képessége*.

„Potential-
mérgek”

A gyógyszerek egy részének hatását a sejtbe hatolásuk vagy a sejtből való kilépésük okozza, vagyis az a *változás*, ami a sejtben végbe megy, míg az a körülmény, hogy a gyógyszer egy bizonyos mennyisége a sejtben van, működésbeli változást nem okoz. Ilyen szerek hatása természetesen csak addig tart, amíg a sejt környezete és belseje nem egyforma töménységben tartalmazzák a mérget és a hatás fokát éppen ez a töménységbeli különbség dönti el, mert ettől függ a méregvándorlás gyorsasága a sejtbe, illetve az őt környező folyadékba. A gyógyszer, illetve mérge hatásának ezt a módját W. Straub ismerte fel és az így ható anyagokat „*potential mérgek*”-nek nevezte el. A narkózis kezdetén és a felébredés szakában tapasztalható izgalmi jelenségeket részben a narkotikum gyors be- és kijutása okozza, ami annak ellenére, hogy a sejtbe jutott anyag bénító hatású, a sejtek izgalmaiban nyilvánul meg. Sok más ilyen potential-mérgehatással Jendrassik Loránd vizsgálatai ismertettek meg.

Tekintsük már most azokat a *feltételeket*, amelyek a magasabbrendű szervezetben lezajló gyógyszerhatások létrejöttét és fokát megszabják.

Ezek a feltételek különbözőek lesznek, aszerint, amint csupán helybeli

hatásokat akarunk elérni, avagy az alkalmazás helyétől távol eső szervek működését akarjuk-e befolyásolni, amikor is *távolhatásokról* szólnunk.

A helybeli hatásban elsősorban az anyag mennyisége, illetve oldatok alkalmazásakor a töménység szabja meg a hatás fokát és szerepelhet még a gyógyszer mélybe hatolása, mint pl. a marószerek alkalmazása esetén. Erősebb hatást fejtenek ki például azok, amelyek a szövetelemekkel laza és elfolyósodó reakciótermékeket hoznak létre (lúgok), mint hogyha a marás helyén szilárd pörk keletkezik, ami gátat vet a marószer mélybe terjedésének (savak) s így a hatás csupán a felületes rétegekre szorítkozik.

Helybeli
hatás
feltételei

Távolható gyógyszereknél is — mint láttuk — a hatás erőssége legtöbbször a ható-koncentrációtól, mindenestre pedig attól a gyógyszer-mennyiségtől függ, ami a sejtekbe jut. A töménység, melyben szereink a szervezethez eljutnak, több tényezőtől függ, amelyek tehát mind külön-külön feltételei a hatás inzenitálásának. Ezek a tényezők a *felszívódás*, a *kiválasztás* és azoknak a *kémiai és esetleg fizikai behatásoknak összessége*, melyek a gyógyszert a szervezetben vegyileg megváltoztatják, avagy indifferens szövetelemekhez fixálják (oxydatio, hasadás, synthesis, adsorbtio stb.) s ezzel hatásában gyengítik, tehát általánosan kifejezve a *gyógyszerek sorsa* a szervezetben. Ha pl. egy szer felszívódása igen gyors, kiválasztása ellenben nagyon lassú, akkor a szervezetben magas koncentráció fog keletkezni már kis adagra is. Ha azonban a gyógyszer a szervezetben gyorsan oxidációnak esik áldozatul, akkor a szervezetnek ez a képessége a gyógyszer mennyiségét állandóan és rohamosan csökkentve, hatáserősségét gyengíteni fogja. Ezekkel a tényezőkkel a következőkben egyenként kell foglalkoznunk.

Hatáserősség
feltételei

1. Felszívódás

Felszívódásnak nevezzük azt a folyamatot, amikor a gyógyszer az alkalmazás helyéről sejtek alkotta hártályakon keresztül közvetlenül, vagy a nyirok közvetítésével a vérbe jut s a vér útján eléri azt a szervet, melyben hatását kifejti. Mivel szilárd állapotú anyagok sem sejtfalakon, sem az edényfalakon keresztül nem juthatnak, kell hogy *minden felszívódásra alkalmas szer vízben, illetve a szövetnedvekben oldható legyen*. Ne tévesszen meg bennünket az a körülmény, hogy általánosan vízben oldhatatlannak ismert anyagok is felszívódnak, mint azt a csontokba kerülő ólomgolyóktól beálló ólommérgezés, a kéneseő bedörzsölések, avagy az oldhatatlan esterek (salol, phenacetin) hatása mutatja. Először is nincs vízben abszolút oldhatatlan anyag. Még a legoldhatatlanabbnak hitt baryumsulfat is oldódik, csak elegendő víz és idő álljon rendelkezésére. A szervezet összes nedvei pedig rengeteg vizet képviselnek, s nagyon elősegíti az oldódást a test melege és a szövetnedvek folytonos mozgása is, melynek segítségével a feloldandó test közeléből az oldott részecskékkal megrakott nedv folyton tovasodor-

Gyógyszerek
oldódása
a szervezetben

tatik, hogy erősebb oldóhatású folyadéktömegnek adjon helyet. Ezenfelül szövetnedveink, vérünk és emésztőnedveink nemcsak oldani tudnak, hanem kémiailag átalakítani is: a gyógyszereket az alkalmazás helyén oxidálni, redukálni, hasítani, sókká egyesíteni, ami azok oldódására előnyösen hathat. A mindenütt jelenlevő fölös fehérje és konyhasó a nehéz fém-sók által kicsapott fémalbuminátokat p. o. oldható sókomplexumokká alakítja. Legfontosabb kémiai oldószereink a gyomornedv, a bélalkáliák, az epe- és pancreasnedv, amelyek a belsőleg alkalmazott gyógyszereket az alkalmazás helyén, tehát már a gyomorban és bélben megváltoztatják. A fémoxidok, carbonatok chloridokká, az oldhatatlan föld-foszfátok oldható savanyú sókká alakulnak át a gyomorban; az epe bizonyos gyanákát (convolvulin, aloin) old; a hydrolyticus hatású pancreasnedv a keményítőt cukorra, a zsírokat glicerinnre és zsírsavra bontja, az oldhatatlan estereket oldható összetevőkre tudja bontani és így azok felszívódását lehetővé teszi. Redukciós folyamatok is mennek végbe a belekben a hidrogen, kénhidrogen és különösen bakteriumok hatása következtében; sulfatok sulfitekké és sulfidekké lesznek. Ezenfelül erjedési folyamatokkal is találkozunk a belekben, minnek következtében szénhidratokból tejsav, vajsav, széndioxid keletkezik, ez utóbbi állandóan tömeges jelenléte folytán karbonátok hidrokarbonátokká alakulhatnak.

Oldódást elősegítő folyamatok az összes nyálkahártyákon, a bőr alatti kötőszövetben és az izomszövetben is végbemehetnek s ez magyarázza meg, hogy oldhatatlan anyagok ily helyekről is felszívódhatnak (az izomba fecskendezett calomel, a sebre hintett salol, bismuthum subnitricum stb.).

Oldott
anyagok
felszívódása

Téves volna azonban azt gondolni, hogy a vízben való oldhatóság már egymagában elegendő ahhoz, hogy a felszívódás végbemenjen. Ismerjük az anyagoknak nagy sorát, melyek bár vízben kitűnően oldódnak, még a bélből sem tudnak felszívódni, holott ennek a szervnek legfontosabb működése a felszívódási folyamat elvégzése. Ilyen anyagok az ú. n. rosszul diffundáló sók ($MgSO_4 \cdot Na_2SO_4$ stb.) és jó példa rá a nádcukor, mely bár vízben igen jól oldódik, a bélből csak hasítva szívódik fel. Az oldódás tehát csak előfeltétele a felszívódásnak és azt is tudni kell, hogy nem is mindig a vízben való oldhatóság a fontos, mert vannak felszívó felületek, amint pl. a bőr, amelyről csupán zsírokban és zsírnemű anyagokban oldódó vegyületek szívódnak fel. Az oldott anyagok felszívódása attól függ, hogy át tudnak-e hatolni a felszívó felületet alkotó sejteken, illetve annak sejtközi állományán. Ezt a diffundáló képességet nem mindig egyszerű fizikai törvények szabják meg, mint pl. a tüdőben, hanem sokszor igen bonyolult élettani kapcsolatok, mint pl. a bélben látjuk, ahonnan még a cukor is csak akkor tud felszívódni, ha előbb foszforsavval egyesült, amely ú. n. foszforizálási folyamatot viszont a mellékvesekéreg hormonja teszi lehetővé. (Verzár Frigyes.)

Lássuk a következőkben azokat a szerveket, amelyek a gyógyszerek felszívódásában szerepelnek: Az alkalmazás helyétől függően megkülönböztetünk enterális és parenterális felszívódást.

A gyógyszerek *enterális* alkalmazása vagy szájon (per os), vagy végbélen át (per rectum) történhetik.

A szájon át vagy gyomorba ú. n. „belsőleg” adott gyógyszer nem a gyomorból, hanem a bélből és pedig a vékonybélből szívódik fel. A gyomor nem a felszívódás, hanem az emésztés szolgálatában álló szerv és bizonyos fokig védő szerv is, mely a táplálékra alkalmatlan vagy mérges anyagokat megrostálja s a hányási folyamata segítségével magából kilöki. Tápanyagok órákig időznek benne a nélkül, hogy felszívódnának, mert vízben oldott anyagokat a nyálkahártya ú. n. lipoid-fehérje rétege visszatart és csak lipoidban oldható anyagokat bocsát keresztül. A védőgát átjárhatóvá válik azonban vízben oldott anyagok számára is, ha anaciditás áll fenn (aminek okát a bőrresorptióval kapcsolatban fogjuk látni), vagy ha alkohol, saponin vagy epe hatásának tesszük ki, mint azt pylorus lekötése után állatkísérletekben látjuk.

Felszívódás:
gyomorból

A *bélben* folyó felszívódás — mint azt már jeleztük — nem egyszerű fizikai folyamatok eredménye, hanem a már említett vegyi és hormonális tényezőkön kívül nagy szerepet játszanak a bélbolyhok, amelyek részint a felület növelése, részben állandó mozgásukkal siettetik a felszívódást, továbbá döntő fontosságú a bélnyálkahártya kellő vérellátása. Ezek mellett az élettani tényezők mellett szerepelnek az ismert fizikai tényezők: aminők az osmosis, a diffusio, az adsorptio, a duzzadáképeség, a részecskéknek elektrosztatikus töltése s ezek mind együttesen biztosítják a bélbe jutott anyagok nagyrészenek gyors felszívódását. Igen fontos tudnunk, hogy a bélnyálkahártya a legtöbb gáz számára átjárhatatlan, úgyhogy a bélben keletkezett mérges gázok — aminő pl. a H_2S — veszedelmet nem jelentenek. A CO_2 kis mennyiségei azonban némelyek szerint a bélből felszívódhatnak.

Vékonybélből

A bélből felszívódott anyagok részint a vérbe és pedig a vena portae vérebe s ezzel a májba, részint a ductus thoracicuson és jobb szíven keresztül a kis vérkörbe jutnak. Ez az útja a felszívódott zsírok egy részének és talán a bennük oldott anyagoknak is.

Más a felszívódott anyagok útja, ha a végbélbe juttattuk őket akár klysma, akár suppositorium segítségével. A végbél vére ugyanis a plexus haemorrhoidalis és a vena hypogastricán át egyenesen a nagy vérkörbe ömlik s ezért a máj méregmegkötő szerepe (*Vámosy*) nem jut érvényre. Ezért van az, hogy bár a végbélből a felszívódás jóval lassúbb és tökéletlenebb, mint a vékonybélből, a per rectum adott gyógyszerek hatása azért jól érvényesül.

Végbélből

Parenteralis alkalmazáskor a következő szervek szerepelhetnek:

1. A *bőr*. Alacsonyrendű állatokon, mint pl. a békán, kitűnő felszívó felület, mely a táplálkozás és a gázcsere szolgálatában áll, melegvérűeken már kizárólag védőszervvé alakult, mely vizet és benne oldott anyagokat egyáltalában nem bocsát keresztül. A védőréteg nem a szaruréteg, mint tévesen gondolják, mert az elszarusodott felhámsejtek igen laza szalagfonatot alkotnak nagy hézagokkal és ezenfelül az epidermis vízben erősen duzzad, tehát

Parenteralis
felszívódás

Bőrről

a vizet át is bocsátja. A védőgát a bőr lipoid-fehérje rétege, melynek lipoidjai a vizet nem tudják felvenni, fehérjéi pedig a bőr savanyú secretuma következtében az ú. n. átmeneti rétegben (ahol a vegyhatás azonos a fehérjék isoelectromos pontjával) duzzadni nem tudnak s így a vizet nem bocsátják át. Ez az oka annak, hogy csak zsírokban oldható anyagok tudnak a bőrről felszívódni, különösen ha még zsírokban oldjuk is őket, ezenkívül illó anyagok, aminő a Hg, ha nagyon finom szemcsék alakjában zsírral emulgeálva erősen a bőrbe dörzsöljük, amikor is a bőrmirigyek kivetéseiben át bejuthat a mirigyacinusokba s onnan a vérbe. A bőr felszívó képességét épúgy fokozhatjuk, mint a gyomorét, ha a lipoid-fehérjeréteg egyensúlyi állapotát megváltoztatjuk, ami saponin, alkohol, kátrány, cholesterolin tartalmú kenőcsökkel lehetséges. Bizonyos fokú felszívódást tudunk elérni a bőr alkalizálásával, ami a fent mondottak után érthető s ily módon sikerül is pl. insulint a bőrön át felszívni, ami azonban gyakorlatilag nem vált be. Hatásosabb módja a bőrresorptio siettetésének a *villamos áram* alkalmazása (iontophoresis), amelynek segítségével negatív töltésű gyógyszerek (pl. savak) a katód, pozitív töltésűek az anód felől szívódnak fel.

Hólyagból

2. A *húgyhólyag* nyálkahártyája hasonlóan a bőrhöz, inkább védőszerepet játszik és megakadályozza, hogy a kiürült és gyakran mérgező salakanyagok újból felszívódjanak. Mivel hólyagkezelések alkalmazásával nem egyszer erősen ható gyógyszereket fecskendezünk a hólyagba, tudnunk kell, hogy lipoidokban oldható vegyületek az ép nyálkahártyáról is felszívódhatnak, ha pedig sérült, akkor vízben oldható szereket is keresztül enged.

Hüvelyből

3. A *hüvely* felszívó képessége igen hasonló a húgyhólyagéhoz. Gyógyszerek alkalmazására nem vesszük igénybe, de tudnunk kell, hogy lipoidoldható anyagok, pl. sublimat onnan felszívódnak és általános mérgezést okozhatnak.

Subcutisból

4. A *bőralatti kötőszövet* (subcutis) egyik leggyakrabban felhasznált felszívó felület, ahonnan oldott anyagok a nyirokutakon át elég gyorsan szívódnak fel. A bőr alá fecskendezett vizes oldatok legyenek a szövetnedvekkel isotoniásak, sterilek és vegyhatásuk csak kis fokban térjen el a neutralistól, mert különben fájdalmat, gyulladást, sőt elhalást okozhatnak. A befecskendezés legtöbbször a felkar bőre alá történik, de még jobb hely a hasfal oldalsó része a crista iliaca tájékán.

Izomból

5. Az *izom* óriási capillaris hálózataival rendkívül alkalmas arra, hogy gyógyszereket beléje fecskendezve igen gyorsan juttassunk a vérbe. Izomban nemcsak oldott, hanem vízben vagy olajban lebegő oldhatlan anyagokat is fecskendezhetünk, mert az izomban keletkezett anyagok oldatba viszik és felszívódnak, ha lassan is, de be szokott következni. Különösen alkalmas ez a módszer, ha valamely gyógyszerből raktárat akarunk a szervezetben létesíteni abból a célból, hogy állandóan kis mennyiségek jussanak belőle a keringésbe (pl. Hg, Bi).

Itt kell megemlékeznünk arról, hogy vízben oldott anyagokat közvetlenül valamely *vénába is lehet fecskendezni*, amikor azt akarjuk, hogy igen gyorsan álljon be a hatás. Csak szűrt, steril, neutralis vegyhatású oldato-

kat fecskendezzünk intravénásan, amelyek nem tartalmaznak olyan anyagokat, amelyek a vért megtámadják (haemolysis, trombosis veszélye!)

6. A *száj és orr nyálkahártyáját* újabban felhasználjuk arra, hogy bizonyos gyógyszerek rajtuk keresztül felszívódjanak. A száj nyálkahártyájáról igen gyorsan szívódnak fel a *nitroglycerin* és legújabb tapasztalatok szerint a mellékvesekéreg hormonja, a *corticosteron* is. Az orr nyálkahártyájának az a jelentősége a felszívódásban, hogy nyirokútjai közvetlenül az agyhoz vezetnek s bizonyos anyagok ilyen módon sokkal gyorsabban és erősebben fejtik ki hatásukat a központi idegrendszerre, mintha más módon juttatjuk felszívódásra. Ezért alkalmazzák a hypophysis hátsólebenyének készítményeit a diabetes insipidus kezelésben intranazalisan.

Száj- és orrból

7. *Tüdő.* Élettani szerepe a gázcsere lebonyolítása s ezért az alveolusok óriási felülete nagy kiterjedésű capillaris hálózatával igen alkalmas arra, hogy gázokat vagy gőzöket belélegeztetve, azokat gyorsan a vérbe juttassuk. A felszívódás itt tisztán fizikai törvények értelmében megy végbe s annak fokát a gáz, illetve gőz partialis nyomása szabja meg a tüdő alveolusában. A tüdőn való felszívódás nagy jelentőségét a sebészi narkózis tárgyalásakor fogjuk látni.

Tüdőből

A tüdőn keresztül folyadékok is fel tudnak szívódni és pedig mennél alacsonyabb az osmosisos töménységük, annál gyorsabban. Ezért sokkal veszélyesebb a tengervízbe való fúlás, mintha édesvíz kerül a tüdőbe aspiratio útján. Felhasználni a tüdőnek ezt a képességét nem szoktuk, finom permete alakjában belégzett oldatok nem jutnak el az alveolusokig, hanem inkább a bronchusok nyálkahártyáját szoktuk ily módon gyógyszeres hatásoknak kitenni. Az újabban használt ködösítő készülékek sem bizonyultak arra alkalmasoknak, hogy vízben oldott gyógyszereket az alveolusokon keresztül a vérbe juttassunk, mert a belégzett köd legnagyobb részét megint kilélegezzük, aminek jó oldala is van, mert így dohányzás közben „inhalált” nikotinnak is csak egyrésze kerül a vérbe, míg másik részét kileheli a dohányos környezetének nem nagy hasznára és örömére.

2. A gyógyszerek sorsa a szervezetben

A felszívódott gyógyszerek sorsa a szervezetben — mely mint már említettük, lényegesen befolyásolja a hatás erősségét — különböző lehet. Azok az anyagok, amelyek a sejtek anyagaihoz nagyobb vonzódással viselkednek, a szervezetben *több-kevesebb ideig visszatartatnak*, — *organodepositor*-nak nevezetnek. Ilyenek p. o. a nehéz fémek. Szemben ezekkel azok az anyagok, amelyek a szervezeten mintegy átszűrődnek, a beadás után *hamar és tökéletesen elhagyják a szervezetet*, *organodecursoroknak* nevezetnek. Ilyenek a szervezetbe vitt alkalifémsók (*KCl, KNO₃, K₂CO₃, NaCl, NaNO₃ stb.*), a gáz- és gőzalakú anyagok (*chloroform, aether*) stb.

Organo-depositorok és decursorok

Lassítja a gyógyszerek kiürülését a szervezeten, hogy részben oly mirigyek választják ki azokat, melyeknek váladékai a bélbe jutnak s így

onnan újra felszívódnak. Ilyen retentiós körforgást tesznek meg a máj által visszatartott s idővel ismét az epével a bélbe ürített nehéz fémek (*circulatio gastro-salivaris*), vagy a gyomor- és bélmirigyek által kiválasztott és a bélből újra felszívódásra jutó anyagok (*circulatio haemato-gastrica* és *haematoenteritica*).

Halmozódás
a májban

Ama szervek közül, amelyekben a gyógyszerek *lerakódhatnak*, elsősorban a *májat* kell említenünk, amely kettős vérkeringésével, anatómiai szerkezetével, vegyi képességeivel hivatott arra, hogy ne csak a bélből felszívódó tápanyagokat tartsa vissza, hanem idegen vagy ártalmas anyagokkal szemben is megvédje a szervezetet. A vérbe fecskendezett finom oldhatatlan részecskék (cinóber, festékek) mind a máj reticulo-endothel sejtjein tapadnak meg, ahonnan lassan jutnak be a májsejtekbe. A mirigysejtek nagy tömege, különböző fehérjékben, zsírokban való gazdagsága s a bennük lefolyó igen élénk vegyi folyamatok képessé teszik a májat sokféle és tekintélyes mennyiségű anyag visszatartására, amelyek ezután synthesis vagy elbontás folytán ártalmatlanokká tételenek, vagy az epével olyan apránként és lassan ürülnek a bélbe, hogy innen még újra felszívódva sem ártalmasak többé.

Vegyi
változások
helye

Más szervek szintén szerepet játszhatnak az anyagok lerakódásában. *Sok gyógyszer változást is szenved a szervezetben* az ott lefolyó vegyi folyamatok következtében. E változások székhelyét egyes esetekben ismerjük (az ammonia a májban alakul át ureummá, a hippursav a benzoësből, az aetherkénsavak a phenolokból a vesékben képződnek), sok esetben azonban nem. Talán nem is egy szervben, hanem az organizmus különböző helyein mehetnek végbe azok, de mindig a szövetekben a protoplasma activ életműködése következtében és nem a vérben.

Ezek a változások kémiai természetük szerint különbözőek lehetnek.

Az *oxidáció* a leggyakoribb folyamatok egyike. Igazi oxidációnak kell tekintenünk a nitriteknek nitratokká, a hypophosphytoknak foszfatokká, a sulfiteknek sulfatokká alakulását. A legszebb példát a növényi savak: acetatok, citratok, tartaratok szolgáltatják, amelyek carbonatokká égnek el a szervezetben, lúgossá téve a vizeletet.

Vegyi
változások

A szervezetbe vitt benzolnak phenollá, a phenolnak dihydroxybenzolokká, benzylalcoholnak, benzaldehydnek, toluolnak benzoësbavá való alakulását is ide sorozhatjuk.

Figyelemreméltó, hogy némely anyaggal szemben a szervezet oxidálóképessége mily csekély: p. o. a phosphor, mely a levegőn mohón ragadja magához az oxygent úgy, hogy már szobahőmérsékleten is elég, a szervezetben ép oly kevéssé oxydálódik, mint a szénmonoxyd. Szép bizonyosságai ezek a példák annak, hogy a szervezetben az égési folyamat nem egyszerű oxygen felvétel következménye, hanem különleges enzyimák közvetítésével történik.

Reductio a bélhuzamban könnyen végbemehet, de szövetekben ritka. Példa reá a ferrisók átalakulása ferrosókká a májban.

Hasadási folyamatok néha már a vérben is bekövetkezhetnek. Ilyen pl. a Schlippe-sónak (Na_3SbS_4) elbomlása a vérben, amelyből a CO_2 kén-

hydrogengázt tud lehasítani, úgy hogy vérbefecskendése után acut kénhydrogen-mérgezésben pusztul el az állat. A sejtek igen sok vegyületet tudnak hasítani. Ilyen hasadási folyamat a fehérjék hasadása aminosavakra, valamint ezeknek desamidálása és a coffein demethylizálódása. A hydrogen-peroxyd is elbomlik a katalase hatására O és H_2O -ra. *Binz* szerint decomponálódhatnak gyulladásos szövetekben a jód- és brómsók és a salicylátok is. Elválasztó és kiválasztó *felületeken* hasadhat le jód vagy bróm, ami gyulladások keletkezésére adhat alkalmat (jodismus, bromismus).

A szervezetben végbemenő *synthesisek* jól ismert biokémiai folyamatok s ezeknek ma már egész sorát ismerjük. Fontos és gyakori folyamat, ami a gyógyszerek és mérgek távolhatását nagyban módosítja, mert a *synthesis* termékei rendszeren kevésbé vagy éppen nem mérgezőek és olyan fizikai tulajdonságúak, hogy a vesék által gyorsan és könnyen kiüríthetők.

A legnevezetesebb *synthesisek* a kénsavas, a glycocollos és a glycuronsavas *synthesisek*.

A kénsav a phenolok, általában az aromaticus alcoholok megkötésében játszik szerepet, s azokkal nem mérgező aetherkénsavakat alkot.

A glycocoll a salicylsavval salicylursavvá, a benzoëssavval hippursavvá *synthetizálódik*.

A glycuronsav ismét a phenolokat, a chloralt, a camphort, az illó olajak eleoptenjeit köti meg balraforgatható *syntheticus* termékek, glycuronsavas esterek alakjában, míg ő maga jobbratérítő.

Ismerjük még a chlor-, bróm-, jódbenzoloknak phenylehloreetsavvá alakulását és cystinnel való *synthesisét*, a tyrosinnak hydantoinnal, a tellurnak és selennek, valamint egyes pyridin basisoknak a methyllel való *synthesisét*; az acetonitrillnek, hydrocyannek sulfhydrillel (*SH*) sulfocyan-savvá való átalakulását.

3. Kiválasztás

A szervezetben ható gyógyszer mennyiségére lényeges befolyást gyakorol a *kiválasztás* (eliminatio) gyorsasága.

A szervezet a neki idegen anyagoktól — éppen úgy, mint saját anyagcseréjének hasznavehetetlen vagy mérges termékeitől — szabadulni igyekszik és ezt a munkát a kiválasztó szervek élettani működésével végzi el. Kiválasztó szerveink közül a legfontosabbak, mert a feladat javarészét végzik: a vesék, de tekintélyes munkarész jut még a májnak s a gyomor- és bélmirigyeknek, különösen a fémek és néhány alcaloida kiválasztásában. A nyállal, szoptató nőknél a tejjel is távolodhatnak el gyógyszerek kis mennyiségben a szervezetből. Az illó anyagok egynémelyikénél a tüdőnk kiválasztó szerepe is számbajön, és a bőr a maga nagy felületével, számos mirigyével, sokkal fontosabb szerepet játszik a fölösleges vagy ártalmas anyagok eltávolításában, mint amilyet neki tulajdonítani szoktak.

A kiválasztásban osmosis és diffúzió mellett nagyjából ugyanazok a

Kiválasztó
szervek

tényezők szerepelnek, mint a felszívódásban, mert hiszen lényegileg ugyanarról csak ellenkező irányban lezajló folyamatról van szó. Itt a kiválasztásra szánt anyag a sejtekből a vérbe, a vérből a kiválasztó szervek — legtöbbször mirigyek sejtjein keresztül jut a külvilágra. Egyszerű, sejtfalakon jól áthaladó anyagok diffúzió útján mintegy kilúgozódnak a sejtekből, ha töménységük a vérben alacsonyabb, mint a sejtben. Így szabadulnak meg pl. az agysejtek narkotikumtartalmuktól az ébredés szakában. Más, komplex vegyületek kiválasztása ennél sokkal bonyolultabb folyamat, melyben fizikai erők mellett néha vegyi átalakulások is szerepelnek.

A sejtekből kikerült anyagokkal megrakódva érkezik vissza a vér a kiválasztó szervekhez, melyeknek sajátos élettani működése lehetővé teszi, hogy az az idegen vagy fölösleges anyagoktól megszabaduljon.

Mivel a fentemlített fizikai erők a kiválasztó szervek működésében is igen lényeges szerepet játszanak, könnyen belátható, hogy *kiválasztás gyorsasága egyenes arányban lesz az anyagok oldhatóságával és diffúzióképességével*. Sőt még a nehezen kiválasztható anyagok kiürítését is gyorsíthatjuk könnyen diffundáló anyagoknak a szervezetbe vitele által (sós ivókúrák, jódkáli, 1% konyhasós infúziók, bőraláfecskendezések), mert ez utóbbiak amazok kiválasztódását az általános nedvkeringés emelésével elősegítik.

Halmozódás

Szép példája annak, hogy a kiválasztás lassúsága milyen hatalmas befolyást gyakorol a gyógyszerhatás erősségére, az ú. n. *cumulatio*. Ha valamely anyag kiválasztása igen nehezen és lassan megy végbe és emellett folytonos — habár kicsiny adagok szedésével mind újabb és újabb mennyiségek jutnak felszívódásra, akkor ez az anyag a szervezetben természetesen *felhalmozódik (cumulatio)*. Hogyha már most szervezetünk az így felgyűlt anyagot kémiai úton ártalmatlanná nem teszi és az hatékonyságát megtartja, mennyiségének növekedésével hatása is halmozódni fog és csakhamar *mérgezési jelenségekkel állunk szemben*. Ez annál nagyobb óvatosságra kell hogy intsen bennünket, mert az adagolás hirtelen abbahagyásával még nem akadályozható meg, hogy a már legutoljára beadott s lassan felszívódásra kerülő utolsó adagok a hatást még tovább ne fokozzák. Jó példát szolgáltatnak a halmozódásra a digitalis nehezen kiválasztható hatóanyagai, melyekkel gyógyítani a szív működés gondos ellenőrzése nélkül nem szabad.

Ugyanesak a halmozódás teszi lehetővé, hogy a kénesezőnek, ólomnak magukban véve elenyészően kicsiny és ártalmatlan adagai organofixatio útján ellentállva a kiválasztásnak, felhalmozódnak a szervezetben és bizonyos idő múlva — ha további folytonos bejutásukat meg nem akadályozzuk — idült kénesező-, illetve ólommérgezést okoznak.

C) A gyógyszer megoszlásának, a sejtek érzékenysége és az adagnak befolyása a gyógyszerhatásra

(Organotrop és parasitotrop gyógyszerek)

A szervezetbe juttatott gyógyszer a véráram útján széteszlik a szervezetben, de távolról sem egyenletesen, hanem a szervek, sejtek fizikai és kémiai affinitásai szerint igen egyenlőtlenül. De kétségtelen, hogy a gyógyszer felhalmozódása az őt megkötő sejtekben annál rohamosabb, minél koncentráltabban foglaltatik az a szövetnedvekben.

Ez az *electiv felhalmozódás* képesíti a gyógyszereket oly hatások kifejtésére, amelyek e feltétel nélkül megérthetők nem volnának. A strychnin, a morphin, a digitoxin stb. hatékony centigrammjai, illetve milligrammjai az ember 60 kg-jában egyenletesen eloszolva, oly felhígulást jelentene, hogy ilyen kis koncentráció a sejtekre hatástalan volna. De a központi idegrendszer, a fájdalomérző központ, a szív, az őket környező méregoldatból affinitásuk révén csakhamar annyit tudnak magukban felhalmozni, hogy az ezen szervekre gyakorolt *electiv hatás* jelentkezik. Az *electiv hatás* egyik oka kétségtelenül a gyógyszer egyenetlen eloszlása a szervezetben, vagyis különös vonzódása egyes szervekhez. Másik oka lehet azonban az, hogy bizonyos szervek, illetve sejtek *különösen érzékenyek* gyógyszerekkel szemben, és bár nem tartalmaznak belőlük nagyobb mennyiséget, mint más sejtek, működésük megváltozik. Ilyen esettel találkozunk különösen kóros körülmények között, amire jó példa az izgalomban levő hőközpont nagy érzékenysége lázellenes szerekkel, az agykéregé brómmal szemben.

Eddig csupán olyan gyógyszerekről volt szó, amelyek a *szervek* iránti vonzódásuk következtében fejtik ki gyógyhatásukat. Ezeket *organotrop* gyógyszereknek nevezzük. Néha azonban nem az a célunk, hogy szerveink működését változtassuk meg, hanem hogy a szervezetbe került kórokozó csirákat vagy más élősdieket elpusztítsuk anélkül, hogy szervezetünk sejtjeit károsítanók. A gyógyításnak ezt a fajtáját *chemotherapiának* nevezzük és az e célra használatos gyógyszereknek sajátossága az ú. n. *parasitotropia*. Itt tehát a gyógyszereknek különös megoszlása és a parasiták különleges gyógyszerérzékenysége együttesen teszi lehetővé az ú. n. „*kémiai célba-lövést*“, mely ideális esetben sértetlenül hagyja a gazdaállat sejtjeit és halálra sebzí a kórokozót. (Chinin hatása malária ellen.)

Visszatérve az *organotrop* gyógyszerek hatásmódjához, végeredményben a gyógyszernek funkcióváltozást létrehozó mennyisége az *egész adagnak mindig csak egy részlete lesz*, mert az orvos által rendelt adag másik része a szervezet *nem reagáló* sejtjeiben oszlik el, további része pedig az adag még hatástalan részletének tekinthető. A hatásos adag megállapítását célzó kísérletekben észlelhetjük u. i., hogy a megtámadott szervek bizonyos kisebb, a *határérték alatti adagokra* még nem reagálnak, azok hatását ki tudják egyenlíteni normális védekező berendezéseikkel, akárcsak úgy, mint ahogy egész szervezetünk védekezni tud egy bizonyos fokú lehűlés vagy fel-

Electiv
megoszlás

Szervek
érzékenysége

Organotrop- és
parasitotrop-
szerek

Adag és
hatásosság

melegedés, vagy más, a normális egyensúlyi helyzetét megbillentő ártalom ellen. Ezt a két hatástalan értéket tehát le kell vonnunk az alkalmazott adagból, ha a valóban hatásos részletmennyiséget ismerni akarjuk. Mivel pedig a fenti hatástalan adagrészletek a nyújtott adag bármilyen növekedése esetén is *állandóak* maradnak, világos, hogy a rendelt adag megkészszerzése a tulajdonképpen ható méregadagot veszedelmesen a sokszorosára növelheti. *Koppe* önkísérleteiben 1 mg digitoxint jól tűrt, 0.9 mg-on alul hatástalan volt az reá, tehát amikor egy mg-ot vett be, tulajdonkép 0.1 mg fejtette ki hatását szívére. A merész fiatal bűvár 2 mg bevételétől majd meghalt, mert ez esetben $2 - 0.9 = 1.1$ mg digitoxin hatása érvényesült: tehát 11-szeresen hatott! Ez az egyik oka annak, hogy a hatás nem arányosan nő az adag nagyságával. Más esetben pl. az *idegsejtek* narkózisában az aránytalanság még nagyobb, mert azok működése a narkotikum-töménységnek egy bizonyos határértékén alul semmit sem változik, de elérve a hatásos határtöménységet, teljesen beszüntetik működésüket. (A „narkózis minden vagy semmi törvénye“.) Mint látni fogjuk, az idegsejtek e különös viselkedése az oka annak, hogy mély narkózist úgy kell végezni, hogy a narkotikum töménységét a vérben pillanatok alatt csökkenteni tudjuk (belégzéses altatás) és hogy így is mindig előfordulhatnak váratlan szerencsétlenségek azáltal, hogy a légzést szabályozó agysejteket bénító töménységet elérve, azok hirtelenül teljes bénulásba esnek és a légzőmozgások megszűnnek.

A gyógyszerhatás foka és az adag nagysága közötti összefüggés szempontjából az is fontos, hogy nem mindig a nagy adagokkal elért, ú. n. *akut hatások* a legeredményesebbek, hanem sok esetben igen *kis adagok tartós adagolásával* tudunk célt érni. Így pl. egész kis chininadagok sokkal jobb prophylaktikus hatást fejtenek ki influenzajárvány esetében, mint nagy adagok és egész kis tizedmilligrammos atropinadagok, tartósan szedve, síma izmok spasmusát és az arra való hajlamot jobban megszüntetik, mint egyszerűen éppen a göres fennállása közben adott milligrammos adagok.

Azt az adagot, amellyel egy gyógyszer kívánatos, a gyógyítás érdekében álló hatását érjük el, *gyógyító adagnak* nevezzük (*dosis therapeutica, cura.iva* vagy *medicinalis*). Ha az adag az egyénhez mérten vagy magában is oly nagy, hogy már nem a kívánt funkcióváltozások, hanem a betegre nézve kellemetlen vagy ártalmas, sőt fenyegető tünetek lesznek következményei — *mérgező adagról* beszélünk (*dosis toxica* v. *tolerata*, v. *sublethalis*). Azt a mérgező adagot pedig, amely éppen elegendő arra, hogy az életet kioltsa, a *legkisebb halálos adagnak*, vagy egyszerűen: *halálos adagnak* nevezzük (*dosis lethalis*). Különös jelentőségűek ezek az adagok a chemotherapiás gyógyszerek értékének megítélésében, ami úgy történik, hogy megállapítják állatkísérletben azt az adagot, amely a szervezetbe vitt kórokozók ellen az állatot megvédi (*dosis curativa*) és a *dosis toleratát*. A kettő aránya az ú. n. *chemotherapiás index* mértéke a gyógyszer használhatóságának.

Minden országban hivatalos bizottságok állapítják meg az erősebben ható gyógyszerek legmagasabb, ú. n. maximális adagait, amelyeket túllép-

nie a gyógyszerésznek külön orvosi utasítás nélkül nem szabad. Ez a szükséges óvatosság azonban nem köti az orvost gyógyító munkája közepette. Általános érvényű szabályok a gyógyszeradagok nagyságát illetőleg nem állíthatók fel. Az egyéni különbségek, még inkább a beteg szervezet rendellenes viselkedése a gyógyszerhatás intenzitására nagy befolyással vannak és az az orvos, aki egyszerűen megelégszik a szokásos gyógyszeradag nyújtásával, — gondolva, hogy ezzel még sikertelenség esetén is minden orvosi kötelességét megtette, nem áll hivatása magaslatán. Gyógyszert addig és annyit kell adni, amíg a várt hatás bekövetkezik. A gyógyszerrel való gyógyítás tudományát tehát gondos észlelésnek és megfigyelésnek kell kiegészítenie.

Testsúly
és adag

Az adag megállapításakor figyelembe kell vennünk az egyén testének tömegét (súlyát), melyben a gyógyszer eloszlik. Ez már felnőttek között is tehet különbséget, különösen ha a súlykülönbséget nagy tömeg zsírnak a felhalmozódása okozza. Ilyenkor zsírokban jól oldódó gyógyszerekből, pl. nar-kotikákból jóval nagyobb mennyiséget kell adnunk, hogy hatást érzünk el, mert a zsírszövet a gyógyszer egyik tekintélyes részét magába véve eltereli azt az agyvelőtől. Még inkább jön tekintetbe a testsúly, ha gyermeknek rendelünk gyógyszert, amikor figyelembe kell venni azt is, hogy a gyermekek bizonyos, de korántsem minden gyógyszerrel, pl. opiatokkal szemben túl-érzékenyek.

Gyermekkorban 1 éven alul a rendes adag $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{25}$ -ét, 2 éves korig $\frac{1}{10}$ -ét, 3—4 évesnek $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ -át, 4—6 évesnek $\frac{1}{5}$ -ét, 6—11 évesnek $\frac{1}{4}$ -ét, 11—14 évesnek $\frac{1}{2}$ -ét, 14—18 évesnek $\frac{3}{4}$ -ét rendelhetjük. Elég jól tájékoz-tat arról, hogy a teljes dosis hányadrészét rendeljük gyermekeknek az a tört, melynek számlálója a gyermek testsúlya kg-ban, nevezője pedig 60. (3 kg-os csecsemő: $\frac{3}{60} = \frac{1}{20}$ -a a felnőtt adagjának.)

Ezek előrebocsátása után lássuk már most, minő általános irányelveket tartsunk szem előtt, amikor a gyógyszerek adagját akarjuk megszabni:

Amikor csak lokális hatásokat akarunk elérni és a gyógyszert módunk-ban áll a megváltoztatandó működés székhelyére juttatni anélkül, hogy a vérkeringés közvetítő szerepét igénybevegyük, akkor a *helybeli alkalmazás* indifferensebb módját fogjuk követni. A pupilla kitágítása p. o. könnyen létrehozható egy igen híg atropinoldat (1:1000) egy cseppjének szembe-cseppentésével, míg a belsőleg alkalmazott atropinnak csak mérgező ada-gaival érhető az el. Jól érzésteleníthetünk a műtét területén befecskende-zett valamely helyi érzéstelenítő szer oldatával anélkül, hogy a beteget az általános érzéstelenítés nagyobb veszedelmének kitennök. Legkiterjedtebb természetesen a gyógyszerek helybeli alkalmazása a bőrgyógyítás és a seb-kezelés terén.

Ami az általános hatások létesítését illeti, a teljes hatás kifejtésére, p. o. a lázas hőmérséklet alászállítására a gyógyszereknek *teljes adagja* szükséges (*dosis totalis*), míg a már egyszer elért hatás tartamának meg-hosszabbítására, p. o. a láztalan állapot megtartására már a teljes adagnak időnként nyújtott tört részei is elegendők (*dosis refracta*), melyekkel a 2—3

Adag és
hatásminőség

órai időközben kiválasztott hatóanyag mennyiségét csak egyszerűen pótoljuk.

Vannak esetek, melyekben az adag nagyságának és az adagolás módjának változásával *qualitativ* hatáskülönbségek járnak együtt. Így p. o. a hánytató szerek teljes adagja egyszerre bevéve hányást idéz elő, míg ugyanazon adag két napra elosztott 5—10 részletben nyújtva, csak a bronchiális nyák elválasztását szaporítja a legkisebb émelygés nélkül (*köptető*). A hashajtó sók 10—15 g-os adagban vizes ürüléseket okoznak, 1—2 g-os adagban naponta 3—4-szer bevéve, csak vizelethajtó hatásúak. Még fontosabb, hogy sok bódítószerünk kis adagban izgatja (alkohol), sok izgatószerünk nagy adagban bódítja, sőt bénítja a központi idegrendszert (strychnin); hogy bizonyos protoplasma mérgek kis adagban elősegítik, mérgező adagban hátráltatják a sejtek életműködését (*Hg, As*).

Alkalmazás
helye

Mivel a test különböző részein különböző a felszívódás gyorsasága és tökéletessége, következésképp az *alkalmazás helye*, illetve *módja* szerint is változhatik az adag nagysága akkor, amidőn ugyanazon fokú hatás elérésére törekszünk. Leggyorsabb a sejtekbe jutás a vénába fecskendezés esetén; ezért ily módon elegendő a per os hatóanyagoknak $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{5}$ részét alkalmazni. A bőr alatti kötőszövetből szintén hamarabb szívódnak fel oldott anyagok, mint a gyomorból: p. o. míg subcutan adva 0.01 g morphinsó altató hatású, addig belsőleg véve, 0.03 g-ot kell belőle bevenni ugyanezen hatás elérésére. Ha üres a gyomor, akkor a gyógyszerek gyorsabban jutnak a bélbe és rohamosabban szívódnak fel onnan, mintha teli gyomorba viszszük őket, ezért erősebben ható szereket (arsen, phosphor) rendszeren étkezés után szoktunk vétetni. A tüdők kitűnő és óriási felszívó felületén gyorsan jutnak be a vérbe a belélegzett illó anyagok, amelyek helyes adagolását csak a narkotizálnak pontosan megfigyelt állapota szabályozza. Az ép bőrön keresztül csak illó anyagokat juttathatunk a szervezetbe a párolgás következtében nagyon pontatlan adagolással.

Habár az alkalmazott szerek akkor is a szervezet belsejébe jutnak, amidőn azokat a bőr alá, a végbélbe vagy a tüdőkbe visszük, mégis rég bevett szokás szerint *belső adagolás* alatt kizárólag a gyógyszereknek „per os”, illetve a gyomorba való alkalmazását értjük.

D) A gyógyszerhatást befolyásoló egyéb tényezők

Az a tapasztalat, hogy az állam által megállapított, illetve a szokásos adagok a legtöbb ember részére megfelelőek, azt mutatja, hogy emberek nagy tömegének gyógyszer-érzékenysége, illetve tűrőképessége (tolerancia) igen hasonló. Vannak azonban kivételek, amikor is olyan túlérzékeny a szervezet, hogy a rendes adag már súlyos mérgezést okozhat, más esetben viszont a rendesnél sokkal nagyobb adagokat kell rendelnünk, hogy a kívánt hatást elérjük. A következőkben azokkal a szervezeti tényezőkkel foglalkozunk, amelyek a gyógyszer hatására befolyással lehetnek.

A szervezetek különböző érzékenységet illetően tudni kell, hogy különböző állatfajok között sokszor igen nagy különbségeket látunk gyógyszer-érzékenység tekintetében, ami azért fontos, mert ez a különbség sokszor állat és ember közt is fennáll, ami óvatosságra int, amikor állatokon megállapított hatásos adagot egyszerűen emberen akarjuk alkalmazni. Jó példa erre a morphin, melyből 0-10 g emberre már halálos, míg 2 kg-os nyúl 0-20 g-ot is elbír belőle.

Ember és ember közötti különbség oka lehet az ú. n. alkat, mely részben öröklött (genotipusos) vagy szerzett (phaenotipusos) sajátosságok, melyek az egyén teljesítő- és ellenállóképességében és a külvilág ingereivel, normális és káros befolyásokkal szemben való reakciókban nyilvánulnak meg. Ilyen öröklött vagy szerzett sajátosságokra vezethetők vissza sokszor azok a legtöbbször csupán kvantitatív különbségek, melyeket gyógyszerhatásokkal kapcsolatban látunk, de alkatiakról csak akkor szólnunk, ha a sajátos viselkedés tartósan, néha az egész életen át fennáll, amilyenek pl. a tifuszon átesett emberek tifuszimmunitása, vagy genotípusosan valamely veleszületett túlérzékenység bizonyos gyógyszerrel vagy tápanyaggal szemben. (*Idiosinkrasia.*)

Alkati
különbségek

Nem alkati, hanem időleges különbségek állanak fenn egészséges és beteg ember között, mert némely gyógyszer hatására nagy befolyással van a szerv pillanatnyi állapota és pedig nemcsak a hatás erősségére, hanem sokszor minőségére is, úgyhogy az nem egyszer éppen az ellenkezőjébe csap át. Jó példa ilyen minőlegesen is megváltozott hatásra a terhes uterus, mely sympathicus idegének ingerlésére, tehát bizonyos gyógyszerekre is összehúzódással, vagyis éppen fordítva válaszol, mint nem terhes állapotban. Ezenkívül annyira túlérzékeny is, hogy erősebben ható hashajtók már göresös összehúzódásra készíthetők. Általában ingerületben lévő szervek, pl. a hőközpont vagy a köhögési központ sokkal érzékenyebbek megnyugtató szerekkel szemben (aminők pl. a lázellenes gyógyszerek, vagy az opiatok), mint ha ingerületi állapotuk rendes. Igen feltűnő ez a különbség a szív digitalisérzékenységét illetően, mert krónikus szívizomgyengeség esetében, amikor a szív rendszeren tágult, izma pedig már túltengéses, digitalis oly kis adagai fejtik ki teljes gyógyító hatásukat, amelyek egészséges szíven hatástalanok, ép szíven pedig működésbeli változást már csak olyan adagok okoznak, amelyek súlyosan mérgezőek. Ez a nagy különbség, ami egészséges és beteg szervek között fennáll, nagyon megnehezíti a kísérletes gyógyszerhatástan munkáját is, mert ép állatokon felismert hatások a betegágnál bizony nem egyszer csalódást okoznak és vagy elmaradnak, vagy egész másképp nyilvánulnak meg, mint egészséges állati szervezeten.

Szervek
állapotbeli
változása

Azokat a tényezőket, amelyek a gyógyszer hatáserejét, vagyis a szervezet gyógyszerérzékenységét megváltoztatják, két csoportban tárgyaljuk. Az elsőben azokról szólnunk, amelyek a gyógyszerhatást gyengítik, a másodikban azokról, amelyek erősítik, vagyis túlérzékenységet okoznak.

1. A gyógyszerhatást gyengítő tényezők

a) *Veleszületett érzéketlenség* (immunitás) emberen ritka. Állatokon gyakran látjuk. Így pl. a nyúl és a kecske érzéketlen a belladonnával szemben, mert vérében egy atropint bontó fermentum van. Legtöbbször az érzéketlenség okát nem ismerjük. Így a tyúk és a bika érzéketlen voltát cantharidinnal szemben. Néha az érzéketlenség oka az, hogy a méregérzékeny szerv működése mással helyettesíthető, vagy még szünetel. A curara okozta légzésbénulás a békát pl. nem öli meg, mert bőrlégzése segítségével tovább él, a magzat pedig jól bírja az anya vérével beléje került morphint, mert légzőközpontját nem használja.

Méreg-
megszokás

b) *Szerzett érzéketlenség*. Ilyen az ú. n. *méregmegszokás*. Van a gyógyszereknek és mérgeknek egy csoportja, amelyek ha rendszeresen, különösen emelkedő mennyiségben kerülnek a szervezetbe, elvesztik hatásukat, vagy hatásuk annyira csökken, hogy a rendes adag sokszorosa — morphinistákon néha százszorosa — szükséges, hogy bekövetkezzék. Ez a megszokásnak nevezett érzéketlenség azonban csupán azt jelenti, hogy a megszokott gyógyszer rendes, ú. n. gyógyító hatása marad el, de nem azt, hogy a szervezetre nézve hatástalanná vált, mert az ilyen „megszokott” gyógyszer azért súlyos változásokat okoz az egyén testi és lelki alkatában, amit a morphinista, alkoholista vagy cocainélvező szomorú esetében fogunk látni e szerek megbeszélésekor. Itt csak arról szólnunk, hogy a gyógyszerérzékeny szervek megszokás folytán érzéketlenekké válnak, aminek egyik oka néha az, hogy a szervezet mintegy begyakorolja a méreg fokozott vagy gyorsabb égetését (pl. az alkohol esetében), másik gyakoribb oka a sejtek alkalmazkodása a gyógyszer hatásához, vagyis pl. a bódító morphinnal szemben úgy, hogy fokozzák működésüket, ami akkor válik láthatóvá, ha hirtelen megvonjuk a megszokott mérget. Evvel a működésbeli változással függ össze, hogy a gyógyszermegszokással kapcsolatban kifejlődik a méreg utáni vágyódás, mely kóros szenvedéllyé válik és az, hogy ennek a váagnak csillapítására mindig nagyobb és nagyobb adagok kellenek. A méregmegszokásnak egy különös fajtája, amikor nem a méregérzékeny szervek összességének viselkedése változik meg, hanem csupán egyiké, de ez egymagában elegendő ahhoz, hogy a hatás elmaradjon. Ezt látjuk az arsen-megszokás esetében. Ha ezt a mérget rendszeresen szedik belsőleg, vagyis gyomor útján, mint azt az ú. n. arsenevők Tirolban és Stájerben teszik, akkor a bélnyálkahártyájuk arsenátboesátó képességét elveszíti, úgyhogy az arsen felszívódása elmarad s ahhoz, hogy az arsen kedvező hatásai bekövetkezzenek, mindig nagyobb és nagyobb adagokra lesz szükségük, úgyhogy ezek az arsenevők ebből a veszedelmes méregből grammok adagokat is fogyasztanak naponta, amelyek ha felszívódnának, feltétlenül halált okoznának. Állatkísérletekből tudjuk ugyanis, hogy maga a szervezet nem vált érzéketlenné arsennel szemben és parenteralisan adott mérgező adag „arsenevő” állaton éppolyan súlyos mérgezést okoz, mint arsenhez hozzá nem szoktatott állatokon. (*Cloëtta*.)

A gyógyszerek és mérgek hatását még gyengíthetjük, vagy meg is szün-

tethetjük más szerek, ú. n. antagonisták nyújtásával. Ezek úgy hatnak, hogy vagy vegyileg, illetve fizikai úton teszik hatástalanná magát a mérget, vagy az első szerrel *ellentétes hatást* fejtve ki, ellensúlyozzák annak hatássosságát.

Méregtelenítés
módjai

A *fizikai úton való méregtelenítés* módja az, hogy nagy felületű, pl. finom eloszlású koromszemcsékkel (*carbo medicinalis*) adsorbeáltatjuk a mérget, ami a gyomorban és bélben lehetséges.

A *vegyi úton való méregtelenítés* — melynek gyakorlati jelentősége az, hogy mérgezeteket tudunk vele megmenteni — legtöbbször csak akkor sikerül, ha a mérget ellenszerével közvetlen érintkezésbe tudjuk hozni; legbiztosabban pl. a gyomorban. (Ott a phosphort oxidálni, marósavakat lúgokkal, lúgokat savakkal közömbösíteni tudjuk.) A már felszívódott méreggel szemben csak úgy érhetünk el eredményt, ha ellenszerünket is gyorsan felszívódásra tudjuk juttatni és azt a vér, szövetnedv, sejtek anyagai a maguk számára le nem foglalják. Pl. a cyanat kaliumpermanganattal csak a gyomorban tudjuk ártalmatlan hangyasavvá oxidálni, de a natriumthiosulfat oldat intravenás injekciójával a felszívódott cyanat is át tudjuk alakítani rhodánvegyületté. Mert a kaliumhypermangan oxigénjét nemcsak a cyannak, hanem a vérnek, szöveteknek is könnyen leadja (ezért befecskendezése veszedelmes volna), míg az utóbbi egyideig változatlanul kering és rátalál a cyanra a megtámadott sejtekben is. Így közömbösítik a befecskendezett antitoxinok is a baktériummérgeket a szervezetben.

Ha azonban a sejtekben a protoplasma és a mérge között létrejött reakció *irreversibilis*, akkor a méregnek vegyi ellenszerrel való lekötése lehetetlen. De még ilyen esetekben is sokszor lehetséges a *megtámadott protoplasma károsodását pótolni* s ezzel működését helyreállítani. Az oxalsav magához ragadván a vér és sejtek calciumát, súlyos, általános funkciózavart okoz s a keletkezett oxálsavasmész oldhatatlansága folytán megbonthatatlan, irreversibilis. Calcium vérbefecskendezéssel azonban pótoljuk a sejtprotoplasma calciumhiányát s az életet megmenthetjük. A bariumokozta sulfáthiányon is segíthetünk sulfátsók vérbevitelével. Általános savmérgezés esetén is így pótolhatjuk a szövetnedvek, sejtek veszedelmes alkalihiányát.

Hatások ellensúlyozásával befolyást gyakorolhatunk a mérgek hatására az ú. n. *antagonisták* segítségével. Így nevezzük azokat a mérgeket, melyek *egy ugyanazon szervezen ellentétes hatást fejtenek ki* és így egyik a másik által okozott funkcióváltozást meg tudja szüntetni *anélkül, hogy a két mérge egymással bármilyen vegyi reakcióba lépne*. Az antagonizmus e módjának tüzetes ismerete különösen fontos az orvosi gyakorlatra nézve, mert hiszen a gyógyszerekkel való gyógyítás a legtöbb esetben nem egyéb, mint annak az antagonizmusnak kiaknázása, ami beteg szerveink működése és gyógyszereink hatása között fennáll.

Méreg-
antagoniz-
musok

Az antagonizmusok között meg kell különböztetnünk olyanokat, amelyek csak látszólagosak, vagyis amikor az egyik gyógyszer hatását a másik nem szünteti meg, hanem csak elfedi, s a két gyógyszer két különböző szerv útján fejt ki hatását. Jó példa az ilyen *palástoló antagonizmusra*, ami-

Palástoló
antagonizmus

kor egy strychninnel mérgezett állat göreseit curarával szüntetjük meg. A strychnin a spinalis reflexek lefolyását könnyíti és gyorsítja egész a reflextetanus kifejlődéséig, a curara pedig az izomban fekvő mőtoros idegvégeket bénítja: tehát bár a strychnin gerinevelő hatását meg nem szünteti, de a görcsöket kifejlődni még sem engedi, mert a curarával bénított idegvégződés az ingerületet az izom felé nem továbbítja.

Szervi
antagonizmus

Az antagonizmusnak az a formája is könnyen érthető, amit leghelyesebben *szervi antagonizmusnak* nevezhetnénk s ami vegetatív szerveink ellentétes beidegzésén alapul. Világos, hogyha az egyik mérég vagus-izgató és ritkítja a szívösszehúzódások számát, a másik meg accelerans-izgató és szaporítja azt, akkor a két mérég között antagonizmus áll fenn, noha még mindig nem valódi, mert támadáspontjuk különböző, bár egy szervben van, abban, amelyik mindig az erősebb ingerületnek engedelmeskedik. Ilyen szervi antagonizmus révén befolyásolják vegetatív funkcióinkat belső secretiók mirigyeink hormonjai s így ennek jelentősége a fiziológiában és pathológiában is egyre nagyobb lesz.

Valódi
antagonizmus

Valódi antagonizmusról akkor szőlunk, amikor a két szerv nemcsak egy és ugyanazon szervben, hanem annak egy és ugyanazon elemi organumán, azonos sejtes elemein fejti ki ellentétes hatását. Példa erre az atropin és muscarin, pilocarpin ellentétes hatása a szembeli oculomotorius-vegeken, a szívbeli vagusvegeken, általában a parasympathicus idegvégződéseken, amiket ellentétes irányban befolyásolnak. De még tisztább és egyszerűbb példa a már régen Nasse által megállapított tény, hogy az invertin ferment hatását az ammoniumchlorid serkenti, a caliumchlorid gátolja, a curara elősegíti, a chinin lassítja és hogy az antagonisták bizonyos arányban keverve, semmit sem változtatnak azon, tehát egymás hatását ki-egyenlítik.

Antagonizmus
magyarázata

A valódi kölcsönös antagonizmus mechanizmusát magyarázni nem könnyű dolog, de miután a fenti példában világos, hogy sem a curara a chininnel, sem az ammoniumchlorid a caliumchloriddal vegyi reakcióba lépni nem tud, kell, hogy az invertinben valami közös támadáspontjuk legyen, amin affinitásuk szerint osztozkodnak s amit ellentétesen befolyásolnak. Úgy képzelhető el ez, mint a szénmonoxyd és oxygen osztozkodása a vérsejtek haemoglobinján, amit ez esetben az affinitások pontos ismertetével is megvilágíthatunk. A szénmonoxydnek 210-szer nagyobb az affinitása a haemoglobinhoz, mint az oxygené. Ez magyarázza meg veszedelmes voltát, mert a vér még igen híg szénoxyd + levegő keverékből is lassanként telítődik annyira szénoxyd-haemoglobinnal, ami a gázcsere alkalmatlan lévén, beáll a belső fulladás. Ez esetben tehát a levegő oxygenje az izgató, a szénmonoxyd a bénító mérég. A reakció azonban nem irreversibilis, a keletkezett CO-haemoglobin e nagy affinitás ellenére sem bonthatatlan vegyület, sőt tiszta levegőben apránként disszociál s a szénmonoxyd helyét az oxygen foglalja el, feltéve, hogy nagy feleslegben van jelen, mert az O affinitása 210-szer kisebb, s ezért kell, hogy a gyöngeségét a moleculák számával, tömeghatásával egyenlítsük ki. Így sikerült lassankint kiűzni az

összes szénmonoxydot a vérből s ha a súlyos bántalmat szenvedett vörsejtek, vagy a központi idegrendszer a lassú processus alatt el nem pusztul, az életet megmentettük.

A sejtleletben sok igen fontos antagonizmussal találkozunk, amilyen pl. az egy és két vegyértékű ionok hatása, sók antagonisztikus hatása a colloidokra, s az élethez szükséges ionantagonizmust tartjuk szem előtt akkor is, mikor izolált szervek életbentartására Ringer-oldatot használunk.

2. A gyógyszerhatást erősítő tényezők

(Túlérzékenység)

a) *Synergismus*. Régi orvosi tapasztalat, hogy több gyógyszer részlet-adagait együtt adva erősebb a hatás, mintha egyiknek vagy a másiknak teljes adagát adjuk. Mikor azután a gyógyszerészi kémia haladásával a növényi szervek hatóanyagait tisztán kezdték alkalmazni, megint azt a tapasztalatot tették, hogy a tiszta hatóanyag sokszor gyengébben hat, mintha kísérőanyagaival egyetemben adjuk őket. *Bürgi* érdeme, hogy nagyszámú quantitatív kísérlettel megállapította, hogy valóban vannak gyógyszerek, amelyek egymás hatásosságát fokozni tudják úgy, hogy a részlet-adagok hatásai nemcsak összeadódnak, hanem hatványozódnak, úgy hogy pl. az egyik szer éppen hatásos adagának $\frac{1}{4}$ -e és a másiknak $\frac{1}{3}$ -a, teljes hatást hoz létre. Ezt a jelenséget, melynek lényege, hogy *egyik gyógyszer fokozza a sejt érzékenységét* a másikkal szemben *synergismusnak* hívjuk. Oka, *Mansfeld* kísérletei szerint az, hogy a sejtek gyógyszerpermeabilitása fokozódik, mert ha olyan szerekkel hozta létre a synergismust, melyeknek egyike könnyen hatástalanítható, mint a Mg bénító hatása Ca-injekcióval vagy pedig altatókkal és aetherrel, ami könnyen ürül ki a tüdőkön át s így már csak a másik synergista, pl. urethan vagy chloralhydrat v. morphin marad a szervezetben és pedig oly kis mennyiségben, mely egymagában adva hatástalan, az egyszer már beállott gyógyszerhatás nem csökken, ami arra vall, hogy pl. a Mg hatására olyan sok urethan hatolt be a sejtbe, hogy egymagában is teljes bénulást okoz, holott a kísérletekben alkalmazott urethan-adag csupán $\frac{1}{4}$ -e volt a rendes bénító adagnak.

Synergismus
magyarázata

Ilyen synergismusra példa az adrenalin és cocainnak egymást erősítő hatása a véredényeken és ilyent tapasztalunk néha belsőszekreciós mirigyek hatóanyagai között, pl. az adrenalin és a thyroxin között. Gyakorlati szempontból legfontosabb reánk nézve az a synergeticus hatás, amit narkotikaink között állapítottak meg s a gyakorlatban ki is használnak. Morphin-scopolamin-injekcióval fokozottan érzékennyé tesszük a központi idegrendszert az aether, a chloroform hatása iránt és ezekből sokkal kevesebb kell a teljes érzéstelenség létesítésére. Jó eredményeket látunk még az altató, valamint a fájdalomcsillapító szerek kombinációjától, mely utóbbira jó példa az önmagában hatástalan diaethylbarbitursav és amid-

Jelentősége

azophen keverékének, a pulv. barbamidinek kitűnő fájdalomcsillapító hatása.

A synergismus további kutatásának nagy jövője van, s különösen az antisepsis és fertőző betegségek kezelése terén várhatunk tőle sikert. Evvel biztatnak legalább *Lépine* kísérletei, aki több antisepticumot oly hígításban alkalmazott, amilyenben sem a szövetekre, sem magukra a mikro-organizmusokra nem hatottak s együttes alkalmazásuk mégis rendkívül hatásos volt anélkül, hogy a gazdára ártalmas lett volna.

b) *Idiosyncrasia*. Az egyén alkataból folyó, tartósan fennálló, ritkán veleszületett, legtöbbször szerzett túlérzékenység bizonyos vegyi anyagokkal szemben, úgy hogy ilyenek rendes adagjai, sőt elenyésző csekély mennyiségei is kellemetlen és rendkívüli, sőt toxicus és aggodalmat keltő tüneteket váltanak ki náluk. Már a régi görög orvosok is felismerték ezt a jelenséget és Hippokratestől ered elnevezése is: *idiosyncrasia* (*idios* = sajátos, *σύνχρσις* = összekeverés), amin az organizmus „nedveinek” sajátos, a rendestől eltérő keveredését értették.

Az imént tárgyalt synergismusban némi támpontunk van a gyógyszer iránti fokozott érzékenység egynémely esetének megértésére, amelyeket azonban még nem tekintünk valódi idiosynkrasiának, amiről csak akkor szólnunk, amikor a túlérzékenység súlyos tüneteket okoz, sőt néha életveszedelemet is jelent. Így a cocain-adrenalin synergismus alapján elképzelhető, hogy az olyan egyének, kiknek fokozott sympathicus tónusuk van (vagyis adrenalin hatás alatt állanak), a cocain iránt rendkívül érzékenyek, mert ennek legkisebb mennyisége is sympathicus idegrendszerük izgalmát veszedelmesen fokozza. *Fröhlich*, *Chiari* és *Januschke* vizsgálataiból tudjuk, hogy a calcium-szegénység rendkívül érzékennyé teszi a vegetatív idegrendszert és a spinalis motoros idegeket a reájuk ható mérgekkel szemben. Sőt a sejtek, szövetek általában nagyon érzékenyek lesznek minden gyulladásra keltő anyaggal szemben. Ilyenkor azonban a túlérzékenység abban mutatkozik, hogy a gyógyszer sajátos hatása erősebben nyilvánul meg: a cocainnal együtt adott adrenalin a rendesnél erősebben szűkíti a vérerek nyílását, a bőrvörösítő szer súlyos gyulladást okoz. Ezeket a túlérzékenységeket külön kell választanunk azoktól, amikor valamely gyógyszer bevétele után nem a gyógyszer jellegzetes hatása érvényesül fokozottan, hanem súlyos mérgezés jön létre, amelynek tünetei függetlenek a gyógyszer hatásától és hasonlóak azokhoz, amelyeket az ú. n. anaphylaxiás shock esetében is látunk és amelyek jellemzőek a szervezet túlérzékeny, ú. n. allergiás állapotára: bronchusgörcs, májvéna-görcs, oedém a bőrben, csalánkiütés, eosinophilia, lymphocytosis, sőt néha collapsus.

Idiosynkrasiát és allergiát, bármennyire hasonlóak is tünetei, a közelemből nem tekintettük lényegükben hasonló folyamatoknak, mert úgy tudtuk, hogy allergiás állapotot, amelynek az anaphylaxiás shock is egyik különleges esete, csak ú. n. *antigenek* hozhatnak létre, vagyis fehérjetermészetű, mindenestre *colloidális* anyagok, amelyeknek meg van az a képességük, hogy a szervezetben ellenanyagok termelését indítsák meg. Ha már

most az ellenanyagok termelése bekövetkezett és az ezt okozó antigent újra befecskendezzük, akkor antigen és antiananyag összetalálkozásának folyamánaképpen jön létre az anaphylaxiás vagy általában *allergiás shock*, aminő pl. a szérumbetegség, ami lósavó pl. diphtheria savó hatására jön létre, ha megelőzőleg — akár évtizedekkel előbb — már egyszer lósavó injekciót kapott az illető, pl. tetanus elleni oltás alkalmával. Nemrég még azt gondoltuk, hogy „kémiailag jól definiált“, nem kolloidális, hanem kristalloid anyagok nem lehetnek antigenek, vagyis ellenanyag termelésére nem lévén képesek, allergiás állapotot sem okozhatnak. Ámde *Landsteiner* kimutatta, hogy szinte minden anyag antigenné válik, ha fehérjéhez kötve jut a szervezetbe. Ilyen anyagokat *Hapten*-eknek (Halbantigen rövidítése), a hozzákötődött fehérjét pedig, amely a haptent antigenné emeli „*Schleppernek*“ magyarul *vontatónak* nevezhetjük. Ha tehát pl. valamely állat saját vérének kevés amidazophennél összekeverjük és az állatba visszafecskendezzük, akkor az evvel a gyógyszerrel szemben allergiássá vált és ha 3 hét múlva tiszta amidazophen oldatot fecskendezünk be neki, akkor allergiás shockban elpusztul. Ilyen módon válhat bármely gyógyszer antigenné, ha pl. hurutos gyomornyálkahártyával vagy bronchusváladékkal érintkezik és valamely fehérjetartalmú anyaghoz kötődve szívódik fel. Igen tanulságos *Szarvas* esete, (amelyet *Fornet* és *Paul* említenek Allergiáról írt igen tanulságos könyvükben), aki folliculitisét ecsetelte be egyszer salvarsanal s utána mindig asztmás rohamot kapott, valahányszor salvarsannal dolgozott. Ezek szerint „minden anyag, tehát fehérje épűgy, mint nem fehérje természetű is, antigen hatást fejthet ki, mert szinte állandóan adva vannak azok a feltételek, amelyek a nem fehérjetermészetű anyagnak a *Schlepper* fehérjéhez való kapcsolódásához szükségesek“ (*Fornet* és *Paul*). Így tehát megértjük a gyógyszer-idioszinkrasia számos esetét, aminők chininnel, aspyrinnel, pyramidonnal vagy bizonyos tápanyagokkal szemben (eper, rák, habtejszín, tojás) kifejlődnek. Az elmondottak alapján azonban nem világos az idioszinkrasia olyan — igaz hogy igen ritka — esete, amikor a shockszerű tünetek valamely gyógyszer vagy tápanyag legelső bevételekor lépnek fel. Ha el is fogadjuk azt, hogy néha placentán át, vagy anyatejjel juthattak be *Haptenek* a szervezetbe, kétségkívül maradnak még olyan esetek, amelyeket megmagyarázni nem tudunk és amelyek az egyén genotipusos alkatának sajátosságából folynak.

E) A gyógyszerian fejlődéséről és anyagunk beosztásáról

Valószínű, hogy már az ősembernek is voltak gyógyszerei. Mint ahogy az élet küzdelmei és szükségletei megtanították az embert célszerű ruházkodásra, lakásépítésre, fegyverkezésre, úgy a betegség és szenvedés is ősidők óta fennálló rugója volt ama törekvéseknek, melyek ennek leküzdésére vagy legalább enyhítésére irányultak. Az ősvilágban a gyógyanyagokat kizáró-

Ókori
orvostudomány

Középkor
orvosai

Újkori
orvostudomány
alapjai

laz az állat- és növényország szolgáltatta és az első embertelepeken a szabad természet megfigyelői: a *pásztorok* voltak az első orvosok. Az embernek a csodahívésre való hajlandósága, a miszticizmus iránt még kultúrszázadunkban is sűrűn megnyilatkozó előszeretete csakhamar a *varázslókra ruházta* a vezérszerepet a gyógyítás művészetében, kik megértvén a nekik kedvező helyzetet, a való tények ügyes elburkolásával és hazug emberfölötti tulajdonságok csillogtatásával uraivá lettek hiszékeny környezetüknek s magukat papok gyanánt, szellemek parancsolói vagy szolgálai gyanánt hirdették. A régi kultúrnepeknél már a *papi kaszt* hivatásosan űzi a varázslatot és a gyógyítást. Kr. e. több ezer évvel az egyiptomi papok az állat-, növény- és ásványvilágból származó mérgeknek és gyógyszereknek egész sorozatát ismerték és még ma is megbámult konzerváló szerek és eljárások birtokában voltak (mumiák), sőt a barackmagvakból cyant is tudtak előállítani, mert ezzel ölték meg azt, ki titkaikat elárulta. Kr. e. a negyedik században a *hippokratesi iskola* már mintegy 280 gyógyszert ismer és alkalmaz; *Dioscoroides* pedig már közel ezret sorol fel. A római császárság nagy orvosa, *Galenus*, megalapítója a gyógyszeres készítményeknek: tincturák, extraktumok és kenőcsöknek, melyek róla mai napság is még galenusi készítményeknek neveztetnek a nyers drogokkal szemben (simplicia). A középkor kezdetén a vezető szerepet a híres *arab orvosok és alchimisták* veszik át, kik már a bölesek kövének kutatása közben egyre több kémiai preperátumot, savakat, fém sókat állítanak elő és gazdagítják azzal a gyógyszerkinccsel, úgyhogy e korszak végén *Paracelsus* idejében már a vegyszerek túlnyomó számban vannak a növényi és állati anyagok fölött. Amerika felfedezése és az általa szolgáltatott értékes gyógynövények beözönlése megint első helyet biztosít a növényi gyógyszerek tekintélyének és a tudományos növénytan fejlődésének alapjait veti meg. A gyógyszerek száma már oly ijesztő méretekben szaporodik, hogy azoknak ismerete, vagy csak áttekintése is az egyes számára lehetetlen. Azok komplikált keverésének művészete jóformán háttérbe szorítja a betegészlelést, a diagnózist s a szerek valódi hatásának megismerését lehetetlenné teszi a hozzákevert 10—20 féle más anyagnak jelenléte. Ha még hozzátesszük, hogy ez időben a gyógyszerek megválasztását és alkalmazását divatszzerűleg hamis filozófiai elvek kormányozták, elképzelhetjük, hogy a gyógyszerek emez óriási, de meg nem rostált halmaza a gyógyítás tudományának esődjét vonta maga után.

Ez a szertelen és túltengett gyógytudomány méltán megérdemelte, hogy a bécsi orvosi iskola nagy neológja *Skoda* (1805—1881), teljesen elszöprje azt a föld színéről. Ő kopogtatással és hallgatódzással a betegészlelést szilárd és megbízható alapokra fektette és tiszteletreméltó, de túlzó skepticizmusában annyira ment, hogy minden gyógyszert elvetett és csak expectatíve kezelte a betegeket. Ennek a számos követőre találó tannak köszönhetjük — a *Rokitansky* által megalapított kórboncolással együtt — a betegségek tipikus lefolyásának ismeretét és a gyógyszer-tan újraszűletését, melynek helyes alapjait most már a betegágy mellett szerzett *tapasztalatokra* fektették művelői. A gyógyszerek hatása mellett most már nem a

hagyomány, a tekintély vagy böleselkedő spekuláció dönt, hanem a betegség észlelés eredménye, s csak az talál magának nagynehezen utat, amelyik a skeptikusok erős kritikáját is kiállja. Nyilvánvaló, hogy a gyógyszerhatás megítélésében még a legszigorúbb tapasztalat sem nyújthat minden esetben biztos támpontokat és a „post hoc ergo propter hoc” sokakat tévútra vezetett és vezet még ma is.

Ezen a hiányon és bizonytalanságon a *Buchheim és Schmiedeberg* által megalapított *experimentális pharmacologia* tudott csak segíteni, az állatkísérletek segítségével biztos alapokra fektetvén a gyógyszerhatások ismeretét. Sajnos, azonban az ily experimentálásnak is megvannak a maga határai, melyeken túl belőlük következtetéseket vonni nem lehet, sőt vannak olyan hatásjelenségek is, melyek az experimentumokkal tudásunk mai állása mellett még fel nem deríthetők. Ily esetekben ma is csak szigorú kritikával kísért tapasztalathoz fordulhatunk, csak azt fogadva el — bár felderíthetetlenül — igaznak, ami *számos* hasonló esetben megisméltódott (p. o. arsen jótevény hatása krónikus bőrbajok ellen).

Újabb időben a kémia rohamos haladása gyógyanyagaink és szervezeteink tüzetesebb megismerésében nagy hasznunkra van és míg egyfelől a tisztáható anyagok előállításával és a sejtek életének kifürkészésével sok eddig rejtett törvényszerűséget fedett fel előttünk, addig éppen ezek segítségével szép sikerrel kecssegtető következtetéseknek vetette meg alapját, amelyek új gyógyszerek szintézisére vezettek és több hasznos szerrel gazdagították gyógyszerkincsünket.

Az új kísérleti alapokra fektetett gyógyszer-tan tehát ismét elfoglalta az őt megillető tekintélyes helyét az orvostudományban és a gyógyításnak nélkülözhetetlen eszközévé lett. Igaz, hogy a betegségek gyógyszeres kezelésével nem minden esetben tudunk az *oki javallatoknak* megfelelni, de abban a küzdelemben, amit a szervezet folytat az őt megtámadó kórral amaz apró segedelmek sem megvetendő és semmi esetre sem nélkülözhetők, amelyekkel a káros vagy esetleg csak kellemetlen *tünetek* megszüntetésével igyekszünk a beteg szenvedéseit enyhíteni. Ez a *tüneti kezelés* a gyógyszerek alkalmazásának a legtágabb tere (lázellenes szerek alkalmazása, diureticumok vízkórság, morphin fájdalom, altatók álmatlanság ellen) és ez — mondhatjuk — a gyakorló orvosok mindennapi feladata. Hogy ennek céltudatosan megfelelhessen, szüksége van alapvető tudományain kívül diagnosztikára és terápiára, melynek egyrésze a pharmacotherapia. Az előbbivel megállapítja a bajt, a másikban rendszerbe foglalva megtalálja azt, amire betegének javulása érdekében szüksége van.

A gyógyszerhatástan, mint oktatási tárgy a régi *Materia medicából* fejlődött. Ez a gyógynövények leírásával, hatóanyagaik felsorolásával, készítmény és adagolási módjuk ismertetésével foglalkozott és a tudomány akkori állásából kifolyóan vajmi kevés szó esett a hatás módjáról. Amint azonban a kísérletes pharmacologia fokozatosan fejlődött, ez a leíró tudomány mindinkább kísérletes tudománnyá alakult át, amelynek középpontjában már nem maga a gyógyszer, hanem annak hatása áll. Ez a hatás

Kísérletes
gyógyszer-
hatástan

Tüneti
kezelés
jogosultsága

Organotrop
szerek

irányulhat a szervek működésére, amikor is *organotrop gyógyszerekről* szólnunk. Ezeknek hatása, mint már kifejtettük, elsősorban attól függ, hogy milyen szervekkel lép vonatkozásba a gyógyszer, vagyis hogy mi a „támadási pontja”. A gyógyszerhatásannak azért szakítani kellett az anyag régi beosztásával, amely az egyes gyógyszereket külön-külön — növénytani kémiai sorrendben — tárgyalta, felsorolva mindazokat a hatásokat, melyeket kifejteni képes. E helyett, mint tudományosan leghelyesebb beosztást — a fiziológiás csoportosítást választottuk, vagyis azt, amely szervek és szervi funkciók sorrendjében tárgyalja a gyógyszereket és azok hatásait.

Pharmacotherapy

Anyagunknak ez a beosztása azonban nem csupán tudományos, hanem gyakorlati szempontból is a legmegfelelőbb. Mert az, amit az orvosnak ebből a tudományból a gyakorlati életbe ki kell vinnie, nem a gyógyszerek beláthatatlan tömege, hanem az, hogy egyes szerveink működését milyen módon lehet megváltoztatni. Az orvos a betegágyánál sohasem áll az előtt a kérdés előtt, hogy pl. az atropint vagy az arsenit vagy a coffeint hányféle betegségben lehet eredménnyel alkalmazni, hanem a kérdés, amellyel találkozunk az, hogy a gyomor-bél rendellenes motoros funkcióiban az anyagforgalom és táplálkozás zavaraiiban vagy a vese elégtelen működése esetén milyen gyógyszerek lesznek segítségére betegének, s így ez a beosztás látszik legjobban szolgálni azt a célt, hogy a kísérletes pharmacologia tudományos eredményein épüljön fel a gyakorlati élet követelménye: a *pharmacotherapy*.

Hiányok pótlása

A szervi működések megváltoztatása azonban nem egyedüli célja a pharmacotherapiának. Betegséget sokszor nem a szervek működésének kóros megváltozása okoz, hanem csak következménye annak, hogy bizonyos életfontosságú anyagokat, aminők a vas, a mész vagy a vitaminok és hormonok a szervezet nélkülöz és pedig vagy azért, mert célszerűtlenül táplálkozik, vagy mert szükséglete a rendesnél nagyobb. Ilyenkor ezeknek a *hiányzó anyagoknak* pótlásával szüntetjük meg a bajt anélkül, hogy ezekkel közvetlenül a szervi működéseket befolyásoltuk volna.

Parasitotopia

A gyógyszerek egy része a szervi működések lehető legkisebb befolyásolása mellett élő kórokozókat tesz ártalmatlanná. Ezeket a *parasitotrop gyógyszerek* néven foglaljuk össze. Alkalmazásuknak különleges esete, mikor az élő kórokozókat a szervezet belsejében akarjuk ártalmatlanná tenni s ez a pharmacotherapy legfiatalabb, de gazdagon gyümölcsöző ága a *chemotherapy*.

A gyógyszerek hatásán kívül könyvünk felöleli a gyakorlatilag fontos mérgezők ismertetését és pedig azokat, amelyek mint gyógyszerek is szerepelnek gyógyszerhatásaikkal kapcsolatosan, a többi pedig külön a méregtani kiegészítés című fejezetben tárgyaljuk. Végül a receptírás módját és szabályait ismertetjük.

Szervi működésekre ható gyógyszerek

I. A központi idegrendszerre ható gyógyszerek

Az idegrendszer működésének és képességeinek ismerete szükséges ahhoz, hogy a reá ható gyógyszerek hatását megértsük és hogy azokat helyesen alkalmazzuk.

Az idegrendszer működési egysége a *neuron*, melynek elemei a ducsejt és annak protoplasma nyúlványai, a rövid dendritek és a neuritek, amely utóbbiak mint tengelyfonalak vagy *axonok* igen hosszúra megnyúlhatnak, amíg végcéljukat pl. valamely izomrostot eléri. A mozgató és érző neuronokon kívül a központi idegrendszerben ú. n. kapcsoló neuronokat különböztetünk meg, amelyek az érző és mozgató neuronok között létesítenek kapcsolatot. Minden idegrendszerbeli működés előfeltétele az idegsejt *ingerlékenysége*, aminek következményeként ingerületbe jön. Az inger *hatása* független az inger minőségétől és kizárólag a *neuron* minőségétől függ. (A látóideg minden ingerre fénnnyel, a mozgató mozgással válaszol.) Hatásának foka független az inger nagyságától, de függ az ingerfelfogó sejt ingerlékenységétől, mely igen változó lehet.

Inger és
ingerlékenység

Az idegrendszer legfontosabb szerepe reflexek létesítése, vagyis kapcsolat megteremtése érző és mozgató vagy elválasztó neuronok között. Erre a központi idegrendszer minden része képes, de ismerünk olyan reflexeket is, amelyek a periférián pl. a bélfalban vagy a szíven (szívtónus) játszódnak le perifériás ducsejtek közvetítésével. Axonreflex, amely ganglionsejtnak közbeiktatása nélkül magában a tengelyfonalban zajlik le, csupán egy ismeretes: a bőr fájdalomérző idegeinek izgatására bekövetkező edénytágulat. A központi idegrendszerben lezajló reflexek lehetnek olyanok, melyek öntudatunkra jutnak — amilyenek pl. a fájdalommal járók —, amelyek tehát az *öntudat székhelyén az agykéregben* zajlanak le és olyanok, amelyek nem jutnak öntudatra, amikor is a központba menő ingerület gerinevelőben, nyúltvelőben, köztiagyban vagy kéregalatti ducokban stb. tevődik át a központból jövő neuronra a nélkül, hogy az agykéregig eljutna. Az *agykéreg* azonban, eltérően az alatta fekvő agyi részekről, ingereket nemcsak közvetí-

Központi és
perifériás
reflexek

teni, hanem *képezni is tud* és hozzá jutó ingereket meg is tud őrizni és értékesíteni. (Emlékezés, gondolatképzés, asszociációk stb.)

Agyi
központok

Az idegrendszer működésének megértéséhez tudnunk kell azt is, hogy benne minden szervi működés számára *működési központok* vannak és hogy minden központnak megvan a maga *gátló központja*. Ezeknek egyensúlyi állapota biztosítja a testnek, de magának az agyvelőnek is rendezett működését, amire szép példa a működési „éber“- és gátló „alvó“-központ rendezett együttműködése, ami az agykéreg ingerlékenységi állapotát kormányozza.

Fokozott
és csökkent
működés okai

Ezek a tapasztalatok az idegrendszerre ható gyógyszerek hatásmódjáról is megváltoztatták ismereteinket. Ezek szerint nem minden csökkent működés bénító hatás következménye, mert éppen úgy lehet az *gátlóközpont izgalmanak* az eredménye, amint arra legjobb példa a természetes alvás, amely — mint Hess vizsgálatai óta tudjuk — a köztiagyban fekvő gátlóközpont ingerülete következtében jön létre. De az izgalom sem mindig izgató gyógyszer hatására keletkezik, mert a *gátlóközpontok bénulása* is okozhatja azt, amint azt az alkoholrészeségben látjuk. Azért ma már nem is lehet egyszerűen izgató és bénító gyógyszerekről beszélni, mert éppen a központi idegrendszer fent vázolt szervezettségéből folyóan az *egyes idegsejtekre* izgatóan ható gyógyszer megnyugtató hatást is fejthet ki, ha ez a hatás a gátlóközpontokra irányul. Így értjük meg pl. hogy az izgató hatású koffein csökkenti az alkoholrészeséggel járó és gátlások bénulásából származó izgalmat, mert izgató hatásánál fogva ezeket a gátló központokat felébreszti és ezért fokozza ugyanesak a koffein fájdalomcsillapító gyógyszerek hatását, mert a fájdalom felfogását gátló központokat izgalomba hozza.

Idegsejt
különös
viselkedése

Az idegrendszer sajátos, minden más szervtől különböző működéséből folyik, hogy sejtjei is bizonyos behatásokkal szemben egészen másképpen viselkednek, mint a test egyéb sejtjei. Éppen gyógyszerek, és pedig az idegrendszer bénítónak kvantitatív vizsgálata tárta fel azt a nagyfotosságú tényt, hogy míg a test minden más sejtjén bénítómérgek hatására a működés megszűnése *fokozatosan a narkotikum töménységével arányosan történik*, addig az idegsejten ez az arányosság hiányzik, úgyhogy ha az ú. n. határtöménységet (amely éppen hatásosnak mutatkozik) nem érjük el, hanem annál hígabb oldatok érik az idegsejtet, annak működése változatlan marad, ha azonban elérjük azt a töménységet, amelyben a sejt működése csökken, akkor (feltéve hogy ez a töménység nem változik) rövid időn belül teljesen meg is szűnik és a narkotikum eltávolítása után ismét visszatér. Ezt a törvényszerűséget, mely — ismételjük — csak idegsejtekre érvényes, *Mansfeld* és munkatársai két évtized munkájával derítették fel, s azt a „*narkózis minden vagy semmi*“ törvényének nevezzük. Igen szép megerősítést nyert ez a törvény *Kärber* és *Lendle* vizsgálatai által, akik nyulak aether-narkózisa közben mérték az arteriás és vénás vér aether töménységét s addig folytatták a narkózist, amíg az azonossá vált, tehát az agyvelő a vérből — a fennálló töménység mellett — már több aethert nem vett fel, tehát az egyensúlyi állapot befejeződött. Ilyen állandó narkotikumtöménység mellett vizs-

Narkózis
minden
vagy semmi
törvénye

gálták, hogy miképpen változik az állat légzése. Az így végzett 45 kísérlet eredménye az volt, hogy 23 esetben az aethertöménység nem érte el azt a fokot, amely a légzőközpontot bénította volna s ezekben a kísérletekben a légzés száma és volumene egyetlenegyszer sem csökkent, míg abban a 22 kísérletben, melyben elérték az aether bénító töménységét, a légzés kivétel nélkül teljesen megbénult. Ez a törvényszerűség — melynek nagy jelentőségét a sebészi narkózisban majd később fogjuk látni — egyben azt is jelenti, hogy az idegsejt működése nem fokozatosan, hanem hirtelen szűnik meg, amint a bénító töménységet elértük, éppen úgy, mint ahogy a jég is csak akkor lesz vízzé, ha a környező hőmérséklet 0°C fölé emeljük, míg alatta maradva csak néhány tizedfokkal is, a jég változatlanul meg fog maradni.

Az idegsejt bénításának vizsgálata még egy érdekes tényt derített fel és pedig azt, hogy miközben az idegsejt teljes bénulásban van, vagyis *működése* tökéletesen szünetel, a benne folyó *égési folyamatok* tovább is változatlanul mennek végbe, ami megérteti velünk azt, hogy a narkózis reversibilis folyamat, vagyis a bénítószer eltávolítása után — ha az idegsejt órákig is bénult volt — zavartalanul folytatja működését: miközben ugyanis az idegsejt *működése* szünetel, a sejt háztartása, *anyag- és energiaforgalma*, mintha mi sem történt volna, zavartalanul folyik tovább. Ahhoz, hogy az idegsejtben az égési folyamatok pl. felére csökkenjenek, húszszor akkora töménység kell, mint aminő a sejt működését megszünteti. Ez azt jelenti, hogy az idegsejtben — eltérően minden más sejttől — egy eddig még közelebről nem ismert folyamat játszódik le, amely bénítással szemben sokkal érzékenyebb, mint az oxydációs rendszer és amelynek kiiktatása ugrásszerűen történik és maga után vonja a sejtműködés megszűnését. A test egyéb sejtjeiben, pl. az izomban a *működés és égési folyamat* mindig párhuzamosan bénul és jogos annak a felvétele, hogy a működés fokozatos csökkenése (arányosan a narkotikumtöménységgel) az *oxydációs rendszer* fokozatos bénulásának következménye.

Működés és
égés az
idegsejtben

Az elmondottakból azt lehetne gondolni, hogy agysejtek működése egyáltalában nem tud csökkenni, hanem vagy változatlanul folyik, vagy teljesen megbénul. Ez azonban téves. *Mansfeld* további vizsgálatai ugyanis felderítették, hogy az idegsejt működése is csökkenthető s akár órák hosszát csökkent is marad, ha valami módon alászállítjuk bennük az égési folyamatokat. A nyúltvelőben fekvő légzőközpont pl., amely mint láttuk, narkotikum hatására a „minden vagy semmi” törvény szerint bénul meg, órákon át csökkent működést mutat, ha az állat hőmérsékletét és ezzel az agysejtekben folyó oxidációt is alászállítjuk.

Idegsejt
csökkent
működése

Az idegrendszer működésének megértéséhez elengedhetetlen annak az ismerete, hogy ugyanígy tudják *csökkenteni* agysejtek működését és órákon át csökkent működésben tartani a *gátló központok*, mint azt a légzés központi szabályozásán sikerült bizonyítani. Míg tehát az idegsejteket *bénító* behatások mindig csak a sejtműködés teljes megszűnését vonják maguk után, a *gátlóközpontok* nagy jelentősége az, hogy különböző mértékben tud-

ják csökkenteni az uralmuk alatt álló agyi működéseket. Annak, hogy mélyen és kevésbé mélyen tudunk aludni, az az oka, hogy az alvást — mint már láttuk — gátlóközpont működése hozza létre és szabályozza, nem pedig, mint ezt azelőtt hitték, a szervezetben felhalmozódott bénító anyagok.

Csak ezek ismerete után fogjuk megérteni az idegrendszer bénítói és az altatószerek közötti lényegbeli különbséget, valamint a többi idegméregnek a hatásmódját is.

Szerek
csoportosítása

A központi idegrendszerre ható szereket a következőkben öt csoportban tárgyaljuk és pedig a bénítók (narkotikák), az altatók (hypnotikák), a megnyugtatók (sedatívák), a fájdalomcsillapítók (anodynák), és végül az izgatók (analeptikák vagy excitantiák) csoportjában. Ez a különválasztás nemcsak különböző therápiás alkalmazásuk miatt történt, hanem azért is, mert mint látni fogjuk, hatásmódjuk lényegében különbözik egymástól.

A) A központi idegrendszer bénítói

(Narkotikák)

1. A sebészi narkózisra alkalmas szerek

Ezek az egy nitrogén monoxidd kivételével mind *szerves vegyületek, melyek a zsírsorozatba tartoznak*. Könnyen illó, alacsony forrpointú folyadékok s vegyileg valamennyi a metán (CH_4) származékai. Idetartoznak a folyékony és gázalakú szénhidrogén vegyületek, alkoholok és azok oxidációs termékei: az aldehidek és ketonok, továbbá a szénhidrogének halogen származékai.

A narkózis lefolyása. Az összes idetartozó anyagok, melyeket közösen a *zsírsorozat narkotikái* névvel foglalunk össze, kellő töménységben minden sejt működését meg tudják szüntetni a nélkül, hogy azokat tönkretennék. Eltávolítva őket, a sejtműködés rövidesen teljesen helyreáll, a narkózis tehát *reversibilis* folyamat. Jellemző továbbá e vegyületekre, hogy különös vonzódással viselkednek az idegsejtekkel szemben, úgyhogy olyan töménységben, mely központi idegrendszer sejtjeit mély bódulatba ejti, szervezetünk egyéb sejtjeire még csaknem hatástalanok. Ezen két tulajdonságuk a hatás reverzibilitása, valamint az agysejtek velük szemben való nagyfokú érzékenysége teszi őket alkalmassá, hogy velük az agy működését *időlegesen* megszüntessük a nélkül, hogy az agysejtek ártalmától kellene tartanunk és hogy más szervek működése lényeges változást szenvedne.

A bénulás
sorrendje

Bár ilyen módon ható narkotikus szereket nagy számban ismerünk, céljainkra csupán néhányat tudunk használni, azokat, amelyek az idegrendszer egyes tájait olyan *sorrendben* támadják meg, amely a narkózis veszélytelen voltát biztosítja. Az egyes agyi központok ugyanis nagyon különböző érzékenységet tanúsítanak a narkotikumokkal szemben és narkózisra termé-

szetesen csupán azokat használhatjuk, amelyek legkisebb vonzódással viselkednek azon központok iránt, amelyek bénulása halált okoz, aminők a légzőközpont és az edénymozgató központ. A teljes narkózis céljára használatos szereink hatása tehát abban áll, hogy narkotikus koncentrációban alkalmazva őket, az agyvelő és a gerinevelő működését megszüntetik, míg a nyúltvelő ú. n. vitalis központjait, mintegy átugorva azokat, vagy egyáltalában nem, vagy csak kismértékben bódítják. A narkózis lefolyását, vagy amint mondani szoktuk, klinikai képét az szabja meg, hogy az agy egyes funkciói milyen sorrendben szűnnek meg.

A narkózis
lefolyása

Legelőször az érzékszervi benyomások, az ingerek felfogása szűnik meg és ezzel csaknem egyidejűleg homályosul el az öntudat. Ebben az első szakban a mozgási központok és a reflexek még nem bénultak, de a fájdalomérzés nagyon csökkent (analgesia) és a beteg feltűnően nyugodt. Ennek az az oka, hogy a narkotikum, mely legelőször a gátlóközpontokat bénítja, ilyenkor még csak izgalmat kelt bennük, ami a még éber fájdalom- és mozgatóközpontok ingerlékenységét csaknem teljesen megszünteti. Kisebb műtétek esetén a narkózis e fokánál megállhatunk, s ilyen „részségtség“ alatt (Rausch) végezzük el a beavatkozást. Tovább mélyítve azonban a narkózist, a gátló központok bénulásával az agykéreg működése nemcsak visszatér, hanem izgalmi jelenségek állanak be egyénileg igen különböző erősségekben. Ezek heves mozgásokban, sokszor ijesztő görcsökben nyilvánulnak és ugyanekkor összefüggés nélkül beszél, vagy hangosan kiabál, sikong a narkotizált. Néha ezek az izgalmi tünetek oly hevesek, hogy csak nehezen lehet lefogni a beteget. Okuk egyfelől, mint már láttuk az, hogy az agy gátló központjai korábban bénulnak, mint a mozgási központok, másfelől az, hogy a narkotikum behatolása az agysejtekbe, mint minden változás ami sejteket ér, múlt izgalmat okoz. Ezek az izgalmi jelenségek a narkózist folytatva csakhamar enyhülnek, majd megszűnnek. Lényegesen csökkenthetjük őket, ha a narkózis előtt 1—2 cgr morphint vagy valamely altatót, pl. veronált adunk. Nyugodtan tovább folytatva az altatást az izgalmi tünetek megszűnnek és ezzel csaknem egyidőben bénulnak az akaratlagos mozgások és ugyanekkor a fájdalomérzés is megszűnik, reflexek még kiválthatók, az izomtónus még fennáll, „a beteg feszít“. Ilyenkor a műtétet még nem tanácsos megkezdeni, különösen nem, ha az hasmetszéssel jár, mert a műtéti ingerek következtében heves izomösszehúzódások állanak be, melyek a beleket kipurcolják. A narkózist tehát tovább kell mélyíteni, míg a *gerinevelő* narkózisa be nem áll és a beteg elernyed izmokkal teljesen petyhüdtten fekszik előttünk. A reflexek közül utoljára szűnik meg a cornealis reflex, amelynek épségét a narkózis egész folyamán megtartani igyezzünk.

A narkózis beálltának feltételei. A narkózis ilyen fokozatos kifejlődése ahhoz a feltételhez van kötve, hogy az illető narkotikum bizonyos töménységben keringjen a vérben és a narkózishoz szükséges mennyiségben foglaltassék az agysejtekben. A kettő függvénye egymásnak, s ha ezt a koncentrációt el nem érjük, akkor órák hosszat folytathatjuk a narkotizálást a nélkül, hogy a bódulat szükséges fokát elérnők. Viszont, ha a vérben a narko-

Vérbeli
töménység
jelentősége

tikum éppen elegendő ahhoz, hogy az idegsejtek a hatékony mennyiséget magukba felvehessék, akkor mindaddig, amíg e koncentrációt meg nem haladjuk, akár órákig is fenntarthatjuk a narkózt, minden veszély nélkül. Igen fontos e tény nemcsak elméleti, hanem gyakorlati szempontból is. Azon arányban, ahogy az idegsejt az őt környező szövetnedvből magába vesz egy bizonyos narkotikum mennyiséget, a szövetnedvben a narkotikum koncentrációja csökken és ha azt újabbal nem pótoljuk, akkor, bár a szövetnedv és a vér még elég jelentékeny mennyiségű narkotikumot tartalmaz, az idegsejt abból többé narkotikumot felvenni nem fog mindaddig, amíg annak narkotikum-koncentrációját nem emeltük. Ha pl. kicsiny víziállatokat különböző koncentrációjú narkotikumoldatokba helyezünk, akkor lesz egy bizonyos töménységű oldat, melyben az állatok éppen elbódulnak. Ez oldatokban napokig is tarthatjuk az állatokat, a nélkül, hogy elpusztulnának. Még napok múlva is, tiszta vízbe téve őket ismét magukhoz térnek. Viszont ennél hígabb oldatokban, melyekben pedig azért elég bőven van narkotikum, napok múlva sem fognak bódulatba esni. E jelenség magyarázata az, hogy az idegsejt *nem vesz aktív részt* a narkotikum felvételében, hanem a narkotikumnak sejtekbe jutása egyszerű *fizikai törvényeken alapszik*. A sejtbe bejutó mennyiség elsősorban attól függ, hogy minő *koncentrációban* jut a sejtrel érintkezésbe, nem pedig attól *az abszolút mennyiségtől*, mely egy tetszésszerű időben mellette elhalad. Mihelyt e koncentráció csökken, akkor nemcsak hogy újabb narkotikumrészlet nem juthat be a sejtekbe, hanem már a bennük levő is kilép belőlük a környező szövetnedvekbe — a narkózis lassan-lassan megszűnik.

A narkotikumok alkalmazása. Az eddig elmondottakból fontos útbizonyítást nyerünk arra nézve, hogy miképpen kell e narkotikumokat alkalmaznunk.

Inhalációs
narkózis

Elsősorban az alkalmazásra oly módot kell választanunk, *amellyel könnyen és gyorsan tudjuk a narkotikum koncentrációját a vérben szabályozni*. Belsőleg akár a gyomorba, végbélbe, akár a bőr alá vagy gyűjtőérbe víve a narkotikumot, ennek a követelménynek meg nem felelhetünk, mert lehetetlen pontosan eltalálni azt a mennyiséget, mely a narkotikum éppen szükséges koncentrációját a vérben létrehozni és állandóan fenntartani tudná. Kiválóan alkalmasnak bizonyult épp ez okból a narkotikumoknak a tüdő útján alkalmazása, az ú. n. *inhalációs narkózis*, mert a narkotikum koncentrációja a vérben és ezzel együtt a narkózis foka minden pillanatban arányos a belélegzett levegő narkotikum-koncentrációjával. Az első inhalációs narkotikum, amellyel kísérleteztek, a nitrogénmonoxid volt, egy gázalakú vegyület, melynek alkalmazása akkorában nagy nehézségekbe ütközött, de a kísérletekből felismerték az inhalációs narkózis nagy előnyeit, s ez vezetett az aethernek (1846) és két évre rá a chloroformnak alkalmazására.

Az aether és a chloroform alacsony forráspontú, tehát könnyen illó folyadékok, amelyeket úgy alkalmazunk, hogy a beteg száját és orrát elfedő flannellel bevont drótkosárra csepegtetjük őket. Az elpárolgó gőzök hozzákeverednek a belégzési levegőhöz és így jutnak a tüdőbe, ahol a vér

által absorbeálatnak. Ez az absorbtio a tüdő óriási felületén szinte pillanatnyilag következik be és pedig éppen úgy, mint pl. az oxigén felvétele jól ismert fizikai törvények értelmében. Hogy mennyi narkotikumot fog a vér felvenni, az a vér ú. n. absorbtions coefficientjén és a temperaturán kívül, amely tényezők állandóak, egyesegyedül attól függ, hogy mekkora koncentrációban keveredett az a belélegzési levegőhöz. A levegő narkotikumtartalmának legcsekélyebb fokozása vagy csökkentése úgyszólván azonnal erősíti, illetve gyengíti a narkózist, úgyhogy mindenkor módunkban van a hatás erősségét kormányozni, amiről a beteg megfigyelése által szerzünk tudomást. A narkózis kezdetén óvatosan olyan magasan tartjuk a levegő- és ezzel a vér narkotikum koncentrációját, hogy abból az idegsejt a bódulásra szükséges adagot felhalmozni tudja; a narkózis beállta után e koncentrációt a kiválasztott narkotikum pótlásával már csak fenntartani igyekszünk és amint a levegőből a narkotikumot eltávolítjuk, a bódulat azonnal szűnni kezd, mert megindul a narkotikum kifelé áramlása a nagyobb nyomás felől a kisebb nyomás felé: az idegsejtből a vérbe és onnan az alveolusok levegőjébe, ha abban a narkotikum gőzeinek partiális nyomása (koncentrációja) alá száll. És ebben rejlik az inhalációs narkotikumnak második nagy előnye: az, hogy a narkózist bármely percben csökkenteni tudjuk.

Narkózis
feltételei

A teljes bódulathoz szükséges koncentráció mindegyik szerre nézve más és más és ezért a különböző narkotikumokat különböző mennyiségben kell a levegőhöz kevernünk. Így pl. az aetherből kb. 4 vol%-ot, a chloroformból 1 vol%-ot. E vizsgálatok alapján azt lehetne gondolni, hogy előre elkészített narkotikum-levegő keverékeket belélegeztetve, a narkózis veszedelemét el lehet kerülni. Ámde kiderült, hogy ez veszedelemmel jár, mert az egyének narkotikumérzékenysége *rendkívül különböző*. Olyan koncentráció, amely egyiken még csak narkózist sem okoz, a másikon már a légzőközpontot is megbénítja. A beteg érzékenységét pedig előre nem ismerjük és így semmiféle mértékünk sincs arra nézve, hogy mekkorára szabjuk a koncentrációt, amellyel altatni akarunk. Ezért mondott esődöt minden ily irányú kísérletezés és az egyetlen lehető módja ma is a narkózisnak, hogy a *narkotikum koncentrációját az egész narkózis folyamán szabadon változtatjuk*, akár erre alkalmas készülékkel, akár szabadon csepegtetve a narkotizáló kosárra, mindig a megfigyelt beteg állapota szerint.

Altatás
módja

A narkózis veszedelem: A leggyakoribb veszedelem abból származik, hogy a narkotikum a narkózishoz éppen szükséges koncentrációt meghaladja, vagyis ha a narkotikumot „túladagoljuk“. Természetesen ennek az leendő következménye, hogy azok az agycentrumok is, melyek *relative csekély érzékenységet tanúsítanak a gyógyszerekkel szemben*, mint pl. a légző- vagy az edénymozgató központok hatása alá kerülnek. A túladagolás leggyakoribb következménye a *légzőközpont bénulása*, amely rendszerint hirtelenül következik be. Rendkívül fontos az az újabb kísérletes megállapítás, hogy amint a légzésszám a kezdeti, tehát a narkózis előtti frekvencia alá süllyed, akkor ha tovább is fenntartjuk a narkotikum-koncentrációt, feltétlenül és pedig rövid időn belül bekövetkezik a légzés bénulása, aminek okát a beve-

Túladagolás

zetésben láttuk. Ha tehát a légzés ritkul, vagy akadozóvá válik, akkor azonnal meg kell szüntetni vagy lényegesen csökkenteni az adagolást, amíg a légzés ismét szaporodik és szabályos lesz. Egy másik veszedelem a túlada-
 golásnak az edénymozgató központ *bénulása*, ami azonban csak chloroform-
 bódulatban fordul elő. Ilyenkor az edények tónusa mindinkább eszikken s
 most már nem csupán a fej és a bőr edényei tágultak, mint a narkózis kez-
 detén, hanem az erek ellazulása a hasür edényeire is kiterjed. Ennek követ-
 keztében a vérnyomás jelentékenyen süllyed, az arc és az egész test bőre
 halavány és hideg, az életfontosságú szervek, agyvelő és a szív, a csökkent
 vérnyomás következtében nem kapnak elegendő vért és oxygent s így a vér-
 nyomás süllyedése végzetes collapsusra vezethet. Ezt a narkózisveszélyt ren-
 deszen a pulsus puhasága és nagyhullámú volta jelzi és cyanosis előzi meg,
 amit legjobban a füleimpákon figyelhet meg az altató és a nagyfokú asphy-
 xiát a pupillák kitágulása is jelzi, amelyek pedig addig, amíg nincs baj, a
 narkózis folyamán szűkeek vagy középhágak. Az elmondottakból nyilvánvaló,
 hogy az altatónak állandóan éber figyelemmel kell észlelnie betegét és a
 szükséghez mérten fokoznia vagy csökkentenie kell a narkotikum adagolását.
 A narkotikumnak az a töménysége, amely teljes narkóziat tart fenn és az a
 koncentrációja, mely már halált okoz, veszedelmesen közel fekszik egymás-
 hoz. E két koncentráció között az ú. n. „*narkotizáló zónában*“ kell az ada-
 golásnak mozognia, melynek tágasságát az egyes narkotikumokra nézve
 igyekeztek megállapítani. Az aether narkotizáló zónája tágabb (kb. 4·5—
 6%), mint a chloroformé (1—1·6%) s ezért az aether kevésbé veszedel-
 mes. Újabb vizsgálatok azt mutatják, hogy e tekintetben is emberenként
 egyéni különbségek állanak fenn, pl. az iszákosság igen beszűkíti a narko-
 tizáló zónát. Olyan narkotikumunk, amely veszélytelen narkóziat biztosí-
 tana, amelynek tehát narkotizáló zónája olyan tág lenne, hogy elérve a
 bódulatot, a beteget észlelés nélkül magára hagyhatnók anélkül, hogy az
 adagolást folytonosan változtatnók, egyelőre nincsen. Ameddig ilyennek
 birtokába nem jutunk, addig a sebészi narkózis sikere nem azon fordul meg,
 hogy melyik szerrel altatunk, hanem hogy ki altat.

Narkotizáló
 zóna

A légző- és edénymozgató központok bénulásán kívül még egy har-
 madik veszedelem is fenyegethet, amellyel azonban csak a chloroform-
 narkózisban találkozunk és pedig az, hogy mindjárt a narkózis kezdetén
megbénul a szív. Ennek, ha a szív különben ép és egészséges volt, egyedüli
 oka az, hogy a chloroform gőzei túlságos töménen, azaz levegővel nem ele-
 gendőkép hígítva jutottak a beteg légutaiba. Ilyenkor a tüdőben lévő vér
 hirtelen nagymennyiségű chloroformot absorbeálva chloroformmal telítve
 jut a szívbe s azt villámszerűen bénítja. Míg a légzőcentrum bénulása érél-
 yes mesterséges légzésre legtöbbször megszüntethető, addig ritkán sikerül
 a megállott szívet masszázssal vagy kámfor-, adrenalin-injekcióval ismét
 megindítani.

Szívbénulás
 okai

Egyéb zavarai a narkózisnak, melyek már nem nevezhetők veszede-
 lemnek, a következők: a narkózis előhaladásával, amikor az izmok elernyed-
 nek, a nyelv hátraesik és elzárhatja a gégefőt, ami ijesztő asphyxiát és

cyanosist okozhat. A nyelv előrehúzásával ezt könnyen megszüntethetjük. Ugyancsak kellemetlen szövődmény a *hányás*, amely a narkózis legelején és az ébredéskor szokott beállani. Résztint a nyállal a gyomorba került narkotikum reflexesen válthat ki hányást, résztint a hányóközpont izgatása folytán okozza azt. Hogy lehetőség szerint elkerüljük, szigorú szabály, hogy legalább is műtét előtt 12 órán át táplálékot ne vegyen magához a beteg. A műtét előtt más célból is adott *atropin* legtöbbször megakadályozza a hányást is.

Hányás

Másik kellemetlenség a narkózis elején, különösen túlérzékeny, „ideges“ betegeken szokott előfordulni és abból áll, hogy a narkotikum-gőzök izgatva az orr nyálkahártyáját, onnan a n. trigeminus által közvetített reflex folytán a légzést expirációs állásban elakasztja (*Kratschmer-reflex*). Ez a szervezetnek védekező berendezése, mely káros anyagoknak a tüdőbe jutását akadályozza („irrespirabilis gázok!“) s mint ilyen, igen hasznos, ámde a narkózis beálltát igen zavarhatja. Ha előzetesen morphint adunk, akkor ritkán következik be. Elejét vehetjük úgy, hogy az orr nyálkahártyáját érzéstelenítjük.

Kratschmer-reflex

A narkózis káros utókövetkezményei: A narkotikumok megítélésében szerepet kell hogy játszanak a narkózisból való *ébredés jelenségei* és az esetleges *utókövetkezmények*. Kíváncsú, hogy az ébredés minél gyorsabban és zavartalanul menjen végbe. Heves izgalom vagy erőltetett hányás kötésekkel lazíthat, varratokat téphet fel, vérzést okozhat és kimeríti a már úgy is sokat kiállott beteget. Az ébredés gyorsasága és zavartalan-sága összefügg a narkotikum gyorsabb vagy lassúbb távozásával az agysejtekből. Ez eleinte rohamos, de 1—2 óra múlva jóval lassúbb, s a teljes kiürülés 12—24 óráig is eltart, mert az agy lipoidok az aether és chloroform utolsó részleteit makacsul visszatartják. Újabban széndioxid és oxygen keverékének belélegeztetésével siettetik a narkotikum távozását, ami a légzőközpont fenyegető bénulása esetén is kitűnő életmentő eljárásnak bizonyult.

Komolyabb veszedelmet jelentenek a műtét után esetleg bekövetkező megbetegedések. Ezek közül első helyen áll *tüdőgyulladás*, ami valószínűleg több okra vezethető vissza. Kétségtelenül szerepel a narkotikum gőzeinek helybeli izgató hatása és ezért gyakoribb aethernarcosis után, melynek gőzeit koncentráltabban kell belélegeztetni s ezért helybeli izgató hatásuk is erősebb. Szerepel továbbá az, hogy a narkózis elején éppen a narkotikum-gőzök izgató hatása folytán, erős nyál- és nyáksecretio indul meg, amely miután a szájban, garatban fertőző csírákat szedett magába, a mélyebb légutakba „aspirálódik“ és ú. n. „aspirációs pneumoniát“ okozhat. Ezt a secretiót csökkenthetjük azzal, ha az altatás előtt morphint adunk atropinnal. Újabb tapasztalatok szerint a párolgó — tehát hideg narkotikum-gőzök a légutakat és a tüdőt erősen lehűtik, ami a pneumonia kiváltó okaként régen ismeretes. Kísérletek olyan készülékekkel, melyek az aether-gőzöket melegítik, jó eredményre vezettek.

Tüdőgyulladás

Egy másik veszedelmes következménye a narkózisnak az, amit műtét-

utáni, valójában *postnarkotikus shocknak* nevezünk. Ez chloroform után sokkal gyakoribb, mint aether után. A beteg — bár a műtét zavartalanul folyt le — kezd gyengülni, vérnyomása mélyen alászáll, szív működése hitvány és végül chockszerű tünetek között meghal. Itt kétségtelenül a narkotikum irreverzibilis hatásával állunk szemben, mely hosszú behatása alatt valamely életfontosságú szervet annyira megtámadott, hogy az végül is halált okoz. Nagy valószínűséggel azt kell mondanunk, hogy a máj-funkció zavara vezet e súlyos következményre, mert leggyakrabban akkor észlelik, amikor a máj működése már műtét előtt zavart volt. (Epeműtétek.) Hosszantartó, főleg chloroform altatás után a parenchymás szervek (máj, szív) elzsírosodhatnak, ami ha nagy fokot ér el, napok, sőt hetek múlva a beteg halálát okozhatja. Ezt is a tartós ártalom okozza, amit a chloroform a szervek sejtjeire gyakorol.

Megismerve immár a chloroform- és az aethernarkózis áldásait és veszedelmeit, lássuk, hogy melyiket illeti a kettő közül az elsőbbség? E tekintetben kétség nem lehet aziránt, hogy az aether sokkalta kisebb veszedelmeket rejt magában, mint a chloroform. A chloroform narkotizáló zónája lényegesen szűkebb, tehát a túlادagolás lehetősége nagyobb. A chloroform vonzódása az edénymozgató központok iránt jóval nagyobb, s a vérnyomás az egész narkózis folyamán süllyedt, míg az aether a vérkeringésre még mély bódulat közben is szinte hatástalan. Elsődleges szívbénulás — túltömény gőzök belélegzése által — csak chloroform-narkózisban fordul elő. Mindez kellőképpen magyarázza a narkózis világstatisztikáját, mely szerint 3000 chloroform-narkózisra, illetőleg 14.000 aether-narkózisra esik egy haláleset.

Hasonló eredménnyel jár az összehasonlítás, ha a narkózis utókövetkezményeit tekintjük. Aether-bódulatban úgyszólván egyetlen veszély a postnarcoticus pneumonia, amit ritkábban bár, de chloroform után is észleltek, míg chloroform-narkózisban ezen felül a szív és a vitalis központok fenyegetett voltán kívül a szervek elzsírosodása és a postoperatív shock veszedelme is fenyeget.

Aether
ellenjavallatai

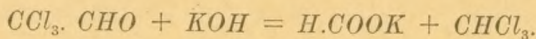
Chloroform
ellenjavallatai

E tapasztalatoknak megfelelően a sebészek javarésze a két szer közül az aethert részesíti előnyben és chloroformmal csupán akkor altat, amikor a légutak erős hurutja vagy gyulladása az aethert tiltja, vagy amikor aetherrel teljes mély narkózist elérni nem lehet, ami néha, különösen iszákosokon megeshetik. Viszont a chloroform szigorúan kerülendő a szív betegségeiben, általában a keringési zavarok esetén, elgyengült vérszegény betegekben. Igen fontos, hogy a szív ritmuszavaraira való hajlamosság esetén (gyakori extrasystolék, arythmiák stb.), ami sokszor teljesen egészséges szíven is tapasztalható és magában veszélytelen beidegzési zavar, szigorúan kerülendő a chloroform, mert hatására az amúgy is fokozott ingerlékenységű alsórendű ingerképző központok olyan ingerületbe jöhetnek, hogy kamraesillámlás következtében — rendesen altatás legelején — hirtelen halál következik be, a nélkül, hogy a beteg túltöményen lélegezte volna be a chloroformot. A sebészek előtt oly érthetetlen halálesetek a

chloroform-narkózis elején, amelyet a *helyi izgalom okozta shocknak* tartanak, valójában erre a körülményre vezethető vissza, amit az is bizonyít, hogy csak chloroformbódításban fordul elő, holott az aether töményebb gőzei erősebb helybeli izgalmat gyakorolnak, mint a chloroforméi. Ezért a betegnek alapos kikérdezését esetleges ritmuszavarok tünetei felől (szívszorongás, szívdobogás) sohasem szabad elmulasztani chloroform-narkózis előtt, sőt leghelyesebb volna minden altatás előtt cardiogrammot venni fel a betegről. A chloroformnak az aethernél veszedelmesebb voltát chlor-tartalmával magyarázzák. Általában a szénhydrogének halogénszármazékai sokkal mérgezőbbek, mint a halogénmentesek, aminek magyarázata az, hogy a sejtek belsejében, ha csak kis mennyiségük is elbomlik, igen mérgező vegyületek keletkeznek. Így a chloroform — már a szervezeten kívül is, főképp nyitott láng jelenlétében — a veszedelmes phosgenné bomlik. Ez az átalakulás a szervezetben is végbemehet és ezzel magyarázzák veszedelmes voltát a sejtéletre, ami az előbb vázolt utóbajokat okozhatná.

* **A chloroform (CHCl₃) vegyi tulajdonságai:** A chloroform, melyet 1831-ben *Justus Liebig* és *Soubeyran* állítottak elő, vegyileg trichlor-methan. *Liebig* szerint a borszesz chlorozása útján nyert chloralból (trichloraldehyd) úgy állítják elő, hogy azt káliklúggal hevítik, amidőn hangyasavas kálium és chloroform keletkezik.

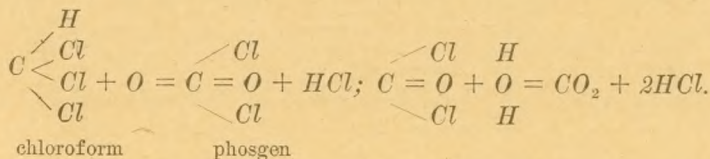
Előállítás



Ez a legtisztább, ú. n. „Chloralchloroform“ használatos narkózis céljára. A chloroformot előállíthatjuk úgy is (*Soubeyran*), ha alccholt chlormészsel destillálunk, ez azonban rendszerint tisztátlan és csak ipari célokra szolgál. Ha azonban az alcohol helyett acetont használunk, akkor nyerjük az ú. n. „acetonechloroformot“, mely kifogástalan készítmény. A „Chloroform-Pietet“ — 70°-on kristályosítás útján tisztított készítmény.

A chloroform színtelen, édeskés ízű és szagú folyadék, melynek faj-súlya 1.476—1.483, forrpointja 60.5—61°. Már szobahőmérséken is erősen párolog. Világosság behatására avagy égő gázláng jelenlétében a chloroform elbomlik, miközben sósav és phosgen (chlorszénoxyd) keletkezik, s ezért gázvilágítás mellett chloroformmal altatni veszélyes lehet úgy a betegre, mint a szobában tartózkodókra nézve. A phosgen vízzel érintkezve tovább bomlik és két molecula sósavat szolgáltat.

Phosgen-képződés



Mindamellet, hogy a phosgen sósavvá alakul át, mérgező hatása a sósavénál sokkal veszedelmesebb, mert a phosgen lipoidokban jól oldódó vegyü-

let s ezáltal az élősejtekbe — belélegzés alkalmával a légutak és a tüdő epithelsejtjeibe, a hajszálerek endotheljébe könnyen behatol és bent a sejtekben esik szét CO_2 és HCl -re. A sejtekbe így belopódzott sav megöli a sejteket és reaktív gyulladást, sőt haáros tüdővízenyőt idéz elő.

Tisztasági
próbák

Altatásra csakis tökéletesen tiszta chloroformot¹⁾ szabad használni. Gyógyszerkönyvünk ilyen tiszta készítményt „pro narcosi” megjelöléssel ír elő. Nem frissen bontott üvegben levő maradék chloroformmal altatni tilos. Egyébként a chloroform tisztaságáról könnyen meggyőződhetünk következőkép: 1. a chloroformnak idegen szaga ne legyen: tiszta szűrőpapírról néhány cseppjét elpárologtatva, idegen szagot ne hagyjon hátra (nehezebben illanó vegyületek); 2. a chloroformot egyenlő térfogatú tömény kénsavval gyakori rázás mellett állni hagyva, a kénsav sötétebb színt 48 óra múlva se öltön (telítetlen szénvegyületek, oxydabilis anyagok); 3. vizes rázadéka a kék lakmuszt meg ne vöröstitse és óvatosan ezüstnitrát-oldat fölé rétegezve, az érintkezés felületén fehér gyűrű ($AgCl$) ne keletkezzék (savak ne legyenek benne, különösen sósav ne, ami bomlásakor keletkezhethet); 4. kevés friss jódkáli-oldattal öszerázva a chloroform rózsaszínűre ne festődjék (szabad chlor ne legyen benne, mi a jódkáliumból jódot űz ki.)

Helyi hatás

A chloroform vízben alig oldható; telített vizes oldata, az *aqua chloroformiata*, mely körülbelül 0.5% chloroformot tartalmaz, előli a csirákat, mindamellett antisepticus használata igen korlátolt, injekciós folyadékok, vizelet és váladékok konzerválására alkalmas; bélparaziták ellen is ajánlják. Állati szöveteken a chloroform mar, mert a fehérjét oldataiból kivesapja. Rövid ideig érintkezve a bőrrel, nyákhártyákkal, azokat izgatja, hosszabb ideig tartó behatás gyulladást és elhalást okoz.

Sorsa

A chloroform legnagyobbbrészt változatlan állapotban a tüdők útján *választódik ki*. Kis része a vizeletben egy chlortartalmú organikus vegyület alakjában jelenik meg, amely valószínűleg glyeuronsavas párosulat, mert redukáló sajátságot kölcsönöz a vizeletnek.

* **Az aether ($C_2H_5)_2O$) vegyi sajátságai:** Az aether igen könnyen illó, alacsony fajsúlyú (0.794), színtelen, jellemző szagú folyadék. Alkoholból tömény kénsavval desztillálás útján készül, miközben előbb aethylkén-sav, majd ebből diaetyloxyd képződik. Forrpontja 34.5° , már szobahőmérséken gyorsan párolog nagy lehűlés közben. Legtisztább féleségét „aether and narcosim” cím alatt írja le a gyógyszerkönyv, mit sötét és teljesen megtöltött 100 g-os üvegben kell a gyógyszerésznek kiszolgáltatni, mert fény és levegő jelenlétében oxidációs termékek keletkeznek, melyeknek erős izgatató hatásuk van. Tisztasági próbáit a gyógyszerkönyv írja elő. Könnyen meggyullad és gőze a levegővel robban. Ezért nyitott láng mellett altatni veszélyes. Felfedezője *Forben* volt, *Hoffmann* 3 rész alechollal keverve izgatató- és anodyn-szernek ajánlotta, mely keverék még ma is kedvelt gyógy-

¹⁾ 1% alccholt a legtisztább chloroform is tartalmaz konzerválás céljából; a nélkül gyorsan bomlik.

szer *liquor anodynus Hoffmanni* néven (Hoffmann-cseppek). Narkózisra Jackson ajánlatára Morton angol fogorvos használta legelőször (1846) és ezzel az orvostudomány új korszakát nyitotta meg, mert az aether volt a legelső szer, mely műtétek alkalmával mint narkotikum szerepelt. Bécsben Schuh professzor a magyar Markusovszkyn próbálta ki először, itthon pedig Balassa egy egészséges műtöndevendékén 1847 február 5-én.

* * *

A chloroformmal és aetherrel, melyeknek a sebészet nagy haladását köszöni, a narkózis problémáját megoldottnak nem tekinthetjük. Állandó az a törekvés, hogy olyan eljárás birtokába jussunk, mely a betegre teljesen veszélytelen és a mellett teljes fájdalomtatlanságot és reflexhiányt biztosít — ha szükséges órákon keresztül is. A nagy nehézség abban van, hogy mind a chloroform, mind az aether „narkotizáló zónája” nagyon szűk, emellett láttuk kellemetlen, sőt veszedelmes utóhatásaikat. Mindez arra készteti a sebészeket, hogy mindig újabb és újabb eljárásokkal kísérletezzenek, melyek közül fontossággal bír az ú. n. *gáznarkózis*, amelyről a következőkben szólunk.

Gáznarkózis

A gáznarkózis a N_2O -narkózissal való kezdetleges próbálgatások révén tulajdonképpen a legrégebbi fajtája az inhalációs narkózisnak, amely ma nagy elterjedtségnek örvend Amerikában és néhány esztendő óta az európai kontinensen is próbálkoznak vele.

Kéjgáz. *Nitrogenium oxydulatum. Nitrogen monoxyd. (N_2O .)* Színtelen és szagtalan gáz, amely könnyen belélegezhető akár töményen is, mert helybeli izgató hatása nincs.

A nitroxidul csak akkor okoz mély bódulatot, ha teljesen töményen, levegő kizárásával lélegeztetjük be. Ilyenkor úgyszólván azonnal kábult lesz az altatott és alig egy perc múlva megszűnik az öntudat és fájdalomérzés. Ugyanekkor azonban már a fulladás első tünete: a cyanosis is látható, ami természetes, mert hiszen a levegőt a betegtől elzártuk. Az lehetne gondolni, hogy ilyenkor az oxigénelvonás, vagyis a fulladás okozza a narkózist. Ez azonban nem áll, mert hirtelen oxigénelvonás tudvalevően igen heves izgalmat okoz, aminek itt nyomát se látjuk. Másfelől a N_2O narkotikus hatásáról egy igen egyszerű kísérlet segítségével is meggyőződhetünk, mert ha egy békát tiszta nitrogen- vagy hydrogen-gázzal töltött bura alá helyezünk, akkor az még órákon keresztül is éber marad, mert vérében és szövetnedveiben lévő oxigén sokáig képes fedezni csekély szükségletét, ha azonban N_2O -t töltünk a harang alá, percek alatt mély narkózisba esik.

N_2O altató hatása

Töményen belélegeztetni azonban e gázt nem lehet, mert akkor oxigénhiány következtében néhány perc múlva megfulladna az ember. Régebben úgy használták, hogy rövid ideig (1—1½ percig) töményen lélegeztették be, amíg a fulladás előjele, a cyanosis nem jelentkezett. Akkor azonnal megszüntették a belélegeztetést és minthogy a narkózis 1—2 percig még fennállott, e rövid idő alatt kis műtéteket el lehetett végezni fájdalomat-

Narkózis nehézségei

lanul. A helyi érzéstelenítés korszaka előtt fogorvosok használták ezt a módszert, azonban a halálos szerencsétlenségek gyakoriak voltak.

Hogy miért nem lehet gőzeit a fulladást elkerülve levegővel keverten belélegeztetni, annak az a magyarázata, hogy vonzódása az agysejtekhez jóval csekélyebb, mint akár a chloroformé, akár az aetheré: csak 100 Vol. %-os belélegeztetéssel ériük el a mély narkózishoz szükséges vérkoncentrációt. Ennél kisebb töménységgel, csupán az izgalmi szakig jutunk el, ami hangos kacagással (Lachgas), kellemes deliriumokkal (kéjgáz) járó állapotot teremt, melyben a fájdalomérzés csak tompult, de nem annyira, hogy műtétet hajtsunk végre. *Paul Bert* azonban megmutatta azt, hogyan lehet fulladás veszélye nélkül kéjgázzal altatni. Ő ugyanis 20 vol. % oxigénnel keverten, de ennek megfelelőleg $\frac{1}{5}$ -öd légkörrel nagyobb nyomás alatt vagyis 910 mm. Hg nyomás mellett lélegeztette be a kéjgázt, mikoris annak partialis nyomása az alveolusokban ugyanaz volt, (760 Hg), mintha 100 vol. %-ban lélegeztette volna be, belőle tehát a vér fel tudta venni a narkotikus koncentrációt, — de emellett a szükséges oxygent is, mert hiszen annak partialis nyomása még 150 Hg = $\frac{1}{5}$ atm. volt, annyi, mint a levegőben szokott lenni. De az eljárás nehézsége, s az ehhez szükséges drága pneumatikus kamarák lehetetlenné tették a módszer elterjedését.

Időközben a pharmacologia haladása megismertetett bennünket oly kombinált gyógyszerhatásokkal, melyekben az egyik szer a másiknak hatását erősen fokozni, hatványozni tudja (synergismus). E tapasztalatok alapján *Neu heidelbergi* sebész arra a gondolatra jött, hogyha a nitrogenmonoxydot morfinnal és scopolaminnal együtt alkalmazza, akkor talán hatásosságát annyira tudja fokozni, hogy 80% N_2O és 20% O_2 keveréke már rendes légköri nyomás mellett is elegendő lesz a teljes narkózishoz. Kísérletei akkor (1912) Európában nem keltettek visszhangot és feledésbe mentek. Amerikában azonban ugyanakkor töle függetlenül igen kiterjedten kezdték használni a N_2O -t ugyancsak morfinnal és más altatószerekkel kombinálva s ott ma nagy elterjedtségnek örvend a gáznarkózis, amely a chloroform és aether használatát már csaknem teljesen kiszorította. Egy évtized óta Európában, Németországból kiindulón, szintén számos klinikán folytak vele kísérletek, ellenzői azonban ma nagyobb számban vannak, mint hívei.

Narkózis
módja

A beteg „előkészítése” mellett (2 cgm morfin, 1.0 gm veronál) a kéjgáz valóban már 100%-nál kisebb koncentrációban kifejti narkotikus hatását, azonban az sohasem teljes a rendes 20% oxygen mellett. Vele szemben éppen úgy tapasztalhatók individuális különbségek, mint aetherrel és chloroformmal szemben és a tapasztalat azt mutatja, hogy olyan embereken, akiken egyáltalában el tudunk érni vele teljes narkózist, a szükséges koncentráció 88 és 92% között ingadozik, ami azt jelenti, hogy a legkedvezőbb esetben 12% oxygent lélegzik a beteg, kevésbé kedvező esetben pedig 10, sőt 8%-ra kell csökkenteni az O_2 bevitelt, ami már komoly asphyxia veszedelmét jelenti. Az emberek oxygen szükséglete éppoly különböző, mint a narkotikum-érzékenysége és hogy az oxygenkoncentrációt mennyire szabad valakinél csökkenteni, azt éppoly kevésbé lehet előre megmondani, mint

és veszélye

ahogy a narkotikum-koncentrációt sem tudjuk előre megszabni. Amint az inhalációs narkózisban a narkotikum-koncentráció változtatásával érünk el, itt az oxygen-koncentráció kormányzásával kell biztosítani és az altatónak 8 és 12% oxygen-koncentráció közt kell állandóan és éberen ide-oda mozognia. Amint ebből látszik, a kéjgáz „narkotizáló zónája” semmivel sem tágabb, mint az inhalációs narkotikumoké, tehát evvel a gáznarkotikummal egy lépéssel sem közelítettük meg jobban a narkózis ideálját. Ott az a veszedelem fenyegetett, hogy az altatószert túl adagoljuk, itt pedig, hogy oly szűkre szabjuk az O_2 adagolást, hogy a beteg az asphyxia veszedelmébe sodródik — vagy pedig nem alszik.

Hátránya ugyanis, hogy az eseteknek csak 35%-ában sikerül az előbb jelzett előkészítés mellett tisztán kéjgázzal teljes narkózist létesíteni olyan oxygen-koncentráció mellett, amelynél a beteget nem fenyegeti veszedelem. Tehát csak az emberek egyharmadának akkora a N_2O -érzékenysége, hogy 88—90%-os koncentrációban teljes a narkózis. Szigorú szabály, hogy mihielyt az asphyxia legkisebb jelei mutatkoznak — aminők a cyanosis vagy a légzés szakadozott volta — az oxygen-koncentrációt fokozni kell és ha ezáltal a narkózis tökéletlenné válik, *akkor aether hozzáadásával kell azt mélyíteni*. Ha összevesszük mindazokat az eseteket, amelyekben részint tiszta kéjgázzal, részint aetherrel kombinált kéjgázzal sikerült narkózist elérni, akkor azok az összes esetek mintegy 65%-át teszik, míg az altatásra kerülőknek kb. 35%-a teljesen alkalmatlan a kéjgáz-narkózisra és ezeken tiszta aether-narkózisra kell áttérni.

Az eddig mondottakból világos, hogy a N_2O -narkózis semmivel sem jár kisebb veszedelmekkel, mint az aether-narkózis és ami szintén fontos, kezelése még sokkal nagyobb körültekintést és figyelmet igényel. Mert míg az aethernél csupán az aether-koncentráció folytonos változtatása képezi a altató gondját, itt a legtöbb esetben nemcsak az oxygen-koncentrációra, hanem e mellett még az aether és a kéjgáz helyes arányának megválasztására is gondot kell fordítania. Ez teszi érthetővé, hogy Amerikában, ahol narkotizáló művészek végzik a narkózist, a gáznarkózis bevált, ellenben nálunk nem tud elterjedni, ami újabb bizonyítéka annak, amit már fentebb jeleztük, hogy a narkózis sikere nemcsak a narkotikumtól, hanem az altató hozzáértésétől is függ.

Az elmondottakból nyilván felmerül a kérdés, hogy egyáltalában van-e jogosultsága alkalmazásának? Erre a kérdésre határozott igennel kell válaszolni, mert a gáznarkózis némely nagy előnye el nem vitatható. Egyik a helybeli izgató hatás teljes hiánya, a másik az ébredés gyors bekövetkezése. Az altatott 5—10 perccel az altatás befejezése után már öntudatánál van és 1—2 órával a műtét után teljesen éber és normális. Ez a műtét utáni szövödményeket minimumra csökkenti és indokoltá teszi azt, hogy a gáznarkózistól várjuk ma azt, hogy valamikor kezünkben lesz az a szer, amely teljesen veszélytelen narkózist lesz hivatva biztosítani.

Ez magyarázza meg azt is, hogy a kéjgáz helyett újabb és újabb gázokkal folynak a kísérletek. Ezek közül kettőt kell megemlítenünk. Egyik az

Előnyök

amerikai *Luckhardt* ajánlotta *Aethylen* gáz, a másik a *Wieland* által Németországban bevezetett *Acetylen*, mely *Narcylen* néven van forgalomban. Mindkettő elméleti szempontból igen jónak bizonyult, mert az utóbbi 40—50%-ban, az előbbi 80%-ban elegendő (20%) oxygen mellett teljes narkózist létesít és „narkotizáló zónájuk” igen kedvező. Ámde mindkettő robbanékony és alkalmazásuk közben borzalmas robbanási szerencsétlenségek történtek már. Állítólag a múltban keringő kóbor áramok, a levegő elektromos telítettsége is okozhat robbanást, ami természetesen gyakorlati elterjedésüket lehetetlenné teszi mindaddig, amíg a robbanás lehetőségét teljes biztonsággal ki nem lehet zárni.

A jövő talán e téren a *propylené* ($\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_3$) és a *cyclopropané* $\text{CH}_2 \begin{smallmatrix} \text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_2 \end{smallmatrix}$, melyek igen állandó gázok és már 12—16% levegőkeverékben narkózist okoznak, de — sajnos — nagyobb mennyiségben még nem állíthatók elő.

2. „Kevert” és „összetett” narkózisok

Kevert narkózisról akkor beszélünk, amikor altató keverékeket használva több anyagot egyszerre lélegeztetünk be, míg összetett narkózisnak azt nevezzük, amikor a tulajdonképpeni narkotikum belélegeztetése előtt bódítószereket alkalmazunk, hogy ezzel megkönnyítsük a narkózis beálltát, csökkentjük az excitációs jelenségeket és egyik-másik mellékhatást (nyálfolyást, bronchialis elválasztás, hányás) kiküszöböljünk.

1. **Kevert narkózis.** Legrégibb narkotikumkeverék az ú. n. Billroth-keverék (azonos az angolok AEC-keverékével), melyben egyenlő *térfogat* abs. alcohol, aether és chloroform van összeelegyítve. Az alcohol mint hígító szerepel, amely megakadályozza a túltöményen adagolását a két tulajdonképpeni altatónak. A keverék lényegesen enyhíti a chloroform veszedelmeit, erősen fokozza az aether altató hatását és csökkenti annak izgalmi szakát. Angliában ma is igen kiterjedten használják.

Kevert narkózis az előbb tárgyalt kéjgáz-aetherbódítás is. A gáznarkózis hívei azt állítják, hogy a kéjgáz az aether hatásosságát módfelett fokozza, vagyis hogy a két szer között synergismus áll fenn, mert tapasztalat szerint egy órai altatás közben 30—40 g aethernél több nem fogy el, szemben a tiszta aetherbódítás többszáz grammos fogyasztásával. Ez a megállapítás azonban téves, mert elfelejtik, hogy a gáznarkózis alkalmával légmentesen záró álaré alatt légzik a beteg, tehát az egész elpárolgó aether a légutakba kerül. Az elfogyasztott kb. 37 g aether pedig 12 liter aethergőzt szolgáltat, ami az ember egy órai átlag 600 l. légzéstérfogatában 2% aetherkoncentrációnak felel meg. Tekintve, hogy ilyenkor a beteg majdnem a teljes N_2O -koncentrációt légti (kb. 90%) és hogy az aether magában alkalmazva *Dreser* vizsgálatai szerint már 3.5%-os koncentrációban teljes bódulatot okoz, a hatás hatványozódásáról szó sem lehet, hanem legjobban esetben csak egyszerű additíóról. Ennek tisztázása azért fontos, mert

Billroth-
keverék

N_2O -aether

láttnivaló, hogy ily módon alkalmazva a kéjgázt, az aether mérgező hatását nem küszöböltük ki, ami pedig a gáznarkózis egyik főelőnye volna.

A kevert narkózisnál kell megemlékeznünk egy új, nagyon eredményes eljárásról, amely gáznarkózisok kapcsán fejlődött ki és abból áll, hogy részint a bódítás egész folyamán, de főképpen a kezdetén és legvégén 6—8% széndioxydot lélegeztetünk be. Az eljárás abból fejlődött, hogy a kéjgázbelégző készülékeket anyagmegtakarítás céljából úgy rendezték be, hogy azok ú. n. „körlégzésre“ is használhatók, vagyis a kilégzett gázkeverék ismét visszakerül a keverőszákba, magával víve a termelt széndioxydot. Hogy ez káros töménységet ne érhesen el, absorbeáló patron van közbeiktatva, amelyet tetszés szerint ki- és bekapcsolhatunk. A kísérletek folyamán derült ki, hogy a széndioxyd kis koncentrációja igen előnyösen befolyásolja a narkózist és pedig a légzésre kifejtett, régen ismert izgató hatása által. A bódulat *elején* a szaporább és mélyebb légvételek az elalvást siettetik; a narkózis *folyamán* ellensúlyozza a narkótikum bénító hatását a légzésre és végül a *felébredés* szakában az összes agyi funkciók élnkítésére irányuló hatása érvényesül és e mellett a mélyebb légvételek a narkótikumot gyorsabban kiküszöbölik. Újabban nemcsak a gáznarkózisok alkalmazásával, hanem az aether- és chloroformbódulat ébredési szakában is igen jó eredménnyel alkalmazzák a CO_2 -t, ami, úgy látszik, a postnarkózisos pneumoniák számát is csökkenteni hivatott.

CO_2
alkalmazása

2. **Összetett narkózisok.** Nagy haladást jelentett, amikor az aether- és chloroformbódítás előtt adott morphin előnyös hatását felismerték. Ennek jelentősége nyilvánvaló és előnyeiről már szóltunk. Ehhez járult, hogy morphinon kívül altatószereket is kezdtek adni a narkózis előtt és pedig a műtétet megelőző este és a műtét napjának reggelén 1—1 g veronált vagy vele egyenértékű más altatót. Mindez a beteg előzetes izgalmát lényegesen csökkenti, ami minden altatásnál igen fontos (pszihés előkészítés) és e mellett az izgalmi szakot lényegesen csökkenti, ami mérhetetlen előny. A morphin 2 cg-ját kombinálni szokták 1 mg atropinnal is, ami a nyál-elválasztás csökkentése miatt különösen aethernarkózisban igen előnyös és minden egyéb bódítás, tehát a gáznarkózis esetén is indokolt a hányás meggátlása szempontjából. A kéjgáz-narkózis az összetett narkózisoknak az eddiginél nagyobb teret nyitott meg. Az a körülmény, hogy igen sok esetben a kéjgáz magában, sőt aetherrel keverve a szokásos morphin-veronálkeverék mellett sem biztosít teljes narkózist, olyan szerek ajánlására vezetett, melyek magukban ha nem is teljes, de igen mély bódulatot okoznak. Ezeket *alap- vagy bázis-bódítóknak* nevezik, amelyek hatását a tulajdonképpeni narkótikum csak kiegészíteni hivatott. Ilyen szerek közül ma nagyobb elterjedettségnek örvend az *Avertin* (tribromaethylalcohol $CBr_3-CH_2.OH$) és az *Evipan*.

Basis-bódítók

Az **Avertin** fehér kristályos anyag, mi meleg vízben 3·5%-ban oldódik. Altatásra 40° vízzel (nem melegebbel, mert bomlik és erősen izgat) frissen készült oldatban 0·1 g pro kg adagban szokták a végbélbe fecskendezni, honnan percek alatt felszívódik és izgalmi tünetek nélkül mély

bódulatot okoz teljes fájdalommentességgel, melyben nagy műtétek is elvégezhetők volnának. Mivel azonban az egyének különböző viselkedése miatt ez se volt életveszedelem nélküli még a legpontosabb adagolásban sem, a műtét után órák múlva sem ébredt fel a beteg, eltértek ilyenén önálló alkalmazásától és ma már csak csökkentett adagban basis-narkótikumként használják aetherrel vagy kéjgázzal mélyítve el a narkózist a reflexhiányig. 3%-os oldatának intravenás befecskendezésével (1 cm³ per kg) rövid kábítás előidézésére is használják. Májbántalmak és a végbél izgalmi állapota esetén nem alkalmazható.

Egy másik kevésbé használatos basisnarkótikum a *Pernocton* (butylbrompropenilbarbitursavas natrium), mit 10% oldatban intravenásan ajánlottak 0.5—1 cm³ adagban 10 kg testsúlyra.

Ezeket azonban az újabb időkben teljesen kiszorította a gyakorlatból az **Evipan** (methyl-cyclohexenyl-N-methyl-barbitursav), ami intravenásan 10% oldatban 5 cm³ adagban azonnal mély narkózist okoz, mialatt rövidebb műtétek elvégezhetők. De a narkózis tartamát még 2—2 cm³ befecskendezésével vagy aether belélegeztetésével — ami jobb is — még meg lehet hosszabbítani annyira, hogy nagyobb műtétek is elvégezhetők. Az evipan-narkózis legnagyobb előnye az, hogy a beteg már a befecskedés alatt minden legkisebb izgalom nélkül hirtelen esik narkózisba és az ébredés ép ily gyors és tökéletes, kellemetlen utótünetek nélküli. A hatás rövid időtartamának oka az, hogy a szervezetben gyorsan elbomlik.

Eltételezve attól, hogy a kiszámíthatatlan egyéni érzékenység következtében fordultak elő váratlan halálesetek e szerek bármilyen óvatos alkalmazása mellett is, ne feledjük, hogy akár a végbélbe, akár az érrendszerbe fecskendezett narkótikum hatásosságát az egyénhez és a pillanatnyi szükséghez mérten kormányozni nem tudjuk és így az inhalációs narkózis legnagyobb előnyét feláldozzuk.

Mg-Ca
antagonismus

Itt kell megemlékeznünk arról, hogy a parenteralisan adott *magnesium-sóknak* igen erős bénító hatásuk van az agyvelőre és a bénulás sorrendje is olyan, hogy utoljára bénulnak az életfontos központok. A narkotizáló zóna szűk, úgyhogy a légzőközpont bénulása fenyeget. Ezzel szemben áll az a nagy előny, hogy CaCl₂ vizes oldatának intravenás befecskendezése pillanatok alatt megszünteti a Mg bénító hatását. Ez indokolta azokat a kísérleteket, melyekkel igyekeztek a magnesiumot sebészi altatásra felhasználni. Erre a célra azonban nem vált be, mert emberen bőr alá fecskendezve a 25%-os MgSO₄-oldat néhány száz köbcentiméterre sem elegendő ahhoz, hogy a teljes narkózis beálljon. Újabban tetanuszos fertőzés okozta görcsök megszüntetésére adják 3%-os oldatát intravenásan barbitursav készítményekkel, pl. 0.2 g luminallal, azonban erre a célra is sokkal jobban vált az *evipan*.

A központi bódítók között különös hely illeti meg a **Scopolamint** különböző solanaceák alkaloidját, melynek bromsavas sója a **Scopolaminum hydrobromicum* hivatalos. Legszembeötlőbb hatása az agykéreg mozgási központjainak és az öntudatnak bénítása, minek következtében sajátságos

álomszerű állapot jön létre. Az agykéreg bénítása következtében fájdalmas ingerek nem jutnak öntudatra, de fájdalmi reflexek élénkek. Bénítja még az agytörzs mozgási központjait is, úgyhogy paralysis agitans és encephalitis utáni, valamint öregkori remegést megszünteti vagy enyhíti. Használják elmebetegek nagy mozgási nyugtalansággal járó izgalmi állapotai ellen, sebészi narkózis előkészítésére morphinnal keverve. Ugyanúgy használták egy időben a szülés fájdalomtalanra tételére, de a magzatra nézve túlságosan veszélyesnek bizonyult (Asphyxia). Központi hatásait már decimg-os adagai hozzák létre. Adagjai: 0.0005! pro dosi, 0.0015! pro die.

Injectiós célt szolgál a *Sol. scopomorphini pro inj.*, melyben morphinnal és dioninnal van keverve.

3. Rövid narkózisra szolgáló szerek

Analgetica.

Az eddigiekben ama szerekről és eljárásokról szóltunk, amelyek teljes narkózis előidézésére és ebben nagy műtétek elvégzésére is alkalmasak voltak. A véletlen veszedelmek esélye azonban indokolja azt a hajlandóságot, hogy csekély beavatkozások esetén ne tegyük ki betegünket a „nagy narkózis” esélyeinek, hanem elégedjünk meg egy olyan bódulattal, amely nem teljes, benne a reflexek, sőt még az öntudat sines felfüggesztve, de a fájdalomérzés már igen és e rövid tartamú *analgesiában* perces beavatkozások jól elvégezhetők (foghúzás, tályognyitás, kelevény-felvágás).

Hosszabb és teljes narkózisra e szerek nem alkalmasak és az ilyen próbálkozásokban narkotikus zónájuk szűk volta miatt még a chloroformnál is veszedelmesebbeknek mutatkoztak.

Aether bromatus, aethylbromid C_2H_5Br . Színtelen, kellemes szagú folyadék, mely 39–40°-on forr. Fajsúlya 1.453–1.457. Legcélszerűbb 15 gm.-ját egyszerre ráönteni a kosárra, melyet a beteg szája és orra elé szorítunk. Körülbelül egy perc múlva az érzéstelenség bekövetkezik, amikor is a kosarat eltávolítjuk és ilyenkor a felébredésig van 2–3 pernyi időnk kisebb műtétek elvégzésére. Ma helyette inkább az *aethylchloridot* használják.

Aethylchlorid. (C_2H_5Cl .) Gőzeinek belégzése ugyan a chloroforméhoz hasonló narcosist okoz, azonban hosszas altatásra sohasem használjuk, hanem csak rövid bódításra vagy az aethernarkózis bevezetőjeként, amire azért alkalmas, mert helybeli izgató hatása sokkal enyhébb, mint az aetheré és mert rendkívül gyorsan áll be a bódulat. 3–5 cm³-t egyszerre a kosárra öntve, szorosan az arcra szorítva és belélegeztetve már kb. 1 perc alatt bódulat következik be, amely 3–4 percig szokott fennállni. A hatás e gyors beállását és megszűnését nagy illékonysága magyarázza. Ez az oka annak is, hogy mélyebb narkózist nem lehet vele elérni, mert egyszerűen nem tudjuk gyors párolgása miatt vele a narkotikus koncentrációt a tüdőben elérni, még külön a számára szerkesztett kosárral sem, melynek külső rétege elpárolgását akadályozza. De veszedelmes is volna, mert „narkotizáló

zónája“ igen szűk és mint chlorozott narkótikum fenyegeti a szívet és a centrumokat.

Használjuk még — bár ma már ritkábban — helybeli érzéstelenítésére (l. ott). Szűknyílású üvegtubusokban jön forgalomba, melyből lefelé tartott helyzetben jól irányítható vékony sugárban saját gőzei szorítják ki.

Solaestin vagy methylenchlorid (CH_2Cl_2) semmi különösebb előnnyel sem bír a chloraethyl felett 80—120 cseppjével analgesias állapotot hozhatunk létre megtartott reflexekkel. Ez 2—3 percig is eltart és a felébredés gyors és tökéletes. Mélyebb bódításra nem alkalmas, mert tartós göresöket okoz. Szerkezetét tekintve nagyon közel áll a chloroformhoz és nem is mentes annak veszedelmétől sem.

4. A narkózis elmélete

A gyógyszerhatás lényegéről általában elég hiányosak ismereteink. Az a felfogás, hogy a gyógyszer a sejt valamely alkotóelemével vegyi reakcióba lép, ami a funkció megváltozására vezet, éppen a leghasználtabb narkótikumokkal szemben nem állja meg a helyét, melyek a legkülönbözőbb vegyi csoportokba tartozó, vegyileg indifferens anyagok és mégis mind ugyanazt a hatást hozzák létre, s így nagyon is indokolt az a kérdés, hogy miben is áll a narkótikumok hatásmechanizmusa, aminek következtében a sejt működése megszűnik.

Lipoid-
oldhatóság
jelentősége

Mindjárt a chloroform és aethernarkózis felfedezése után 1847-ben két német bűvár (*Bibra* és *Harless*) egy rendkívül naívnak látszó magyarázatát adta a narkózisnak, amely azonban csodálatosképpen — mint az 50 évvel később kiderült — lényegében helyesnek bizonyult. E szerzők u. is abból a körülményből, hogy a chloroform és az aether zsírokat és zsírnemű anyagokat (ú. n. lipoidokat) jól tudnak oldani, — másfelől abból a tényből, hogy az agyvelő sejtjei igen sok ilyen lipoid-anyagot tartalmaznak, azt következtették, hogy a narkotikumok ezeket az agysejtekből kioldják, illetve őket feloldva, normális keveredési állapotukból kiragadják, ami narkózisra vezet.

Későbbi vizsgálatok megerősítették azt, hogy narkotikus anyagok a sejtek lipoid-anyagai iránt nagy vonzódást tanúsítanak (*Hermann, Pohl*) és igen figyelemreméltó volt *Ehrlichnek* az a felfedezése, hogy csupán olyan festőanyagokkal lehet az élő agysejteket megfesteni, amelyek zsírnemű anyagokban oldódnak. Ezzel ő az ú. n. *lipotropia* és *neurotropia* közötti szoros vonatkozást bebizonyította a nélkül azonban, hogy ennek jelentőségét a narkózis szempontjából felismerte volna.

A szoros összefüggést zsírban oldhatóság és narkotikus hatás között egyidőben és egymástól függetlenül *Hans Horst Meyer* és *E. Overton* vizsgálatai derítették fel, kik ezzel megalapítói lettek a narkózis ú. n. *lipoid-elméletének*. (1900.)

Hatásereőség
és lipoid-
oldhatóság

Kísérleteik kiindulópontja a következő elgondolás volt: Ha igaz, hogy a narkotikumok *lipoidoldhatósága* az a közös és döntő fontosságú tulajdon-

ság, aminek narkotikus hatásukat köszönik, akkor az egyes szerek hatás-erőssége és lipoidoldhatósága között szoros összefüggésnek kell fennállani és pedig oly értelemben, hogy mennél nagyobb a lipoidoldhatóságuk, szemben a vízben való oldhatóságukkal (a megoszlási hányados $Q = \frac{\text{lipoidoldhatóság}}{\text{vízb. oldhatóság}}$), annál erősebb kell legyen a narkotikus hatásuk. Ők sok száz narkotikus vegyületnek megállapították egyfelől a megoszlási hányadosát víz és sesamolaj között, másfelől azt a legkisebb koncentrációját, amelyben kis víziállatok (halak, békaporontyok) éppen narkózisba esnek. A várt törvényszerűséget a kísérletek igazolták, aminek illusztrálására H. H. Meyer vizsgálataiból egy példát mutatunk be:

Vizsgált anyag	Megoszlási hányados $\frac{\text{Olaj}}{\text{Víz}}$	Hatásos határkoncentr. Mol/Ltr.
Trional	4.4	0.0013
Tetronal	4.0	0.0018
Sulfonal	1.1	0.006
Bromalhydrat	0.7	0.002
Chloralhydrat	0.22	0.025
Aethylurethan	0.14	0.025
Alcohol	0.03	0.5

Szépen mutatta ez összefüggést H. H. Meyernek egy további kísérleti sorozata, amelyben megvizsgálta, hogy vajjon a megoszlási hányadosnak melegítés okozta változását nyomon követi-e a hatásosság egyértelmű változása. Sikeredt neki három olyan anyagot találnia, melyeknek a megoszlási hányadosa melegítés következtében növekedik és három olyant, amelyeké ellenkezőleg, csökken. És íme, ezzel párhuzamosan változott a hatásosság is, mint azt a következő táblázat mutatja:

Változásuk
hőmérsékkel

Vizsgált anyag	Narkotikus hatás küszöb értéke a normal- oldat hatásos hígítá- sában kifejezve		Megoszl. hányados $\frac{\text{Olaj}}{\text{Víz}}$		
	3 C°	30 C°	3 C°	30 C°	
Salicylamid	1:1300	1:600	2.23	1.40	Megoszl. hányados csökken, hatásosság csökken
Benzamid	1:500	1:200	0.67	0.43	
Monacetin	1:90	1:70	0.093	0.066	
Aethyl-alcohol	1:3	1:7	0.024	0.046	Megoszl. hányados növekszik, hatásosság emelkedik
Chloralhydrat	1:50	1:250	0.053	0.236	
Aceton	1:3	1:7	0.140	0.195	

Mások későbbi vizsgálata is erősen támogatta azt a feltevést, hogy a zsírnemű anyagoknak döntő szerepük van a narkózis létrejöttében. Így sikerült kimutatni (1904), hogy magasabb rendű állatokon — ha őket elő-

Lipoid-elmélet
bizonyítéka
állaton és
emberen

zetesen éheztetéssel zsírkórtól megfosztjuk — a narkotikumok sokkal erősebben hatnak, mint jóltáplált korukban. és hogy agyvelőjükben is az erősebb hatásnak megfelelően nagyobb mennyiségű altatószer halmozódik fel (*Mansfeld*). Ennek magyarázata az, hogy miközben éhezésnél az egész szervezet zsírtartalma erősen megfogy, az agyvelő zsírtartalma változatlan marad s így a narkotikum ama része is, amelyet a zsírszövet a normális állatban az agyvelőtől elterelt, most oda kell hogy jusson. E vizsgálatokat embereken *Alcock* erősítette meg kövér és sovány emberek altatásához szükséges altatónak a mennyiségét állapítva meg, természetesen testsúlyegységre számítva át, és azt találta, hogy kövér ember altatására jóval több altató kell, mint sovány ember narkózisához. Hasonlóképpen *Nicloux* is (1908) arra az eredményre jutott, hogy chloroformnarkózis közben leölt kutyák szervei közül a zsírszövet és az agyvelő tartalmazza a legtöbb chloroformot, ami megint a lipoidok jelentőségét mutatja a narkózis létrejöttében.

Mindezek a vizsgálatok azonban csupán azt mutatják, hogy a narkotikumok lipoidoldhatóságuknál fogva úgy oszlanak meg a szervezetben, hogy a lipoidokban dús agysejtekben halmozódnak, amiből a narkotikumok hatás-lényegét illetőleg még semmit sem tudunk meg. E vizsgálatok csak a narkotikumok lipoidoldhatóságát, mint a narkózis előfeltételét mutatják be anélkül, hogy sejtetni engednék, hogy mi az a változás, amit a sejt belsejében létesítenek, mikor a narkózis beáll.

Végző oka a
narkózisnak
a lipoid-
oldhatóság

Szorosabb vonatkozást találunk kémiai indifferens gőz- és gázalakú narkotikumok lipoidoldhatósága és hatásos koncentrációja között *Kurt H. Meyer* egereken végzett kísérletei alapján: Ő először megállapította a hatásos határtöménységet és azután azt, hogy ilyen töménység mellett 1 liter sesamolaj (melynek oldóképessége közel áll az agylipoidokéhoz) mennyi narkotikumot képes oldani. Az eredményt a következő táblázat mutatja:

A n y a g	L = oldódási hányadosi lipoi- dokban	C. narkot. concentr. Vol. % egé- n	C. Lip = Nark. mólos conc. pro Liter agylipoid.
Methan	0.54	370	0.08
Äthylen	1.3	80	0.04
Kéjgáz	1.4	100	0.06
Acetylen	1.8	65	0.05
Dimethyläther	11.6	12	0.06
Methylchlorid	14.0	6.5	0.07
Aethylenoxid	31.0	5.8	0.07
Aethylchlorid	40.5	5.0	0.08
Diäthyläther	50	3.4	0.07
Amylen	65	4.0	0.10
Methylal	75	2.8	0.08
Aethylbromid	95	1.9	0.07
Dimethylacetal	100	1.9	0.06
Diaethylformal	120	1.0	0.05
Dichloräthylen	130	0.95	0.05
Szénkéneg	160	1.1	0.07
Chloroform	265	0.5	0.05

Mint a két első oszlopból látjuk, szigorú párhuzamosság áll fenn a lipoidoldhatóság és a hatásos töménység közt oly értelemben, hogy minél nagyobb az oldhatóság, annál nagyobb a hatásosság. De a harmadik oszlop még ennél is érdekesebb ténytet mutat. Az oldódási hányadosból és a narkotikus koncentrációból ugyanis ki lehet számítani azt, hogy a narkózis létrejöttkor mekkora a narkotikum mólos koncentrációja az agylipoidokban ($C \cdot \text{lip.} = \frac{C \cdot L}{100 R}$, melyben C = a gáz hatásos molecula-koncentrációja; L = oldhatósági coefficiense lipoidra nézve és R = a gáz állandó térfogata $20^\circ \text{C-on} = 24 \text{ liter.}$)

Mint a harmadik oszlopból látjuk, ez az érték igen állandó és a hatásosság több mint 700-szoros különbségével szemben csupán 0.05—0.08 között ingadozik. Ez annyit jelent, hogy akármi legyen is a narkotikumnak vegyi szerkezete, narkózis akkor fog beállani, ha belőle az agylipoidok literenként átlagban 0.06 gramm moleculát oldottak fel.

Ezek a kvantitatív vizsgálatok azt bizonyítják, hogy a narkotikumok lipoidoldhatósága nemcsak *előfeltétele* a narkózisnak, amelynek segélyével a szerek a sejtekbe hatolnak, hogy ott még olyan vegyi változást okozzanak, ami végül a narkózist hozná létre. Ha ez így lenne, akkor hatásérősség és lipoidoldhatóság nem haladhatna egymással párhuzamosan, mert hiszen akkor még ez a feltételezett vegyi reakció s az azt megszabó affinitások is befolyásolnák a hatásérősséget. Kétségtelen tehát, hogy a narkotikumnak *végző támadási pontja a sejtlipoid* és maga az a körülmény, hogy benne valamely anyag feloldódott, a sejt működés megszüntét jelenti. Ez az oldódási folyamat valószínűleg a sejt labilis kolloidális rendszerében idéz elő olyan változást, ami bár tökéletesen reversibilis, de elég ahhoz, hogy a sejt működését megszüntesse. *Mansfeld* — kvantitatív módszerekkel végzett — kísérletei, amint láttuk, még további betekintést engedtek ebbe a folyamatba. Kiderült, hogy ez a sejtlipoidban lezajló változás elegendő ahhoz, hogy az *idegsejt* működése teljesen szüneteljen anélkül, hogy a sejtben folyó égési folyamatok esökkennének, és hogy ez a változás nem fokozatosan, hanem hirtelenül következik be, amint elértük a *legkisebb* bénító narkotikumtöménységet. Ez a töménység pedig kb. $\frac{1}{20}$ -a annak, mint amely a test egyéb sejtjeinek bódításához kell. Hogy az idegsejt minden más sejttől eltérően a „narkózis minden vagy semmi“ törvényének hódol, annak éppen az az oka, hogy a narkotikumok iránt oly érzékeny kolloidális állapot csupán az idegsejtben található, úgyhogy másféle sejt a narkotikumok ilyen csekély töménységét támadási pont hiányában meg sem érzi. Ezeken a narkotikumnak már csak egy második sejthatása tud érvényesülni — amihez azonban mint láttuk, jóval nagyobb töménység kell — és ami abban áll, hogy a sejtek oxydatiós rendszerét bénítja, és pedig nem ugrásszerűen, hanem fokozatosan a narkotikum töménységével arányosan. Itt tehát a működés esökkenése az égési folyamatok lassúbbodásának függvénye, tehát lényegében más, mint az *idegsejt bénulása*. Ez az oxydatiókra irányuló hatása a bénítóknak már nem a lipoidokban zajlik le, s nem is arányos a lipoidoldhatósággal, hanem mint *Warburg* vizsgálataiból tudjuk,

Idegsejt
bénulásának
módja

Másféle
sejtek
narkózisa

az anyagok ú. n. capillaraktivitásával, mellyel éghető anyagokat a sejt felületéről eltaszítanak. Mindazok a régi elméletek, melyek szerint a narkózis az oxydatiós folyamatok csökkenéséből folya (Verworn, Mansfeld, Warburg), és hogy nem a lipoidoldhatóság, hanem a capillaraktivitás szabja meg a narkotikum hatásosságát (Traube), helytállóak a *nemideges* sejtek és sejtműködések bénulását illetően. Az idegrendszer uralma alatt álló szervezetek narkózisa azonban az *agysejtek bénulásának* következménye, amely folyamatban pedig — mint láttuk — az oxidációk csökkenésének semmi szerepe sincs és amely a Meyer—Overton-elmélet értelmében a sejt lipoidjaiban zajlik le. Ez egyben feltárta a sejlipoidok nagy jelentőségét az *idegsejt életében*, ahol nemcsak mint más sejteken, a permeabilitás szolgálatában állanak, hanem döntő tényezői a *sejtműködésnek* is.

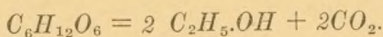
FÜGGELÉK

Aethylalcohol. Aethanol.

Borszesz. Spiritusvini. $C_2H_5.OH$.

Előállítás

Ezt a narkotikum módjára ható vegyületet narkózis céljára nem használjuk. Az inhalatiós narkózis korszaka előtt szeszesitalokkal való részegítés a sebészek használatos módszere volt, mellyel egy bizonyos fokú fájdalom- és reflexmentességet sikerült is elérni az élet veszélyeztetése nélkül. Ma — eltekintve gyógyszerésztechnikai jelentőségét — mint gyógyszernek alárendelt a szerepe, de annál fontosabb helye van élvezeti mérgeink között. Mint ilyen, elterjedtségét tekintve, legelső helyen áll úgyiszlóván az egész világon. Előállítás azon alapul, hogy némely cukorféle, így a dextrose és maltose, bizonyos microorganizmusok által, aminő pl. az élesztőgomba, szén-savra és alcoholra hasíttatik.



Az alcohol gyárilag keményítőben gazdag növényekből állítják elő, aminők a burgonya- és a gabonafélék. Az ezekben levő keményítőt egy enzima, a diastase segélyével maltosavvá alakítják (disaccharid) és ezt az élesztőgomba invertinje dextrosavvá, ezt pedig a „zymase“ fenti képlet értelmében alcoholra és szénsavra hasítja, miközben idegen — főleg magasabb forrpontú — alcoholok (amylalcohol) is keletkeznek, amiktől *rectifikálás*, vagyis fractionált lepárlás útján tisztítják meg az aethylalcoholt.

Az alcohol színtelen, jellemző szagú folyadék, 79.4° C-nál forr. Fajsúlya 15° C-on 0.79; — 131 foknál megfagy. Meggyujtva kékes halvány lánggal maradék nélkül elég. Vízrel minden arányban keveredik és a szövetektől mohón vonja el a vizet, noha levegőn csak lassanként absorbeálja a levegő vízgőzét. Az ú. n. koncentrált szesz 96 vol. % alcohol tar-

talmaz, míg 99.6%-os *absolut alcohol* ebből csak frissen égetett mészről való lepárlás útján lehet előállítani s jól záró üvegben, égetett mész fölött lehet eltartani. A gyógyszerkönyvünkben az alcohol háromféle hígításban szerepel. A **spiritus concentratissimus vagy legtöményebb borszesz* 95 vol. % alcohol tartalmaz és fajsúlya 0.81—0.82; a **spiritus concentratus* 90 vol. %-os és 0.83—0.835 fajsúlyú; s a **spiritus dilutus* 70 vol. %-os alcohol, fajsúlya 0.89.

Az alcohol *helybeli hatását* két tulajdonságának köszöni. Egyik az, hogy a fehérjét lecsapja, a másik, hogy erőlyes vízelvonó. 30%-on felüli koncentrációban sejtekkel érintkezve, azokat a töménysége szerint hosszabb-rövidebb idő múlva elpusztítja. Tömény alcohol az ép bőrt is hevesen izgatja, ezért ha párolgását megakadályozzuk, égető érzést okoz, a bőrreket kitágítja és a bőr erősen hyperaemiás és meleg lesz. Bőrizgató és derivans célokra szolgál.

Helyi hatás

Egysejtű lények közül némely baktérium igen érzékeny az alcoholal szemben, a spórákra azonban hatástalan. Bactericid hatása legerősebb, ha 70%-nyi koncentrációban hat, míg a tömény alcoholal szemben resistensebbek a baktériumok. Ennek okát még nem ismerjük. Az alcohol csekély koncentrációi igen különbözőkép hatnak a mikroorganizmusokra. Némely baktériumfajok már 2—3%-os alcoholban megszüntetik életműködésüket, mások fejlődésére pedig az alcohol ily kis mennyiségben éppen előnyösen hat. Nagyobb koncentrációban (10—15%) a fermentumok (pepsin) működését jelentékenyen gátolja.

Sejthatás

Az alcohol a sejtek falán könnyen átdiffundál és azért könnyen szívódik fel a test valamennyi felületéről, még a bőrről is, ha elpárolgását megakadályozzuk. A gyomorba vitt alcohol, ha töményen éri a nyálkahártyát, erős izgalmat okoz, ami égető érzésben nyilvánul meg. Ha gyakran tesszük ki a nyálkahártyát ez izgalomnak, annak súlyos gyomorphurut lesz a következménye. Kisebb mennyiség a gyomorban csak gyenge izgalmat és reflexes vérbőséget okoz. Ennek következménye lesz a gyomormirigyek fokozott elválasztó működése, ami az étvágy érzetét felkelti s ezért sok országban étkezés előtt egy kevés étvágygerjesztő pálinkát inni általános, de rossz szokássá vált.

Étvágygerjesztő hatás

Az alcohol e *helybeli stomachicus* hatásán kívül még más oldalról is előnyösen befolyásolhatja a táplálkozást. *Pawlow* mutatott rá arra, hogy a pszichés izgalmak, napigondok, általában az agyvelő fokozott tevékenysége, mennyire elnyomják az étvágyat és az alcohol enyhe bódító hatása a gátlásokat megszünteti és tapasztalatilag gondtalan vidámságra hangol. Ez bizonyára egyik főoka asztali ital gyanánt való nagy elterjedtségének.

A gyomorba jutott alcohol közvetlenül bevétele reflex útján *távolhatást fejt ki a bőr véredényeire*, melyek jelentékenyen kitágulnak. Ugyanis a gyomor érzőidegeit érő izgalom reflexesen áttevődik a bőr vasodilatatoraira és ez szubjektíve kellemes meleg érzésben nyilvánul meg. Természetesen ez a hatás csak akkor jelentkezik, ha az alcohol elég kon-

Melegézés

és annak
veszélye

centráltnan éri a gyomrot és azért szabadban, különösen nedves, hideg időben tartózkodók a kízó *hidegérzés* ellen pálinkaivással védekeznek. Hogy ez a „védekezés“ csak rövid és szubjektív előnyt biztosít, az kiderül akkor, ha meggondoljuk, hogy hiszen hidegben a fázás — vagyis a bőr véredényeinek szűkülése — éppen a veszedelemes hővesztéstől, a túlságos lehűléstől óv meg bennünket s ha mesterségesen alkohollal bőredényeinket tágulásra bírjuk, akkor egy múlt jóérzésért megfosztjuk szervezetünket a hideg elleni védőberendezéstől. Kisebb adag után a szervezet a hőtermelés fokozása útján ezt a hővesztést még pótolni tudja, de nagyobb adag alkohol bódítja a hőközpontot és így a hőregulációt is lehetetlenné teszi, a hidegérzés ellen eltompít, az izmokat elernyeszti, elaltat, s e közben beáll a megfagyás.

Az alcholnak e reflexhatása különben nem specifikus, mert egyéb, a gyomornyalkahártyát izgató, p. o. aromatikusan anyagokat tartalmazó, főleg meleg italok, mint tea, kávé élvezete után is bekövetkezik. Az alkoholnak e reflektorikus hatásával néha fertőző betegségek kezdetén fellépő rázóhideget és a vele járó kínos érzést megszüntethetjük, ha egy csésze meleg bort vagy groggot rendelünk, ami után a beteg néha annyira kívánczik.

A következőkben azokat a hatásokat fogjuk vázolni, melyeket az alkohol felszívódása után az egyes szervek funkcióira gyakorol.

Hatása
túlélő szíven

A *vérkeringésre* való hatását az alkohol a szívre és a véredényekre gyakorolt befolyásának köszönheti. A *szívet* csak oly koncentrációban kezdi bénítani, amilyen medicinálisan szóba sem jöhet (0.5%-tól felfelé). Izolált macskaszíven végzett vizsgálatok (*Loeb, Dixon*) azt bizonyítják, hogy csekély alcoholmennyiség, amennyi a mérsékelt adagok után a vérben feltehető (0.1—0.3%) az összehúzóerőket erősíti. Ez különösen a már kimerült, rosszul táplált szíveken volt észlelhető, míg ha az átáramló folyadék cukrot tartalmazott, tehát a szív jól táplálkozhatott, akkor alkohollal a szív működését javítani nem lehetett. Ez valószínűvé tette, hogy a szívizom az alcohol energiatakarékosként tudja felhasználni, amit az erre irányuló kísérletek be is igazoltak.

Hatás
vérelosztásra

Az alcohol e szívhatásokon kívül a véredények tonusára is gyakorol hatást. Ha *nagy mennyiség* jutott a szervezetbe, akkor a vasomotori központok bódulatba esnek, a véredények az egész testben kitágulnak, tehát a vérnyomás süllyed. Az alcohol *mérsékelt adagai után* csupán a peripheriás edények tágulnak ki, ezek közül is a fejen és az arcon, míg a splanchnicus terület véredényei inkább még szűkülnek, úgyhogy végeredményben a vérnyomás kissé emelkedhetik és ami ennél fontosabb, a *vér eloszlása* oly értelemben változik meg, hogy a belső szervekből a vér egy része áttevődik a bőr-izomrendszerbe.

Szívgyengeség
ellen

Egyrészt a rosszul működő szívre, másrészt a vérelosztásra gyakorolt e hatások megmagyarázzák azt, hogy az alcoholnak fontos szerepe van akkor, amikor akut szívgyengeség esetén, általában collapsusos állapotban a vérkeringést javítani akarjuk. Tartós cardiotonicus hatást persze az alcoholtól nem várhatunk. Akut szívgyengeségben, pl. fertőző betegségek fo-

lyamán, alcohol után az érverés teltebb lesz, a collapsusos állapot megszűnik. Emphysemások, szívizom elégtelenségben szenvedő gyengült egyének akut rosszulléte esetén az alcohol gyakran nélkülözhetetlen szer, különösen akkor, amikor a pulzus kicsiny, túlságosan szapora vagy szabálytalan (mindmegannyi jele a fenyegető szívgyengeségnek).

Az alcohol a *légzést* erőlyesen fokozza, azaz a légzés számát és volumenét növeli, ami a légzőközpont izgalmának eredménye. Collapsusos állapotban az alcohol e hatása is hasznára lesz a betegnek. Toxikus adagok után csak kezdetben észleljük a légzőközpont izgalmát, később fokozott ingerülete megszűnik, ingerlékenysége csökkent. A mérgezés további folyamán — test lehűlés következtében a légzés ritkul és halálos mérgezés esetében a légzőközpont megbénul.

Légzés

Izomhatás

Pihent és
fáradt izom
viselkedése

Az alcoholnak a *harántcsíkt* izmok munkaképességére kifejtett hatását igen behatóan vizsgálták. A vizsgálatok értelmezése nagy óvatosságot kíván, mert tudjuk, hogy a munkabírás és az izmok működése mennyire függ az idegrendszer állapotától, a kedélyhangulattól, a fáradtság érzetétől stb. stb. Könnyen azt lehetne tehát mondani, hogyha alcoholtól fokozott izomműködést látunk, akkor az tisztán a központi idegrendszerre, nem pedig az izmokra irányuló hatás eredménye. A kísérletek azonban azt mutatják, hogy alcohol kis mennyisége a kivágott békaizom munkaképességét jelentékenyen fokozza. Igen fontos eredményekre vezettek *Frey* vizsgálatai, aki azt állapította meg, hogy a pihent és fáradt izom alcoholal szemben eltérően viselkedik. Míg a pihent izomnak munkabírása alcoholra csökkent, addig az elfáradt izom munkaképessége jelentékenyen fokozódott, tehát a a harántcsíkt izom e tekintetben éppen úgy viselkedik, mint a szívizom. Hogy az elfáradás után alcoholal fokozhatjuk az izom működését, annak magyarázata az, hogy a *munka új forrásait* bocsátjuk az izom rendelkezésére (l. később). Ha pedig nem izolált izomról van szó, akkor még az alcoholnak a motoros idegfunkciókat megkönnyítő, gyorsító *központi* hatását is tekintetbe kell vennünk, hogy az elfáradás kitolódását, a *rövid ideig* tartó nagy erőfeszítések lehető voltát alcoholhatás alatt megmagyarázhassuk. Az alcoholnak az izomzatot „erősítő” hatása azonban, mely a kísérletek legnagyobb részéből kiderül, egyáltalában nem alkalmas arra, hogy akár terápiásan, akár pedig tartós, nehéz izommunkában alkalmazzuk, mert az alcohol izgató hatása az izomzatra csak múló jelenség, mely csakhamar az ellenkezőbe esap át. Azokból a vizsgálatokból, amelyeket a katonák nagy meneteléseinél alcoholal végeztek, kiderült, hogy az alcoholal tartott csapatok sokkal kisebb munkabírást tanúsítottak, mint az absztinensek. Ennek főoka az alcohol központi bódító hatása, mely még mérsékelt adagok után is végül fáradtságra, álomosságra vezet. Jól tudják ezt tapasztalatból mindazok, akik izomerejüket nemes versenyben mérik össze és azért versenyek, gyakorlatok alatt teljesen tartózkodnak a szeszesitalok élvezésétől.

Az alcohol hatása a *diuresisre* csekély jelentőséggel bír, noha a vízkiválasztás gyarapodik akkor is, ha az alcoholt koncentráltan visszük a szer-

Diuresis

vezetbe. Tehát szeszesitalok élvezete után tapasztalható fokozott diuresis nem csupán a bevitt *folyadékmennyiség* kiválasztása hozza létre. A diuresis valószínűleg a veseedények tágulásának eredménye. Klinikailag a szervezet víztelenítésére azonban nem vált be és egyéb diuretikák minden tekintetben elsőbbséget érdemelnek.

Helyzete
az anyag-
forgalomban

Anyagforgalmi hatását az jellemzi, hogy a szervezetben csaknem tökéletesen elég. Mindössze 2—4% hagyja el változatlanul a szervezetet részben a vesék, részben a tüdők útján. CO_2 és vízzé való elégeése közben természetesen hőt szolgáltat és ezzel más fűtőanyagok: zsírok, szénhidrátok szerepét véve át, bizonyos mértékben *tápanyagpótléknak*, legalább is jó fűtőanyagnak kell tekintenünk, amivel a szervezet adott esetben még fehérjét is takaríthat meg. Sokáig kétséges volt, vajjon az alcohol a hőprodukción kívül egyéb fiziológiai funkciók fenntartására felhasználtatik-e, bár *Frey* ergografiai kísérleteiből és *Joteyko* vizsgálataiból nagy valószínűséggel következik, hogy az alcohol *közvetlenül képes az izommunkához szükséges energiát szolgáltatni*. Alcoholtartalmú táplálófolyadékkal átáramoltatott macska szíveken végzett quantitativ vizsgálataink tényleg bebizonyították, hogy az izolált macskaszív működése közben az átáramló vérhez kevert alcoholt elfogyasztja, ami első bizonyítéka volt annak, hogy az alcohol a működő szívizom sejtjeiben is el tud égni. Hogy a benne rejlő kémiai energia nemesak hővé, hanem munkává is tud alakulni, azt emberekben végzett anyageserekísérletek tették valószínűvé, melyekből kiderült, hogy a munkát végző szervezetben is helyettesíteni tud más tápanyagot, tehát elégeésével nem szaporítja felesleges módon a hőtermelést. (*Atwater és Benedict.*)

Alcohol mint
gyógytápszer

Az alcohol tehát ily értelemben tápanyag, ami azonban korántsem teszi jogosulttá használatát *normális* körülmények között. Ezt legfeljebb az alcohol propagálására igyekeznek felhasználni a kevésbé művelt közönség körében, fájdalom, sikerrel. Az orvosra azonban fontos az alcohol ily irányú hatásának ismerete, mert bizonyos körülmények között tápszerként való adagolása nagy haszonnal járhat. Így akut fertőző betegségben, amidőn a magas láz következtében a bomlási folyamat oly nagyon fokozott, a szükséges kalóriamennyiség felvétele rendes táplálék alakjában pedig lehetetlen, a könnyen és gyorsan felszívódó alcoholal aránylag kis térfogatban nagy kalóriaértéket bocsáthatunk a szervezet rendelkezésére és elkerülhetjük vele az inaniciót. Különösen két betegségben fogjuk az alcohol táplálóértékét kihasználni: egyik a *gyermekági láz*, illetve septichemia, a másik a *typhus abdominalis*, ahol minden erőnkkel arra kell törekednünk, hogy a beteg erőbeli állapotát fenntartsuk. Fontos szerepe van továbbá cukorbetegségek étrendjében, mert a szénhidrátok egy részét vele pótolhatjuk és ezáltal az acetontestek képződését is csökkenthetjük.

Alcoholal egymagában persze nem tudjuk a szükséges kalóriamennyiséget fedezni, mert ehhez oly nagy mennyiségre volna szükségünk, amellyel többet ártanánk, mint használnánk, hanem mindig csak a *táplálék kiegészítőjeként* szabad azt alkalmazni akkor, ha a rendes táplálékkal a lázas

betegnek szükséges 20—30 kalóriát (1 kilogramm testsúlyra) nyújtani nem tudjuk. Ha ilyenkor egy kilogramm testsúlyra 1 kem. absolut alcoholnak megfelelő szeszesitalal (p. o. naponta 6 deci 10% tokaji borral) egészítjük ki a napi táplálékot, akkor ártani még nem fogunk, ellenben p. o. egy 60 kilós ember táplálékát 420 kalóriával feljavítjuk.

Az alcohol tehát kalóriákat szolgáltat a szervezetnek és tápanyagainkat helyettesíteni tudja nemcsak mint hőfejlesztő, hanem mint munkát termelő tényező is. E mellett, úgy látszik, a sejtek részére nem is egészen idegen anyag, hanem talán mint intermediär anyagcseretermék keletkezik szervezetünkben, legalább is e mellett szólnak vizsgálatok (*Reach, Stoklasa* stb.), melyek szerint normális szervekben — ha minimális mennyiségben is — mégis előfordul. Mindezek ellenére a *tápanyag*-elnevezés az alcoholt csak nagyon korlátozott értelemben illeti meg. Először azért, mert eltérőleg a zsíroktól és a szénhidrátoktól, rezervtápanyag gyanánt nem tud felhalmozódni, hanem minden körülmények között, *akár szükséges, akár nem*, elég a szervezetben, másodszor mert *mérgező*.

Mérgező
hatása

Azt, hogy az alcohol, mely valószínűleg szervezetünkben állandóan képződik és éppúgy, mint az anyagforgalom más közbenső termékei, amilyenek a cystein, a glycocoll, a tejsav, rögtön tovább oxydálódik, mégis mérgező hatást fejt ki, megértjük, ha meggondoljuk, hogy az anyagforgalmi termékek csak a *megfelelő helyen* képződnek és esnek az oxidáció áldozatául. Ha az alcohol csupán ott égne el, ahol szükség van rá, p. o. az izomban, akkor éppoly kevésbé volna mérgező, mint közeli rokona, a glicerin vagy a cukor. De míg ezek csak vízben oldódnak, addig az *alcohol lipoidokban, zsírokban is oldható* és e tulajdonsága révén az idegrendszer sejtjeit éppúgy megbénítja, mint az aether vagy a chloroform, ha nem is olyan kis töménységben.

és annak oka

Az akut alkoholhatás tehát főképpen az idegrendszerre irányul és jellemző rá, hogy elsősorban az agykéreg működését gátló központokat bénítja és pedig a mozgást gátlókat éppúgy, mint a magasabb agyi tevékenységet féken tartókat. Az is sajátsága az alcoholnak, hogy a gátló központokat bénító töménység úgylátszik jóval alacsonyabb, mint a működési központokat bénító, úgyhogy az izgalmat csak elég későn követi az álmoság, ha csak nem rohamosan fokozzuk vérbeli töménységét. Így értjük meg a kis mennyiségű alcoholnak a mozgások élénkségében (hadonászás) bőbeszédűségében (fecsevés), gátolatlan közlékenységben („in vino veritas”) nyilvánuló izgató hatását, annak ellenére, hogy magukra az egyes agysejtekre bénító hatást gyakorol. Új képességekkel persze az alcohol nem ruház fel s így a szellemi képességnek (asszociáció, ítélőképesség stb.) fokozódása csak akkor fog fennforogni, amikor bizonyos gátlások, p. o. nagy közönség vagy túlzott önkritika tényleg meglevő képességek megnyilvánulását akadályozták. Ezekről a gátlásokról az alcohol megszabadít, mert hatására kétségkívül csökken a félelmünk, a felelősségérzetünk, kritikánk önmagunk és mások cselekedetei iránt. Szabadabb röpte lesz tehát az elképzelésnek, együttérzésnek, lelkesedésnek alcohol hatása alatt, mint azt művészek,

Hatása a
központi
idegrendszerre

agitáló szónokok, harcosok működése terén gyakran látjuk. De bizonyos az, hogy az *alcohol az agy kormányzókéességét, amely nélkül logikus okfejtés, józan gondolkodás és cselekedet lehetetlen, megszünteti.*

és a
parenchymás
szervekre

Az alcohol káros tulajdonságaihoz tartozik még az is, hogy az agysejteket bénító és a test sejtjeit bántalmazó töménységek nem oly távoliak, mint más narkótikum esetében s így gyakori élvezete nyomot hagy a test sejtjeiben, különösen a máj, a szívizom, a vese és ami az utódokra súlyos következményekkel jár, a csíramirigyek sejtjeiben is, mert azok anyageseréjén gyakran ismétlődő bénító hatást idővel súlyos degeneratív jelenségek követnek.

Alcohol
veszedelmei

Ezért — és mert az alcoholt a szervezet megszokja, amelynek nyomán a morphinhoz hasonlóan kifejlődik a *méregvágy* — az alcoholt a gyógyításban lehetőleg kerüljük és mint orvosok egész tudásunk és az ebből folyó tekintélyünk felhasználásával küzdünk ellene, mint élvezeti szer ellen. Tudjuk, hogy ez nem mindig könnyű dolog. A rózsás színben való látás a lelket és szívet vidító hatása a szesznek a maga pártjára állítja a nagy tömegeket, amelyek kellő ismeretek híján fel sem tudják fogni azt a rettentő veszélyt, amit az alcohol mértéktelen élvezete egyének, családok és nemzetek sorsára jelent. Az alcohol megszokással együttjáró méregvágy oly hatalmas tud lenni, hogy még magukat erős jelleműeknek ismerők sem biztosak afelől, hogy nem válnak-e rabjává az alcoholnak. Azért minden orvosnak meg kell bélyegeznie és küzdenie kell az ellen a propaganda ellen, amely előadásokkal, bornapokkal és plakátokkal még a gyermekek körében is híveket igyekszik toborozni a szeszivásnak. A való igazság pedig az, hogy az *alcoholizmus* igenis demoralizál, butít és nyomorba dönt s így a szőlősgazdák érdekeit a szesz fokozottabb ipari felhasználásával kell megóvni, nem pedig a nemzet megrontásával. Az orvos tehát csak igazi szükség esetén rendeljen alcoholt gyógyszerül, a fent jelzett indicatiók alapján. Altatónak nem vált be, mert mérsékelt adagja hosszas izgalmat kelt és igazán altató nagy adagjai mérgezőek és megszokásra vezetnek.

Az alcohol élvezetében nem az alcohol egyszer-másszor kifejlődött mérsékelt hatásai a veszedelmesek. Ezek tapasztalatilag maradandó ártalmat nem okoznak. A veszedelem, ismételjük, a mindinkább fokozódó „*méregvágy*“, az ebből folyó mértéktelenség és a nagy mennyiségű s állandóan a szervezetbe kerülő alcohol testet és lelket romboló hatása.

Gyermekeken az alcohol alkalmazását minden téren kerüljük, mert ezek, mint a legőbb narkótikummal szemben, alcohol iránt is felette érzékenyek. De legerélyesebben tiltakozunk az ellen is, hogy *serdülő korban* lévők az alcoholt élvezeti méregként használhassák. Ez kétségtelenül megszokásra kell hogy vezessen, annak összes szomorú következményeivel, s e mellett a gyermek testi és szellemi fejlődését gátolja.

Heveny alcoholmérgezés tünetei közismertek és a fentebb kifejtettek alapján érthetőek. Súlyos mérgezés esetén az izgalmi szakra mély depressio következik: bódulat teljes öntudatlansággal, reflexhiánnyal. A légzés ritkult, horkoló, az érverés gyenge, az arc halavány, cyanoticus, a bőr hideg, a hőmérséklet nagyon

alászállt. Ez a súlyos coma sokszor halállal végződik. Ha az izgatószer (coffein, camphor, bóringer) hatástalanok és a comából 12 órán belül nincs ébredés — a beteg állapotát aggodalmasnak ítéljük.

Kicsiny, mámort okozó mennyiségek a legtöbb embert jókedvre, fokozottabb önbizalomra hangolják, nagyobb mennyiségek után egyénenként különböző fokban jelentkeznek a mozgási rendezetlenség tántorgás, dülöngés képében s ugyanakkor nem ritkák az erőszakoskodások, durva beszéd és bárdolatlan cselekedetek, különösen nemi téren. Vannak egyének, akikben a részegség *kóros alakot ölt*. Ilyeneken rendszeren már kis adagok hatására hirtelen fellép a tájékozódás teljes hiánya, környezetét nem ismeri fel s tekintve, hogy ez a mozgások teljes rendezettségével mellettt áll be, azt a veszélyt rejt magában, hogy a környezet félreismerésének hatására súlyos cselekedetekre ragadtatja magát. Emberölés, stuprum violentum). Jellemző a kóros mámorra a psychés zavar, mozgások zavartsága nélkül és hogy utána az emlékezés hiánya teljes (Zangger).

Kezelés: Gyomormosás, testmelegítés, bóringer alkalmazása, coffein s ha szükséges cardiazol, hexeton.

Idült alkoholmérgezéssel a világ minden táján sűrűn találkozunk, de leginkább a szeszgyártó, pálinkafogyasztó kultúrállamokban. Az alcóholt különböző élvezeti cikkek alakjában fogyasztja az emberiség. A sör 2—4%, az asztali borok 5—7%, a pécenyborok és pezsgők (tokaji is) 8—12%, az étetett borok (portói sherry) 15—16%, a likőrök 35—45%, a konyak és pálinka 45—50%, a rum és whysky 50—70% alcóholt tartalmaznak. Természetes, hogy legártalmasabb lesz a töményebb szesz italok rendszeres élvezete, először, mert ezek az alcóhol helybeli ártalmát is érvényesíteni engedik, másodszor, mert a megszokott 3—5 deci pálinkával rendszeren jóval nagyobb szeszadagok kerülnek a szervezetbe, mint a könnyű borral vagy sörrel, még ha literszámra fogyasztják is azokat. A tömény szeszekben levő aromás anyagok (amylalcohol = fuzli, absynt-olaj) a szesz mérgező hatását még emelik. Viszont azonban a kevés alcóholt tartalmazó sörből olyan óriási mennyiségeket fogyasztanak, hogy ez a nagy folyadékmennyiség az alcóholhatással párosulva igen súlyos bajt okozhat, amely az ú. n. „*müncheni sör szív*” vagy *cor bovinum* néven a pathológiában ismeretes. Az idült alkoholmérgezés testi és lelki tünetei egyaránt súlyosak:

1. **Testi elváltozások** részben az idegrendszer, részint más szervekben jelentkeznek. Idegrendszeriek közül jellemzők: kiöltött nyelv és szétfeszített ujjak remegése, ideggyulladás majd bénulás a n. peroneuson, később általános ideggyulladás (polyneuritis) is felléphet, mely rendkívül nagy fájdalmakkal jár. Az érzékszervek zavarai között első helyen áll a neuritis retrobulbaris alcóholicus központi színskotomával, de a többi érzékszerv is korai előregedést mutat. Más szervek elváltozásának oka az izgató helyi hatás, mely állandó garat- és gyomorhurutot tart fenn s az alcóholisták reggeli hányását okozza, továbbá az alcóholnak a sejtéletre, különösen az égési folyamatokra való hatása, mely elfajulás és elzsírosodásra és a kötőszövet túltengésére vezet. Így jön létre a korai érlelmeszesedés, a máj és a vese zsugorodása. Ehhez járulhat a szívizom elfajulása és elzsírosodása.

2. **Lelki téren** feltűnő a jellem megváltozása, melyre jellemző a kíméletlen önzés különösen szűkebb környezetével szemben, míg a nagyvilág előtt nagy áldozatkészségével dicsekszik. A lassan kifejlődő nemi képtelenség durva kiesapongásokkal majd nemi eltévelyedésekkel és örvöngésig fokozott féltékenységgel szokott párosulni, mely sok bűntény okozója. Később a szellemi képesség csökken, az erkölcsi érzés elvész, csendes butaság fejlődik.

Az alcóholizmus továbbá hajlamosságot teremt bizonyos elmebajokra. Ilyenek az *alcóholepilepsia*, amelyben az alcóhol mellett nagy szerepet játszanak a pálinkák illóolajai (absinth), az *alcóholparalysis*, mely egész hasonló a paralysis progressívához, de alcóhol megvonásra gyógyul. Néha azonban alcóhol excessus kiválthatja a paralysis progressívát is. Az alcóholparalysishez igen hasonló a *Korsakow-kór*, melyben neuritis mellett a tájékozódás és emlékezés teljes hiánya áll fenn.

Végül leggyakoribb elmebaj, mely az alcoholistát éri, a *delirium tremens*, melynek főbb tünetei: Idő és helybeli tájékozatlanság, kiesiny undorító állapotok látása. Igen jellemző a *visualis* hallucináció, vele járó akusztikus hallucináció nélkül. Látja pl. hogy valaki beront a szobájába, de hallani nem hall semmit, ami félelmet — mely az amúgy is fennálló üldöztetési téveszmék miatt állandóan gyötri — annyira fokozza, hogy önmagában és környezetében súlyos kárt tehet. A halál szívgyengeség következtében szokott beállni.

Az alcoholista ellenállóképessége is csökkent fertőző betegségekkel, különösen tuberculosissal szemben és a fent jelzett májváltozások okozhatnak diabetest, vészes vérszegénységet, majd a májsugorodás okozta súlyos keringési zavarok fognak a hydrops ascites tünetével véget vetni az életnek.

Kezelés: Az alcohol azonnali és teljes megvonása (ami csak zárt intézetben lehetséges) és bőséges folyadék, főleg tej itatása és a már fennálló szervi betegségek megfelelő gyógyítása.

Methylalcohol vagy Methanol. Az aethylalcohol megadóztatása óta az iparban helyette majdnem mindig ezt használják festékek, zománcok stb. oldószereként, ami belégzés folytán is okozhat súlyos ipari mérgezést. Olesőbb voltánál fogva tilalom ellenére szesz italokba, hajszeszekbe keverik, ami súlyos tömegmérgezéseket okozhat. Emberek érzékenysége rendkívül különböző és a methanollal szemben túlérzékeny emberek száma nagy. Némelyeken már egy kanál után halálos mérgezés fejlődhet, mások hónapokon át 30—50 cm³-t is elűrnék (*Zanger*). Ismételt alkalmazásra túlérzékenység fejlődik. **Hatásai:** A részegítő hatása sokkal gyengébb, mint az aethylalcoholé, de annál sokkal tartósabb. Bevétel után gyakran hányás, pupillatágulás, szikralátás. Órákig, néha napokig tartó incubatio után lépnek fel a tulajdonképpeni mérgezési tünetek: nagy hasfájdalmak, látási zavarok, merev pupilla, cyanosis, dyspnoë, néha összeesnek a mérgezettek és göresök állanak be. Gyakori a látóideg sorvadása és megvakulás. A tartós és veszedelmes hatás oka, hogy oxydációjá igen lassan megy végbe és hogy nem ég el szénsavvá és vízzé, hanem formaldehyd, később hangyasav lesz belőle, amik a sejtéletet súlyosan bántalmazzák.

Kezelés: Gyomormosás, carbo medicinalis, coffein, vérvétel és Ringer-infúzió, mert a méreg sokáig időzik a vérben, alkaliák, súlyos eszméletlenség esetében lumbal punctio és subcutan kis adrenalin mennyiségek.

B) Altatószerek

Hypnotica.

Az alvási folyamat létrejöttének és mibenlétének közelebbi megismerése az altatószerek hatását is tisztázta. Még nem régen az alvást úgy fogták fel, mint narkotikus állapotot, amelyet ú. n. elfáradási anyagok okoznak. Az encephalitis lethargica, valamint más tartós alvással, illetve alvási kép telenséggel járó betegségben elhaltak agyvelejének mikroszkópos vizsgálata (*Economo*) ráir íren valószínűvé tette. Hogy a közép- és köztiagyvelő hatá-

Különböző
egyéni
érzékenység

Tünetek

Alvás
élettana

rán fekszik az *alvási központ*, tőszomszédságában pedig a vele ellentétesen működő *éber központ*. Az alvás központja gátló központ, mely ha működésbe jön, az agykéreg ingerlékenysége alászáll, sőt annyira csökkenhet, hogy csak a legerősebb ingerek juthatnak öntudatra. Ennek bizonyítékát Hess kísérletei szolgáltatták, melyekben sikerült a köztiagyvelő bizonyos tájékának villamos ingerlésével maeskákon természetes alváshoz teljesen hasonló állapotot előidézni, úgyhogy a gátolt működésű agykéreg az ingerlés abbahagyása után is még 3–4 óras alvást biztosított. Vegyi anyagoknak a köztiagyba fecskendezésével is sikerült állatokat alvásra bírni és pedig az éber központot bénító ergotaminnal (Hess), vagy az alvási központot ingerlő CaCl_2 -al (Cloëtta és Demole).

A természetes alvás tehát három agyrésznek és pedig az agykéreg, az alvási és az éber központ összehangolt működésének a következménye. Az éber központ fokozott ingerülete ellensúlyozza az alvási központ működését, viszont az agykéreg fokozott ingerületi állapota mellett az alvási központ gátló tevékenysége nem fog tudni érvényesülni. Ezek szerint világos, hogy altatószerekkel háromféleképpen lehet az alvást elősegíteni. Vagy úgy, hogy az alvó központot izgatjuk, ami azonban eddig csak a fent említett kísérletes módon sikerült, mert olyan altatószerünk, amely az alvó központot izgatná, nincs.* A másik mód az, hogy az éber központot bénítjuk, amikor is az alvó központ túlsúlyba jutva fejti ki hatását az agykéregre, aminek következményeként — mint a bevezetésben láttuk — benne az oxidációs folyamatok csökkennek és helyükbe lépnek a restitúciós folyamatok és az égés csökkenésével párhuzamosan csökken a sejtek működése vagyis ingerlékenységük. Így hatnak azok a leghasználatosabb altatóink, amelyek *tartós* alvást biztosítanak, aminők a barbitursav készítmények, amennyiben hamarosan el nem bomlanak, mint az Evipan.

Végül az alvó központ gátló tevékenységét *megkönnyebbitjük* annak fokozása nélkül, ha az agykéreg ingerlékenységét csökkentjük. Ilyen módon ható altatóink: Paraldehyd, Amylenhydrat, Chloralhydrat, Chloralamid, Urethan, Avertin, Bromural, Adalin valószínűleg e kéreghatásukon kívül még az éber központra is hatnak, csökkentve annak ingerlékenységét.

A pharmacologia régi tanítása, hogy altató- és bénítószerek között csupán fokozati különbségek állnak fenn, csak addig állja meg a helyét, amíg alacsonyrendű idegképleteken, pl. gerincevelőn vizsgáljuk őket, ahol az altatók valóban ugyanolyan módon bénítják az idegsejteket, mint a narkotikák. Magasabb agyiberendezéseken azonban az a nagy különbség, hogy míg a narkotikumok, mint láttuk, elsősorban az agyvelő *gátlóközpontjait* bénítják, az altatószerek éppen fordítva előbb a *működés központjait* iktatják ki, érintetlenül hagyva a gátlókat, melyek túlsúlyba jutva féken tartják az agysejtek tevékenységét. Ezért van az, hogy narkotikus szereink, beleértve az alkoholt, altatásra nem alkalmasak, mert a gátlások kiesése folytán

Altatás
3 módja

Különbség
altatás és
narkózis
között

* Sok szól a mellett, hogy a morphinnak volna ez a hatása (Meyer és Pick) azonban ez még kétséges.

kezdetben nagy izgalmat okoznak és mivel az alvóközpont maga is gátló központ, ennek kikapcsolása már eleve lehetetlenné teszi a természetes alvás bekövetkezését, mert ilyenkor éppen az éber központ jut túlsúlyba.

Altatók
alkalmazása

Ezek ismertetése után lássuk az **altatók alkalmazását**. Nem minden álmatlanságot kell altatószerrerrel leküzdeni. Első feladat az álmatlanság okának a kifürkészése és annak kiküszöbölése. Ha fájdalmak nehezítik az alvást, akkor ezek okát — ha nem lehet, úgy magát a fájdalmat kell szüntetni pl. antipyretikákkal. Helytelen életmód, túlfeszített szellemi munka okozta álmatlanság az életmód rendezésével gyökeresen orvosolható. Figyelemmel kell lenni arra is, hogy sok ember oly mélyen alszik, hogy hiányzik benne az alvás tudata és folyton álmatlanságról panaszkodik. Ezek azok a hipochondriás egyének, akik teljes jóhiszeműen szokták panaszolni, hogy hetek óta nem aludtak. Ezek az altatószerek legnagyobb fogyasztói, akik végül tényleg eljutnak oda, hogy altató nélkül nem tudnak elaludni. Maga az álmatlanság egyike a leggyötrelmesebb állapotoknak, amelyen az orvosnak segítenie kell. Két alakban jelentkezik. Vagy nem tud az ember elaludni, vagy pedig néhány órai alvás után felébred (öregék álmatlansága). Első esetben olyan altatókkal segítünk, amelyeknek hatása gyorsan elmúlik (elaltatók), amilyen pl. az evipan, míg az álmatlanság második fajtáját tartósan ható altatókkal kell leküzdeni. Néha — különösen hosszabb betegség vagy műtétek után lép fel és egy-két este altatót adva, nyomtalanul eltűnik: a beteg, amint mondani szokták, ismét megtanulta az alvást. Néha azonban tartósan kell rendelni, ami káros, mert hosszas alkalmazásuk által olyan helyzetet teremtenek, hogy nélkülük már egyáltalában nem tud aludni a beteg, amin csak szigorúsággal végrehajtott elvonási kúra tud segíteni. Éppen ezért az altatók alkalmazásával takarékoskodjunk és csak ha az enyhébben ható sedativumokkal, aminők a brómkészítmények (de nem a brómtartalmú altatók!), hatást elérni nem tudunk, szánjuk rá magunkat s akkor is lehetőleg rövid időre, altatók rendelésére. Nagy hiba az orvos részéről kényelmi szempontokból nagyobb mennyiségű altatót, pl. valamely barbitursavszármazék 10 g-ját a beteg kezébe adni. Egyfelől elveszti a beteg feletti ellenőrzést, — másfelől éppen az altatószerek ma igen kedvelt öngyilkossági mérgek és a beteg kezébe ily módon halálos mennyiségű mérget adunk, ami könnyelmű, lelkiismeretlen eljárás. Fájdalom, a gyógyszerészek is gyakran adnak ki recept nélkül altatószereket, ami sok bajnak okozója.

Álmatlanság
okai és
különböző
fajtái

Jó szolgálatot tesznek és nélkülözhetetlenek az altatók elmebajosok megnyugtatózásában.

Az altatók alkalmazásának más területe a központi idegrendszer kóros izgalmanak megszüntetése, aminők megnyilvánulhatnak egyes központok, pl. a hányási vagy egyensúlyi központ zavaraiiban vagy pedig általános göresökben, amilyenekkel epilepsia, eklampsia, cocainmérgezés stb. esetében találkozunk. Sokszor az altatószerekkel opium készítményeket helyettesíthetünk, elkerülve utóbbiak nem kívánatos mellékhatásait. Nagy szerepet játszanak továbbá, mint már láttuk, a sebészi narkózis előkészítésében.

Veszélyek

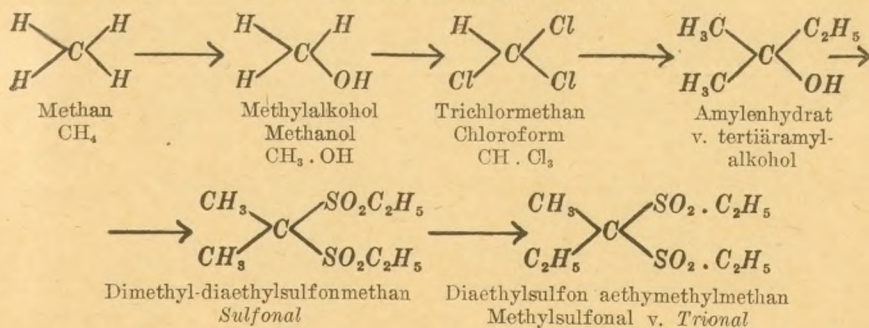
Altatószerek veszélyei. A rendes altató adag egyszeri alkalmazása

mérgezést nem okoz, de nem ritka az allergiás túlérzékenység, erre különben is hajlamos embereken (asthma, urticaria). A szerek tartós használata nagy veszedelmeket rejt magában, mert súlyos idegrendszeri zavarokra vezethet, amilyenek apathia, az összpontosító képesség csökkenése, epileptiform görcsök, ataxia, érzéksaladások stb. Máskor méregvágy fejlődik ki és a morphinismushoz hasonló állapot.

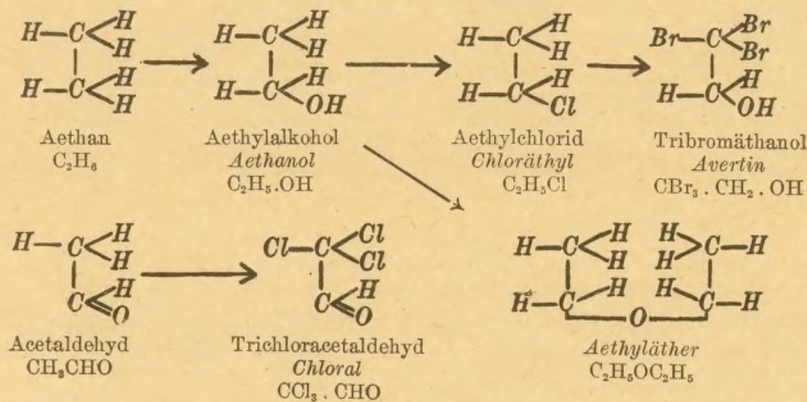
Heveny altatószermérgezések közül főképpen a barbitursavszármazékokkal való mérgezés a fontos, mert ezek ma szokásos öngyilkossági mérgek. Lefolyásuk a vázolt hatásokból folyik. A mély alvás comába megy át, amelyből már legerősebb ingerekkel sem lehet a mérgeztet felébreszteni. Légzésszám folyton csökken, úgyszintén a vérnyomás és a testhőmérséklet. Ha orvosi segítség nem érkezik túl későn, gyomormosás, carbo medicinalis, vérkibocsátás és vérátömlesztés hatásosak. Nagy dosisban ébresztő szerek: coffein, camphor, cardiazol, lobelin és még igen súlyos esetben is sikeres lehet 5—6 mg picrotoxin intracisternális befecskendezése megfelelő mennyiségű liquor lebocsátása után.

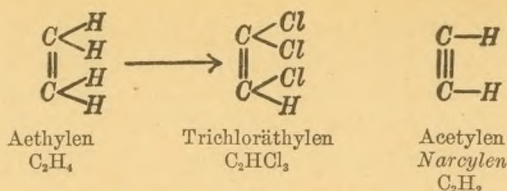
Mielőtt az egyes altatószereket tárgyalnók, a fontosabbak vegyi szerkezetéről és egymáshoz, valamint a bénítókhoz való viszonyukról *Riesser* és *Taubmann* nyomán rövid áttekintést adunk.

1. Methan-származékok

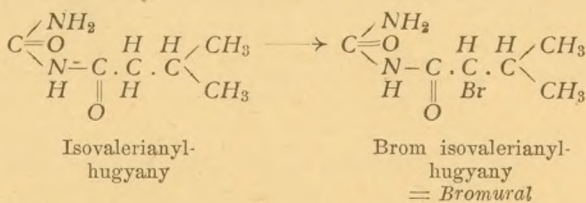
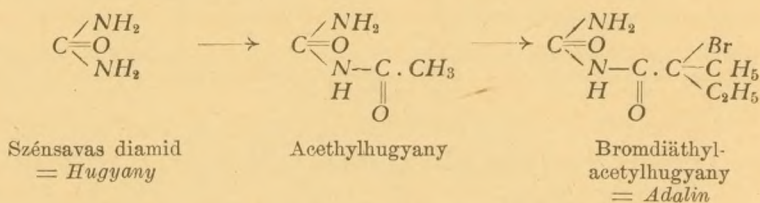
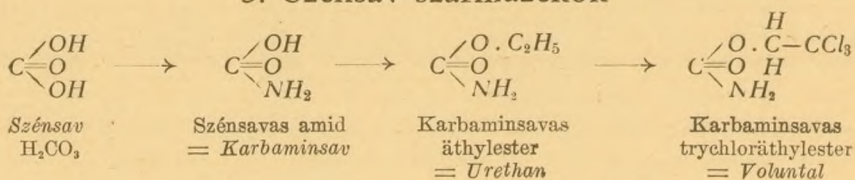


2. Aethan-származékok

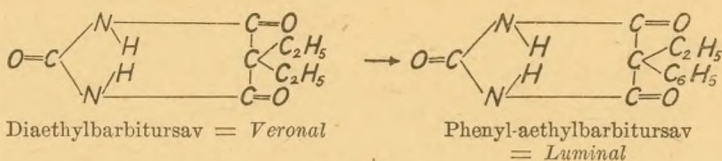
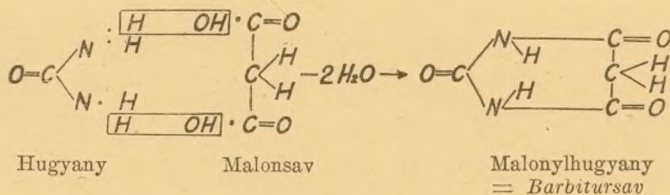


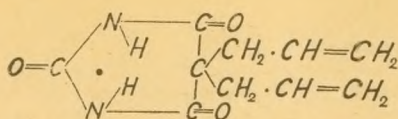


3. Szénsav-származékok

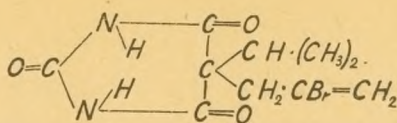


4. Hugyany-származékok

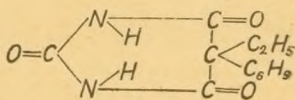




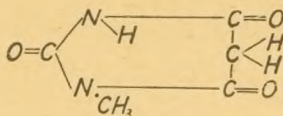
Diallylbarbitursav = *Dial*



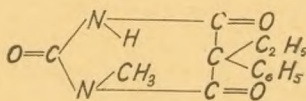
Isopropyl-Brompropenyl-Barbitursav =
Noctal



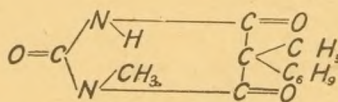
Cyclohexenyl-Aethyl-Barbitursav =
Phanodorm



N-Methylbarbitursav



Phenylaethyl-N-Methyl-Barbitursav =
Prominal



Cyclohexenyl-Methyl-N-methyl-Barbitursav = *Evipan*

Használatosabb altatószereink a következők:

*Chloralhydrat.

[Trichloraldehyd-hydrat. $\text{CCl}_3 \cdot \text{CH}(\text{OH})_2$.] A vízben és borszeszben jól oldható chloral ($\text{CCl}_3 \cdot \text{CHO}$) úgy keletkezik, hogy abszolút alcoholba száraz chlorgázt vezetünk; ha ez egy molekula vizet vesz fel (molecularis additio és nem kristályvíz-felvétel), belőle chloralhydrat lesz. Ily módon állította elő *Liebig*, akinek e vegyület ismeretét köszönjük. Ha a chloralhydratot alkáliakkal főzzük, akkor hangyasavas kalium és chloroform képződik. E vegyi folyamat *Liebreich*-et arra a feltevésre vezette, hogy a chloralhydrat az állati szervezetben a véralkáliák hatására ugyanilyen átalakuláson megy keresztül és ez a feltevés arra készítette, hogy mint narkotikus szerrel kísérletezzon vele. A chloralhydrat valóban kiváló altatónak bizonyult, bár *Liebreich* feltevése téves volt. Ma tudjuk, hogy a chloralhydratból a szervezetben sohasem keletkezik chloroform, hanem az maga, mint olyan, csökkenti az idegsejtek működését.

A chloralhydrat helybelileg erős gyulladást és szövetelhalást okoz olyannyira, hogy hólyaghúzónak is ajánlották. E hatása miatt a gyomorba csak erősen hígított oldatát szabad vinnünk (2—3%). Maró hatása bőr alá fecskendezésre is alkalmatlanná teszi és ha belsőleg rendelni nem lehet (súlyos tetania, elmebetegség stb.) chloralhydrat csőrét alkalmazunk mindig nyákos oldatban.

Mérgező hatása hasonlít a chloroforméhoz. A beálló mély bódulat közepette a vérnyomás alászáll, mert a véredények *centrális* tónusukat elvesz-

tik. Az érverés jellemzően nagyhullámú lesz, mert a systolek alatt az ellazult edényekbe tóduló vér a rendesnél erősebben tágítja ki őket. Altató adagokra a légzőközpont működése nem esik, de nagy, mérgező adagok után elég hamar bénul, míg a szív csak később szünteti meg működését. Szívgyengeség, alacsony vérnyomás esetében a chloralhydrat alkalmazását kerüljük, mert veszedelemmel járhat. Egyéb szívbetegségeknél, különösen incompensáltak álmatlansága ellen használják.

Alkalmazása: Altatónak ma ritkán használják, mert a barbitursav származékok jobban beváltak. Még leginkább kisgyermekek éjszakai felriadása (pavor nocturnus) és chorea ellen használják. 1–2 g tartós alvást biztosít. Göresök ellen is jó szolgálatokat tehet, de tetanus és strychninmérgezés esetében ma evipant adunk. Eklampsia esetében morfinnal egybekötve az ú. n. *Stroganoff* gyógymód alakjában próbálkoztak vele (24 órában 3 x 0,5–1,5 g chloralhydrat esőrében s közbe-közbe 0,01 g morfinnal bőr alá). De erre a célra is jobban beválik a Luminal.

Hosszú időn át ne rendeljük, mert ez egyrészt megszokásra vezet, másrészt kifejlődhetik az ú. n. *chronikus chloralismus*, mely súlyos gyomor- és bélhurutban, bőrkiütésekben nyilvánul, sőt szívgyengeségre, cachexiára és a szellemi működés hanyatlására vezethet. A chloralhydrat a szervezetben trichloroethylalcohollá redukálódik, mely viszont glycuronsavval párosulva ürül ki a vizelettel urochloralsav alakjában (a vizelet redukál, de élesztővel nem erjeszthető, mint a cukortartalmú).

Adagja: 1–3! g pro dosi, 3–6! g pro die. Mindig oldatban, mégpedig izgatató helyi hatása miatt sűrű szirupban vagy nyákos főzetekben rendeljük. Trismus, göresök, vagy állandó hányás esetén amylumos esőrében is beadható 150–200 g folyadékban.

Helyette a kevésbé mérgező *chloralamiddel* próbálkoztak, melynek 2–4 g-jal altató hatású.

Chloralose: Chloralhydrat és szőlőcukor kondenzációs terméke. Gyakorlatban nem vált be, de mint állatkísérleti bénító nélkülözhetetlen, mert teljes narkózis közben is a reflexek megmaradnak.

Chloreton: (Trichlorbutylalkohol) gyakorlatban mint altatót nem használják. A tengeribetegség létrejöttében szereplő központok izgalmát megszünteti s erre a célra használják is gyógyszerkeverékek alakjában.

* **Mixtura chloralo bromata** vagy bromidia, egyik lényeges alkotórésze szintén chloral, de a brómkészítményeknél tárgyaljuk (l. brómnál).

Kisebb jelentőségű altatószerek még a ***Paraldehyd**, mely 3 acetaldehyd molekula egyesüléséből keletkező folyadék. Előnye, hogy igen kevésbé mérgező, hátránya kellemetlen karcos íze és rossz szaga és hogy a gyomrot és beleket nagyon izgatja. Adagja 3–5 g tízszer annyi folyadékban (víz, leves, sör) elkeverve.

Az **Amylenhydrat** v. tertiär amylalcohol, mely szintelen, kellemetlen szagú és égető ízű folyadék. 2–3 g-os adag nyugodt álmot okoz, a nélkül, hogy a légzést és a cirkulációt lényegesen befolyásolná. Hatásosságára nézve a chloralhydrat és paraldehyd között áll. Rendelését megnehezíti rossz szaga

és íze azért, hogy ezt palástoljuk, gelatincapsulában vagy sörben vétetjük be. Legnagyobb adagja 40! g, pro die 80! g.

Sulfonal és ***Methylsulfonal** v. *Trional*: Mindkettő a methan származéka és nélkülözhető. Rossz oldódási és kiürülési viszonyok miatt csak nagy-sokára hatnak (különösen a sulfonal) és hatásuk igen lassan szűnik. Mérgező hatásuk csekély. Tartós alkalmazáskor szédülés, értelmi és beszédzavarok, ataxia és porphyriuria léphet fel. Adagjuk: 0.5—2.0 g.

***Urethanum**, *Carbaminsavas aethylester* v. *aethylurethan* ($\text{NH}_2\text{CO}\cdot\text{OC}_2\text{H}_5$) mint altatószer nem vált be, mert hatása közelebb áll a narkotikumok hatásához, mint az altatókéhoz. Állatokon mély narkózist tudunk vele csinálni. Kis dosisban 0.5—1.0 g gyermekek megnyugtására és pertussis ellen adják. Vízben jól oldható íztelen vegyület. Történelmi jelentősége, hogy ez volt az első karbaminsav származék, melynek bénító hatását felismerték, ami elindította a hugyanyszármazékok nagy áradatát, melyek között vannak legértékesebb altatószereink.

Az urethan hatását lényegesen fokozták azzal, hogy aethylgyökének 3 H atomját chlorral helyettesítve, előállították a karbaminsavas trichlor-äthylestert, mely *Voluntal* néven igen jó altatószer. 0.5 g-os adagja percek alatt elaltat, de 3—4 óránál tovább nem tart a hatása.

Brómtartalmú hugyanyszármazékok a *bromural* (***Carbamidum bromisovalerianicum**) és az *adalin* (***Carbamidum bromoethylaceticum**). Első igen jó elaltató szer. 0.3 g-os adagai 3—4 óráig hatnak, de veszély nélkül megismételhetők. Az adalin hatása sokkal tartósabb! Menière-tünet-csoport esetében kitűnő a hatása. Ilyenkor éveken át baj nélkül vehető. Adagja 0.5 g.

Sedormid: (Allylisopropylacetylhugyan) igen kedvelt altató 0.25—0.50 g-os adagokban. Allergiás thrombopeniát, másokon bőrkiütést okozhat.

Barbitursavszármazékok. Számuk rendkívül nagy és folyton növekszik. Itt csak azokról lesz szó, melyek a gyakorlatban jól beváltak. A többi megtalálható a vénygyűjteményekben, valamint a vegyigyarak tájékoztatóiban.

***Acid. diaethylbarbituricum** vagy *diaethylbarbitursav* (*Veronal*) színtelen, keserű ízű kristályos vegyület, mely hideg vízben rosszul oldódik (1:150). Igen megbízható hypnoticum; 0.5—1.0 g hosszantartó alvást biztosít, nagy adagok (4—8 g) comát okoznak, mi halálos lehet. Változatlanul, de lassan ürül ki a vizelettel s ezért hatása tartós. Legcélszerűbben meleg italban vagy vízben oldva rendelhetjük 0.5—1.0! g-os adagokban; de porban is adható. Maximális adag pro die 20! g.

A veronal natriumsója *Medinal* néven igen kedvelt altatószer. Hatása teljesen egyezik a veronáléval, de vízben jobban oldódik, felszívódása gyorsabb s így hatása hamarább áll be. Újabban codeinnal alkotott kristályos vegyületét, a *codeonalt* is nagyon rendelik, melynek 1 tablettája 0.018 g codeint és 0.15 g veronal natriumot tartalmaz.

A *Somnifen* isopropylaethylbarbitursav diaethylamin sója, mit 25—30 cseppenként altatónak, sedativumnak adnak.

Pernocton butylbrompropenylbarbitursavas natrium, mit 10% oldatban intravenásan basisnarcoticumnak alkalmaznak. L. ott.

Az *Evipan*, melyről már megemlékeztünk a bénítószernek közt, igen kedvelt elaltatószer, mert hatása gyorsan áll be és gyorsan is szűnik, mert a szervezetben könnyen elbomlik. 0.5 g-os tabletták altató célt szolgálnak.

Phanodorm szintén könnyen bomlik a szervezetben. Az alvás 5—6 órát tart s utóhatása nincs. Adagja 0.2 g. Változata a Calcium-phanodorm.

***Acid. phenylaethylbarbituricum.** (*Luminal.*) Hatása valamivel erősebb, mint a veronálé, úgyhogy 0.2—0.4! g-ot szokás belőle rendelni. A *Luminalnatrium* vízben igen jól oldódik. Bőraláfecskendezésre ezt rendeljük.

Nálunk *sevenal*, *sominal*, *pharmanal* *persedyl* néven is rendelhető.

A luminal altató hatásán kívül síma izmok görcsét meg tudja szüntetni s azért angina pectoris, migrän stb. esetében is jól használható és kiváló szolgálatot tesz mint sedativum s mint ilyen, az epilepsia kezelésében is jól bevált napi 0.1—0.2 g-os adagban. Ezek az adagok azonban már álmosítóak s ezért helyettesíthetjük *Prominallal*, melynek már 0.2 g-os adagai epilepsiaellenesek, míg altató dosisa nagyobb.

C) Csillapítószer

Sedativa.

E gyógyszerek hatása már jelentékenyen különbözik a központi idegrendszer bénítóitól. Ezek az agysejtek rendes működését nem tudják bénítani, hanem hatásuk abban áll, hogy a központi idegrendszer fokozott ingerületi állapotát szüntetik meg és az ezzel együttjáró fokozott ingerlékenységet rendessé változtatják. Ezek tehát a rendes agyműködéseket gyógyító adagokban érintetlenül hagyják és az alvást is csak akkor tudják elősegíteni, ha az álmatlanságot az agykéreg fokozott ingerületi állapota okozta. Így hatnak a brómvegyületek barbitursavszármazékok, különösen jól a phenyl-aethyl-barbitursav egész kiesiny (0.02—0.03 g) adagai és a Valeriana gyökere. — Fontos szerepük van a brómvegyületeknek minden mozgási nyugtalanság, göresös állapotok esetében, elsősorban az epilepsiában, bár újabban helyette lumnalt szoktak rendelni.

A bróm és vegyületei. Az összes brómvegyületek, melyekből brómion lehet szabaddá, hatásukban lényegileg megegyeznek és e brómhatás abból áll, hogy az agysejtek fokozott ingerületét és ingerlékenységét megszüntetik. Normális emberen, valamint állatkísérletekben alig fogunk a bróm hatásáról meggyőződni, de a bróm igen nagy adagai után fáradtság, kábultság, a gondolkodás renyhése, sőt beszédzavarok állhatnak be.

A brómot a szervezet visszatartja, s csak körülbelül 10—20%-a jelenik meg a vizeletben mindaddig, amíg vele bizonyos mértékig nem telítődött, ami körülbelül a 17—20. napon áll be 7—8 g-os napi adagok mellett.

Bróm-
halmozódás

Ezen túl már ugyanannyi választatik ki, amennyit beadtunk, vagyis beáll az ú. n. brómegyensúly. Mivel a vese nem tud különbséget tenni Cl és Br között, a vérben keringő halogeneket töménységük arányában választja ki. Ennek folytán mindaddig fog több Cl-t üríteni, amíg a Br a vérben eléri a Cl töménységét, amit úgy szoktak kifejezni, hogy a bróm kiűzi a chlort a szervezeteiből. A vérbeli bróm töménységének megfelelően, persze a szervezetben is a Cl egy részét Br fogja helyettesíteni, úgyhogy még a gyomornedv is chlorhydrogen mellett brómhydrogent is tartalmaz. A szervezet e brómmal való telítése nagy szerepet játszik az epilepsia kezelésében s azt leggyorsabban úgy érzük el, hogy a chloridok bevitelét erősen csökkentjük. Ilyen célra brómsókkal készült ételeket is rendelhetünk (*bromopan*) az epilepsiásoknak. E retenciónak tulajdonítható, hogy a brómhatás az adagolás beszüntetése után is még jó ideig fennáll.

Gyakori a hosszú brómadagoláskor fellépő *chronicus mérgezés* vagy *bromismus*, melynek jelenségei a kiválasztó felületeken, mirigyeken megjelenő és lehasadó szabad bróm izgató hatására vezethetők vissza. Gyengébb alakjaiban a jódismushoz hasonlóan bőrkiütések, az ú. n. brómaecnek jelentkeznek, majd hurutosak lesznek a nyálkahártyák, különösen a légzőutakon. A fennálló gyomorhurut, hasmenés miatt anaemia, lesoványodás áll be; különben már a brómsók erőlyes „sóhatás”-a következtében is soványodnak a betegek. Súlyosabb mérgezés esetén az idegrendszer zavaraival találkozunk, mit aluszékonyosság, a sensibilitás és az intellektus csökkenése, a nemi ösztön kialvása, depresszió, ataxia, vontatott beszéd, ingadozó járás, aluszékonyosság jellemeznek. A bróm megvonása után e tünetek rendszerint gyorsan elmúlnak. Kiürülését siettetni lehet napi 3×1.0 g NaCl-al és húgyhajtókkal.

Alkalmazás: A központi idegrendszer mindennemű fokozott ingerlékenysége, amit rendszerint *neurasthenia* gyűjtőnéven foglalnak össze, a bróm igen hatásos alkalmazási területe. Megszünteti a fokozott nemi ingerlékenységet (1–2 g Calciumbromid) és tűrhetetlen bőrvizketegség ellen, ha kell, intravenásan adunk 0.5–0.10 g Ca v. Na-bromatumot 10%-os oldatban. Nem altató, de az álmot akadályozó idegesség megszüntetésével elősegíti annak bekövetkeztét. Legfontosabb szerepe azonban az *epilepsia* kezelésben van. Az adagokat nem szabad kicsinyre szabni; bár az epilepsziát nem tudja gyógyítani, a rohamok jóval ritkábbak lesznek, sőt gyakran teljesen elmaradnak a kezelés ideje alatt. A brómot hosszabb kúra alakjában kell rendelnünk és fokozatosan emeljük az adagot nyolc hét alatt napi 3 g-ra és aztán fokozatosan ismét kisebb adagokra szorítkozunk, majd néhány hétre teljesen elhagyjuk a brómot.

A három leggyakrabban rendelt brómsó, a **kalium bromatum* (KBr), a **natrium bromatum* (NaBr) és **ammonium bromatum* (NH₄Br), vízben egyaránt jól oldódó kristályos sók; utóbbi bomlékony. Sokszor a hármat együtt rendeljük (polybróm). Különös előnye egyiknek sincs a másik felett, bár sokan a káliumsó rendelését a szívre való hatása miatt kerülik. Keringési zavarok ezt az óvatosságot indokolják. A lithium, rubidium v. stron-

Mérgezés

Epilepsia
kezelése

tium bromatum csak drágábbak, de tőlük más, mint brómhatás nem várható. Ellenben a *Calcium bromatum* rendelése célszerű, mert a Ca mint gyulladáscsökkentő a bromhurutok kifejlődését gátolja és a vér Ca szintjét emelve, bizonyos esetekben támogathatja a bróm göresellenes hatását is.

A brómsókat izgató helybeli hatásuk elkerülése végett oldatban rendeljük: 10 g-ot a 150 g vízre, syrup helyett glycerint alkalmazva édesítőül.

A bróm organikus vegyületei ritkábban okoznak bromismust, de nem is olyan hatásosak. Hatásuk előfeltétele, hogy belőlük a bróm leváljék a szervezetben. Ezek közül leggyakrabban használják a *bromipint*, mely sesamolajnak brómaditíós terméke és 10% brómot tartalmaz. Gelatin-capsulákban rendeljük, vagy 3–5 kávéskanállal napjában. *Sabromin*, dibrombehensavas calcium 30% brómmal, állítólag jól tűri a szervezetet. A *bromokoll* 20% brómot tartalmazó, vízben oldhatlan por; 1–5 g-ot adhatunk napjában 4–5-ször. *Bromglidin* brómozott növényi fehérje, 0.5 g-os tabletták naponta 5–6-szor szedhetők. *Bromalhydrat*, a chloralnál erősebb csillapító és altató, 0.5–1.0 g adagban. *Bromural*, *adalín* és *neuronal* brómot tartalmazó altatók, melyeknek a brómhatáshoz semmi közük sincs, mert belőlük bróm nem hasad le. Az altatóknál már szoltunk róluk.

A neurastheniások nagy gyógyszerigénye magyarázza a brómtartalmú gyógyszerkeverékek folyton növekedő számát. Újabban leginkább barbitursavszármazékokkal (pl. *Epilamin*, *Lubrokál*, *Magnonal*) képesolják össze. Jó szolgálatot tesz a hivatalos **Mixture chloralo-bromata*, chloralhydrat, kalium bromatum és extr. hyoscyami keveréke, mely mint hypnoticum és sedativum jól használható. Főleg az epilepsia és neurasthenia gyógyításában szerepel. Adagja egy kávéskanálnyi, ami 1.0 g chloralhydratot és 1.0 g brómkáliumot tartalmaz. A *bromidia* nevű, különben azonos készítmény még ezenkívül kevés indiai kender-kivonatot is tartalmaz.

***Radix Valerianae.** A *Valeriana officinalis* (valerianeae) gyökere illó olajat tartalmaz, melynek alkotórészei a *borneol*, egy a menthollal rokon stearopten és annak *isovaleriansavas* $[(CH_3)_2CH. CH_2COOH]$ estere. Újabban egy bódító hatású alkaloidát állítottak elő belőle. A hatóanyagok bomlékonyak, úgyhogy a gyökér kivonatai nem állandó hatásúak. Egészséges emberen hatást alig látunk, de az idegrendszer fokozott ingerlékenységében igen kifejezett megnyugtató hatásokat látunk tőle. Legerősebb a friss gyökérből készült infusum (10:150) hatása, melyet evőkanalanként rendelünk. Egy évnél régebbi gyökér hatása igen kétséges. Különösen nők izgalmi állapotait (Klimax), de általában a nemi téren való ú. n. neurastheniás túlingerlékenységet jól szünteti. Theakeverék alakjában, vagy a gyökér por 1–2 g-os adagját is rendelhetjük. Szesz-es aetheres kivonata a hivatalos **tinct. valerianae aetherea* sokkal gyengébb hatású, sőt sokszor egészen hatástalan. Adagja: 15–30 csepp. 3–4× napjában.

A valerianagyökér hatásait igyekeztek utánozni vegyileg előállított valeriansavas esterekkel, azonban kevés sikerrel. Ilyen szintetikus készítmények:

Validol: Isovaleriansavas mentholester 30% szabad mentholtartalommal. Adagja: 5—15 csepp.

Bornyval: Isovaleriansavas borneolester. 0.5 g-os gelatinszemek kaphatók.

Valyl: Valeriansavas diäthylamid. 0.125 g-os szemek alakjában.

Valisan: Bromisovaleriansavas borneol 25% bromtartalommal. Adagja 0.25 g.

Mint megnyugtató gyógyszer használhatjuk még a komló, *Humulus lupulus* mirigyeit (*Glaudulae Lupuli*), melyek illó olajat, benne oldva *humulen* nevű terpent, továbbá keserű anyagot és gyantát tartalmaznak. Az illó olaj valerolt is tartalmaz. Mint *antiaphrodisiacum* jó szolgálatokat tesz. 0.5 g-os adagait rendeljük, vagy valerianával kapesolt készítményét a *Hovaletten-tablettákat*. Humulan néven a drogue vizes kivonatát hozták forgalomba. Adagja: 0.25 g, dragée v. suppositorium alakjában.

A sedativ hatások sorába tartoznak azok is, amelyek az öntudatlan automatikusan lefolyó izommozgásokat, a remegést tudják szüntetni, aminek öreg korban, paralysis agitans, postencephalitis tremor képében jelentkeznek. A *scopolamin*ről már szólunk a narkotikák közt. Itt a *Bulbocapnin*-t kell említeni a *Corydalis cava* alkaloidját, mely nagyobb adagban az izmok viaszszerű alakíthatóságát idézi elő, kis adagban (0.1—0.2 pro die) fentemlített remegést szünteti. Hasonló hatása van a *Harmin*-nak a *Peganum harmala* alkaloidjának, melynek adagai kisebbek (0.04—0.1 g pro die). Csupán méregtani jelentősége van a *Mescalinnak* az *Anhalonium Lewini* alkaloidjának, melyet Mexicóban élvezeti méregként használnak. Részegséget okoz, melyben „megoldódik az ember nyelve“ s ezért állítólag vallatások céljára használják.

Cannabis indica. Az *indiai kender* ágainak csúcsában, félig érett kalászában, különösen pedig a virágok által elválasztott gyantájában több bódító hatású anyag van. Ezeknek kedvéért Perzsiában és Indiában a herba cannabis indicae vizes kivonatát *hassis* néven mint élvezeti cikket kiterjedten használják. Hatóanyaga a *cannabinol* nevű gyanta. A hassis rághva vagy pipálva sajátságos részegséget okoz. A hatás emlékeztet az alcohol és cocain hatására: izgalom, élénkség, fokozott mozgékonyság, erotikus exaltációk és színgazdag hallucinációk, csodás harmóniák hallása, hirtelen változó, szomorú és vidám deliriumok után mély álom, esetleg hosszan tartó kateptikus állapot következik be. Jellemzőnek említik a tér és időről való fogalom elvesztését, ami igen kellemes, a világűrben lebegő közérzéssel járna. Az idegrendszer izgalmi állapotában az *extractum cannabis indicae* 0.05 g-os adagjai 0.15! pro die, vagy *tinctura cannabis indicae* 0.5—1.0! g-ja állítólag megnyugvást okoznak (4.0! g pro die). Az előbbi a köhögési inger csillapítására is használják s brómmal (Bromidia), valamint barbitursav származékokkal együtt alkalmazzák gyógyszerkeverékekben.

D) Fájdalomcsillapítók

Anodyna.

A fájdalom
élettani
szerepe

Bár az orvos nemes hivatása fájdalmat csillapítani, mégis súlyos hibát követ el az, aki a fájdalmat minden körülmények között meg akarja szüntetni, hogy betegének elismerését ezzel megnyerje. A fájdalom biológiai szerepe védekezés a külvilág támadásaival szemben és testünk *felületén* felhalmozódott fájdalomérző idegek hatalmas fegyvert képviselnek az életért való küzdelemben, reflex-kapcsolataik folytán megteremtve a védekezés vagy a menekülés fiziológiai előfeltételeit. Ez élettani szerephez hasonló szerepe van a fájdalomnak kóros viszonyok közepette, amikor nemcsak reáirányítja a figyelmet a beteg szervre és ezzel megkönnyíti a betegség felismerését, hanem ú. n. visceró sensibilis és visceró motoros reflexek segítségével a beteg szervnek hatásos védelmet biztosít (défense, ízületek körüli izommegfeszülések), ami gyógyulását elősegíti. Azért fájdalmat nem kell mindenáron szüntetni, hanem csak akkor, amikor annak a betegség lefolyását vagy felismerését illetően semmi hasznát már nem látjuk, vagy ha olyan fokot érnek el, hogy azoknak megszüntetése az emberiség követelménye. Minden körülmények között azonban az a feladata az orvosnak, hogy igyekezzék megtalálni a fájdalomnak az okát és ha lehet, azt kiküszöbölve, véget vetni annak, mert a fájdalom mindig valamely betegség tüneteképpen és nem mint önálló betegség jelentkezik. Ha azonban a fájdalommal járó betegséget nem tudjuk megszüntetni, akkor folyamodunk azokhoz a gyógyszerekhez, amelyek a fájdalmat enyhítik, vagy meg is szüntetik.

A fájdalom
létrejötté

Hogy ezeknek a fájdalomcsillapítóknak hatását megértsük, röviden vázolnunk kell a fájdalom keletkezésének módját: A fájdalomérző idegek a test felületéről (bőr, izom, csonthátya stb.) központba menő (centripetalis) ingerületeket a spinalis ganglionokon és az ú. n. hátsógyökökön keresztül eljuttatják a gerincagy hátsó szarvaiba. Ez a fájdalomérző pályának elsőrendű neuronja. Innen indul el a másodrendű neuron, melynek ducsejtje a hátsószarvban fekszik és nyúlványai a középvonalat keresztezve, az ellenoldali mellső oldal-kötegben haladnak felfelé. Ez a fájdalomérzések főpályája a gerincagyban. A gerincagyon kívül is haladnak fájdalomérző ú. n. paramedullaris pályák, pl. a sympathicus határkötegben, melyek zsigeri fájdalmakat közvetítenek. A gerincagyi főpálya, vagy a másodrendű neuron tovább halad a nyúltvelőn, Varol-hídján és az agykarokon (pedunculi cerebri) keresztül és a thalamus opticusban végződik. Itt kapcsolódik át az ingerület a harmadrendű neuronra, mely felvezeti az ingerületet az *agykéregbe, ahol az mint fájdalom öntudatunkra jut.*

Fájdalmi
reflexek

Ha az agykéreg nem tudja felfogni a fájdalomérzést (kéregsérülés, bénító mérgek), akkor fájdalomérzés nem jöhet létre, hanem az ingerületek a kéreg alatti agyrészekben kapcsolódnak át központból jövő pályákra.

Így keletkeznek az ú. n. *Sherrington-féle álfájdalmi reflexek*, melyek igen heves jelenségekben nyilvánulnak meg: jajveszékelés, elhárító mozgások, pupillatágulás, vérnyomásemelkedés, vagyis a fájdalom ismert kísérői, melyek azonban ilyenkor magukban, fájdalomérzés nélkül állanak be. Ilyen-nel találkozunk pl. amikor scopolamin-morphinnal az agykéreg sejtjeit bénítjuk és pl. a szülő nő nagy fájdalmat jelez, de felébredve semmiről sem tud, aminek oka az, hogy a fájdalom nem tudott öntudatra jutni, nem pedig, mint régebben hitték, az, hogy a scopolamin amnesziát okoz. Vagy amikor a beteg mély álomból saját kiabálásától ébred fel, mert az alvó agykéreg gátolt volta miatt a fájdalmas ingerek a kéreg alatt kapcsolódtak át.

Mint a bevezetésben elmondottak szerint minden működési központnak megvannak a gátlóközpontjai, úgy a fájdalmat felfogó agyközpontok is gátlások alá kerülhetnek, melyek részint a fájdalom öntudatrajutását, részint a fájdalom megnyilvánulását akadályozzák. Ilyen gátlóközpontok nem csupán a kéreg alatti ganglionokban, pl. a thalamusban vannak, hanem az agykéregben is, úgyhogy akaratlagosan is gátolható a fájdalomérzés, és pedig vagy már a thalamusban való áttevődése gátolt, vagy öntudatrajutása a kéregben. Így értjük meg, hogy egész másképpen érezzük a fájdalmat, ha váratlanul ér, mint hogyha előkészülünk rá és azért lehet akaratátvitellel (szuggestio) is csökkenteni a fájdalmat, sőt hipnózissal létrejöttét megakadályozni. Ezeknek a gátlóközpontoknak úgylátszik fontos szerepük van a gyógyszerekkel való fájdalomcsillapításban is.

Fájdalomcsillapítók hatásmódja. Az elmondottakból világos, hogy fájdalmat többféleképpen lehet megszüntetni. Egyik igen hatásos módjáról — amikor az elsőrendű neuront megfosztjuk fájdalmat felvevő képességétől —, a helyi érzéstelenítésről külön fejezetben szólunk. A központi idegrendszerbe már eljutott ingerületek felfogását mint fájdalomi ingereket, ami az agykéregben történik, vagy úgy akadályozhatjuk meg, hogy a kéregnek fájdalomérző központjait bénítjuk, vagy pedig úgy, hogy ezeknek gátlóközpontjait ingereljük. Az a tapasztalat, hogy coffein az idegrendszer egyik leghatásosabb ingerlője, fájdalomcsillapító gyógyszerek hatását fokozza, valószínűleg a gátlóközpontok ingerlésében leli magyarázatát.

Ámde a fájdalomérzések objektív megnyilvánulása, valamint az ingerületek áttevődése a harmadrendű neuronra a köztiagyban, és pedig a thalamusban megy végbe, úgyhogy a fájdalomcsillapítás nem csupán az agykéregre való hatás útján történhetik, hanem azzal is, hogy a köztiagnak ezt a tevékenységét gátoljuk vagy bénítjuk. Ez magyarázza meg, hogy a gyógyszerek egy csoportja a *lázellenes szerek*, melyek semmiféle kéreghatást nem fejtenek ki, hanem a thalamus szomszédságában fekvő központokat tudják megnyugtatni, igen kitűnő fájdalomcsillapítók és hogy hatásukat még fokozhatjuk, ha kis mennyiségben barbitursav-készítményeket keverünk hozzájuk, amelyekről láttuk, hogy ugyancsak a köztiagyban fekvő éber központ bénítói. Míg tehát a fájdalomcsillapítók egyik csoportja, mint a morphin és a scopolamin az agykéregben akadályozza meg a fájdalomérzések öntudatra jutását, addig egy másik csoportjuk, az antipyretikák és azokat

Fájdalom
gátlása

Fájdalom-
csillapítás
módjai

Támadáspont.

erősítő altatók a thalmusban gátolják az ingerületek áttevődését és tova-
vezetését az agykéregbe.

A fájdalomcsillapítók alkalmazását illetően az elmondottakhoz kevés
hozzáfűzni való van. Addig, amíg a fájdalom okát, helyét, tartamát nem
ismerjük, lehetőleg ne szüntessük meg, mert súlyos diagnosztikus tévedés-
nek tehetjük ki a beteget. Nem helyes fájdalomcsillapítót rendelni, ha az
alapbaj kiküszöbölésével tudjuk megszüntetni a fájdalmat. Egyébként
azonban szüntessük meg vagy legalább is csillapítsuk azt, mert sokszor
nem is csak kellemetlen tünet, hanem további bajok okozója lehet, pl. tar-
tós izomatropiát okozhat, máskor edénygöresöket (angina pectoris) vagy
magas vérnyomást. Tapasztalatilag a gyulladásokkal járó fájdalom csilla-
pítása néha magát a gyulladást is előnyösen befolyásolja és nem szabad
megfeledkeznünk arról se, hogy a fájdalom szüntetése fokozza a beteg
életkedvét, ami a gyógyulás javára szolgál.

1. Antipyretikák

Ezekről a lázellenes hatásukkal kapcsolatosan részletesen fogunk szólni.
Itt csak azokról emlékezünk meg, amelyeket főképpen fájdalomcsillapításra
használunk, amelyek tehát a gyakorlatban e célra jól beváltak.

Ezeknek a fájdalomcsillapítás terén kettős jelentőségük van. Egyfelől
bizonyos fájdalmakat és pedig a fej-, arc- és fogfájást, tehát a trige-
minus fájdalmakat jobban befolyásolják, mint a morphin, másfelől sok-
szor elkerülhetjük a morphin alkalmazását, ami a megszokás veszélye
miatt igen kívánatos. Jó szolgálatokat tesznek ezek a fájdalomcsillapítók
meghűléses, hurutos betegségek korai szakában, aminek biztos okát még
nem ismerjük, de azzal magyarázzuk, hogy a központi analgesia is gyulla-
dásosöklentő lehet, úgy mint az éröidegvégződés kikapcsolása is enyhíti
a gyulladás lefolyását.

a) Anilin származékok.

***Acetanilid** v. *Antiferbin* (0.25 g).

***Phenacetin** v. Acetphenetidin, Lactophenin, Citrophén (0.5—1.0 g).

Keverékek: *Phenacelinum compositum* (Phenacetin 0.25, Coffein 0.05,
Chinin 0.04). *Phenacodin* (Phenacetin 0.5, Coffein 0.06, Codein 0.02, Pasta
Guanara 0.02).

b) Pyrazolon származékok.

Legerősebb fájdalomcsillapítója e csoportnak az ***Amidazophenum** v.
Pyramidon (0.3—0.5 g).

***Azophenum** v. *Antipyrin* (Phenyldimethylpyrazolon és

***Azophenum salicylicum** v. *Salipyrin*. Mindkettőt 0.5—1.0 g adagban.

Vegyületek és keverékek:

Veranon v. *Pulv. és *Compr. Barbamidi (Amidazophen 0.284 g, Diaethylbarbitursav 0.116 g).

Algocratin: acetanilid, amidazophen, coffein, theobromin.

Dolorex és Karł: Phenacetin, amidazophen, coffein.

Causith: Chinolinsufosavas amidazophen.

Cibalgin: Diallylbarbitursavas amidazophen stb. stb.

c) Salicylszármazékok közül mint fájdalomcsillapítót leginkább használják az *Ac. acetylosalicylicumot v. Aspirint és annak sóit a Hydropyrint és a *ca. acetylosal.-ot v. Kalmopyrint 0.5—1.0 g-os adagokban.

2. Kőszvényes fájdalmak csillapítói

Kőszvény a purin-háztartás zavara igen fájdalmas rohamokban megnyilvánuló betegség. A fájdalmak főképpen az ízületekre szorítkoznak s összefüggenek a fokozottan termelt és kiürülésében gátolt *húgysav* felhalmozódásával, sőt kikristályosodásával az ízületekben, melyek ilyenkor meg is duzzadnak és lobosodás tüneteit mutatják. Olyan gyógyszerek, melyek a húgysav képződését gátolják és egyben kiürülését fokozzák, a *Phenyl-chinolin-carbonsav* és származékai az *Atophan* és *Novatophan*, melyek e kőszvényellenes voltak mellett még általános fájdalomcsillapítók és gyulladásoz folyamatokat is enyhítenek.

Hivatalos készítmények a **Phenochinolinum methylcarbonicum* vagy röviden ***Phenochinolum** (*Novatophan*). Adagja: 0.5 g. ***Compr. Phenamidi** (amidazophen és phenochinolin) *Aciphen* (ac. acetylosalicylic. és phenochinolinum) stb.

A *chinin* és a *calciumsók* ugyanesak csökkentik a húgysav képződést, gyulladást csökkentő hatásuk is támogatja a chinolinszármazékok hatását, de a húgysav kiválasztását siettetni nem tudják.

Colchihin: Réteinket augusztus—szeptemberben díszítő rózsaszínű virágú őszi kikerics (*Colechicum autumnale*, Liliaceae) alkaloidája. A növényt már a középkorban használták kőszvény ellen és veszedelmes hatása ellenére készítményei ma is szerepelnek e betegség gyógyításában. Bár a vizsgálatok a húgysav keletkezésére vagy kiürülésére irányuló hatást nem igazolták, kétségtelen a gyulladást enyhítő hatása éppen az arthritis urica esetében. Igen érdekes *Dustin* felfedezése, mely a colchicint különösen a rákkutatás előterébe állította és amely szerint ez az alkaloida a sejtmag-oszlást az ú. n. metaphasis állapotában megállítja, amihez nagy reményeket fűznek a rosszindulatú daganatok gyógyítását illetően és bár eddig még ilyen irányú eredmények nem tapasztalhatók, ismerte a *sejtmagok* fontos szerepét a purin-forgalomban, a colchicin kőszvény-ellenes szerepét a gyógyításban jobban megértjük. Hatása 4—6 órai lappangási idő után szokott beállni, valószínűleg mert előbb a szervezetben át kell alakulnia *Jacobi* szerint oxydicolchicinná. Lassan ürül ki és elbomlása is igen lassú s ezért halmozódás veszélye áll fenn. A régi colchicum készít-

Hatás
a sejtmagra

ményeket Tinct. és Vinum colchicet, amelyeknek alkaloid tartalma változó, ma alig használjuk, hanem vagy tiszta hatóanyagot vagy a *Colchicum dispersum* tablettákat, melyek 0.5 mg Colchicint tartalmaznak. A *Colchicin* rendes gyógyadagja 0.0005 g. Köszvényesnek roham közben 2 óránként 0.001 g-ot adunk, de legfeljebb 5-ször napjában. Legnagyobb adag *pro dosi*: 0.002! g, *pro die*: 0.005! g. Hányás vagy hasmenés beálltakor abbahagyjuk. Némelyek ópiummal együtt rendelik hogy a hasmenést meggátolják. 2—3 napnál hosszabb ideig ne rendeljük.

Készítmények:

Semina colchici: sötét, vörös-barna 2 mm átmérőjűek, melyek az alkaloidát tartalmazzák. Belőlük készülnek a *Tinct. colchici*: (1:10) adagja 10—30 csepp, 1.5! g *pro dosi*, 5.0 g *pro die* és a *Vinum colchici* (1:5) adagja 5—10 csepp, 1.0! g *pro dosi*, 3.0! g *pro die*. Ne rendeljük őket.

Colchicum dispersum tablettánként 0.5 mg colchicint tartalmaz.

Colchicin: Adagja: 0.0005—0.001 g, *pro dosi*: 0.002! g, *pro die*: 0.005! g.

Colchicin-
mérgezés

Mérgezés: Régebben főleg a köszvényellenes titkos szerek használata okozott mérgezést. Gyermekek a csattogó terméstartalakkal játszanak és a magokat megeszik. Orvosi alkalmazása közben dosis elírás vagy halmozódás folytán jöhet létre a mérgezés, mely mint a hajszáledények mérge hasonlóan az arsenhez, súlyos gastro-enteritissal kezdődik: égető érzés garatban és nyelőcsőben, hányás, erős hasmenés. Véres vizelet, később központi bénulás, melynek tünetei: nagy légszomj, cyanosis, vérnyomáscsökkenés, collapsus, légzésbénulás. **Kezelés:** a hajszáledények bénulása ellen adrenalin Ringer-oldat tartós lassú vérbeömlesztése, a központi bénulás ellen a szokásos izgatókat adjuk.

3. Morphin-csoport

***Opium és *morphin.** Az opium a mákfejek megszáradt tejnedve. A mákot (*Papaver somniferum*; Papaveraceae) keleten mindenütt nagyban termelik és elvirágzás után a már kifejlett, de még éretlen mákfejekbe haránt bemetszéseket tesznek, a kinyomuló fehér tejnedvet másnap levakargatják és ökölnyi kalácsokba gyúróják. A kisázsiai opiumkalács a legmegbízhatóbb, morphintartalma átlag a legnagyobb, azért ez a hivatalosan megkívánt opiumfajta. Az egyiptomi bár jó, de gyakran szennyezett, a perzsiai, indiai és kínai opiumok morphinban szegényebbek és csaknem kizárólag a belföldi opiumfogyasztásra szántak.

Magukból a mákfejekből készül a *syrupus diacodii*, mely nyomokban morphint tartalmaz és ízjavító adjuvansként használják.

A *kisázsiai opiumkalács* 400—700 g súlyú, ökölnyi, lelapított golyóalakú. A reátapadt mákleveleket lefejtve, kívül vörösbarna, belsejében világosabb barnaszínű és lágyabb; száraz pora vörösbarna. Törése finom szemcsés, csaknem síma, szaga jellemző, bódító, íze tisztán keserű, nem csípős. Vízzel eldörzsölve mintegy 50%-a feloldódik. Gyakran szennyezik

kivonatanyagokkal keményítővel, lisztel (gőresővel kideríthető), súlyos anyagokkal, kavicsal, homokkal, sőt mézzel és gyümölcsízekkel is. A *morphin* alcaloidból a mi gyógyszerkönyvünk szerint 10%-ot kell tartalmaznia.

Az opiumban a *morphin* mellett még sok más alcaloida is előfordul és e „társalcaloidák“ közül ma mintegy 20-at ismerünk. Ezek részben phenanthrenszármazékok, mint a *morphin* (10%), a *codein* (0.5%) és a *thebain* (0.2%) részben az isochinolinoltól származnak, mint a *papaverin* (1%) és a *narcotin* (0.1—4%).

Emberen az opium és *morphin* központi idegrendszeri hatásai között sem mennyileges sem minőségi különbség nincs. Állatkísérletekből levont következtetés, hogy synergismus állana fenn a *morphin* és társalcaloidai között az emberre nézve, nem helytálló. Ellenkezőleg a társalcaloidák inkább kissé csökkentik a légzést bénító *morphin*hatást (*Cloëta, Winternitz*). A bélben azonban az opium hatása erősebb, mint a *morphin*é. Az erősítő hatást úgy látszik a *narcotin* fejt ki, mert ezt *morphin*nal kapcsolva, amint az a *narcophin*-ban történt (*Straub*) teljes opium-hatást nyerünk.

Az opium hatását tehát főalcaloidájának a *morphin*-nak köszöni, melynek központi idegrendszerre irányuló hatásai a következők:

A *morphin* legfontosabb hatása, hogy már olyan adagokban, melyek az idegrendszer működését még érintetlenül hagyják, a fájdalomérzéseket megszünteti és ezzel egy csapásra megszabadít a betegség leggyötrelmesebb tünetétől. Ezért nélkülözhetetlen gyógyszerünk. A fájdalom megszűnése egymagában is nagy boldogsági érzéssel jár együtt, de a *morphin*nak ezen kívül megvan még az a képessége is, hogy más kellemetlen közérzéstől, kínzó lelki depresszióktól megszabadít, ami ú. n. jóérzést, *euphoriát* kelt s bár ez a betegágnál igen kívánatos, magában rejt csiráját a *morphin* utáni ellenállhatatlan váagnak, ami a *morphin* megszokására vezethet.

A fájdalomérzések megszüntetésén kívül a *morphin* már therapiás adagokban csökkenti a légzőközpont ingerlékenységét. A légvételek száma emberen, állaton egyaránt csökken s ha fokozott volt működése akár-milyen okból (köhögés, dyspnoë), akkor *morphin* kis adagai után a légzés rendessé válik. A légzőközpont nagy affinitása *morphin* iránt abban is megnyilvánul, hogy a *morphin* okozta halál mindig a légzőközpont bénulása következtében áll be.

A *morphin*nak további fontos hatása, hogy már kis adagban álmosít, valamivel nagyobb (0.02 g) adagja pedig nyugodt, mély és tartós alvást biztosít.

A *morphin* hatása az edénymozgató központra csekély. Therapiás adagok után a vasomotori központ kisfokú bódulatát az jelzi, hogy az arc és fej, majd később az egész test bőrére kissé kitágulnak, ami éppen olyan kellemes melegérzéssel jár, mint amikor mérsékelt mennyiségű szeszestalt fogyasztunk. A vasomotori központ e kisfokú reakciójának therapiás jelentősége nincs, de a kellemes melegérzés is fokozni fogja a már említett *euphoriát* és a benne rejlő veszedelmet.

Általában a vérkeringésre való hatása a *morphin*nak igen jelenték-

Opium és
morphin
összehason-
lítása

Hatások:

1. Fájdalom
ellen

2. Légző-
központra

3. Altató

4. Szívre
és erekre

telen. Fontos tudnunk azt, hogy a szív működést a legnagyobb adagok sem gyengítik, sőt szívbetegségeken, kiknél hosszú időn át vagyunk kénytelenek a morphint rendelni, még a szív működés javulása is kétségtelen, amit — eltekintve attól, hogy a morphin okozta nyugalom már magában is javítja a beteg szív működését — még az is magyaráz, hogy a morphin a vagus tonusának fokozódása következtében lassítja a szív működést s ezzel támogatja a digitalis gyógyhatását.

5. Mirigyekre

Egyéb szervi funkciók közül, melyekre a morphin hatással van, meg kell említeni a *mirigyelválasztásokat*, amelyek morphin középnagy adagaira csökkennek. A bronchialis mirigyek és a bélmirigyek működésének csökkentését kívánatos therapiás hatásnak kell tekintenünk, míg a nyáleválasztás csökkenése a morphinadagolással együtt járó kellemetlen mellékhatás.

A gyomor és bélre való hatásokról majd az emésztőszervek gyógyszerének tárgyalásakor szólnunk.

Végül megemlítjük, hogy morphin hatására a *pupilla erősen megshűkül*, ami a mérgezés felismerését igen megkönnyíti. A hatás növekedett oculomotorius tonus következménye.

Megismerve azokat a hatásokat, melyeket a morphin az egyes szervi funkciókra kifejt, lássuk immár a *gyógyító morphinadagok* hatásának rövid jellemzését:

Hatás emberen

Emberen kis adag (0.005—0.01 g) bőr alá fecskendezett morphin kellemes melegérzést okoz a bőrerek kitágulásával, enyhe izzadással. Legszembeötlőbb hatása azonban az, hogy a *fájdalomérzést és reflexérzékenységet* — különösen a légutak felől jövő ingerekkel szemben — jelentősen csökkenteni tudja, anélkül, hogy a többi agyműködést észrevehetően befolyásolná. Némelyeken a hatás legelején nausea és hányás jelentkezik, ami központi eredetű, kellemetlen mellékhatása a morphinnek. Másokon, elsősorban neurastheniásokon a befecskendezéssel járó szubjektív jóérzés a részegség egy nemével, a képzelet, az önbizalom fokozódásával, ideák torlódásával jár karöltve, úgyhogy az állapotot sóvárogva visszakívánják, különösen szenvedéseik vagy nélkülözéseik közepette és ezek az ú. n. születtett morphinisták. Alvás még ily kis adagra rendesen nem következik be nappal munka vagy foglalkozás közben, de arra hajlamosságot minden esetben teremt, s ha külső ingerek a sensoriumot nem zavarják, az be is következik és a normálisnál valamivel mélyebb. Biztosan ható adag, mely feltartóztathatatlanul álmot okoz, 0.02 g. Az álom, mely 10—12 óráig tart, mély és zavartalan.

Megszokás veszedelme

Az elmondottakból látható, hogy a morphin számos oly hatást fejt ki, mely a gyógyítás nélkülözhetetlen eszközévé teszi azt. Fájdalom, ez áldásos hatása mellett nagy hátránya, hogy a szervezet megszokja úgy, hogy a rendes therapiás adagok csakhamar hatástalanokká válnak és ha mégis morphinhatást akarunk elérni, az adagot folyton növelni kell. Ezt sok más gyógyszernél is látjuk s ez még egymagában baj nem volna. A morphin „megszokás” veszedelme azonban abban rejlik, hogy az idegrendszer működése a tartós morphinhatáshoz úgy alkalmazkodik, hogy nélküle nor-

mális funkcióra úgyszólván képtelen, elvonása után a leghevesebb izgalmi állapot, a megvonás tünetei lépnek fel, kifejlődik a morphin után való olthatatlan vágyódás, a morphinéhség, mint azt még a mérgezés megbeszélésekor látni fogjuk.

A morphin sorsáról a szervezetben újabb vizsgálatokból az derült ki, hogy a morphin nagyrészt a szervezet elbontja s csak 10—20% ürül ki változatlanul és pedig nagyobb része a vesén át s kisebb részét a gyomor- és bélmirigyek választják ki. (*Pierce és Plant.*) Mérgezetek kezelésében nagy figyelmet kell fordítani az ismételt gyomor- és bélmosásokra, mert a kiválasztott morphin újra felszívódhat.

Hatásmód

A morphin hatásmódjáról, mióta jobban ismerjük az agyvelő működő és gátló központjainak finom egyensúlyát, tisztább képünk van, mint régebben volt. Alacsony szervezeteken, növényeken, egysejtűeken, túlélő szerveken vizsgálva a morphin hatását, soha bénító hatást tőle nem látunk, hanem ellenkezőleg mindig a sejtműködések fokozódását, amiben élesen különbözik a már letárgyalt bénító és altatószerektől. Bénító hatást morphintól csak ott látunk, ahol magas szervezettségű idegrendszerrel találkozunk és a bódító hatás foka arányos az agyvelő fejlettségével, miért is az ember minden állatnál érzékenyebb a morphinnal szemben. Ezek a tények már igen valószínűvé teszik, hogy a morphin a magas szervezettségű idegrendszerre jellemző gátlóközpontokat támadja meg elsősorban és pedig azoknak izgatásával fékezi bizonyos agyközpontok tevékenységét és ingerlékenységét. Ezt a feltevést a légzőközpontok morphinbódulatára nézve kísérletileg is sikerült bizonyítani. *Schoen* vizsgálataiból tudjuk, hogy nyulakon a légzésnek a morphin okozta lassúbbodását azonnal meg lehet szüntetni, ha egy metszéssel az agyvelőt elválasztjuk a nyúltvelői légzőközponttól és ma tudjuk *Mansfeld* és munkatársainak vizsgálatából, hogy a Varol-hídban a légzésnek oly erős gátló központja fekszik, mely a légzést meg is tudja állítani. Hogy a morphin nem sejbénító, hanem izgató hatásainak köszönheti a gyógyításban elfoglalt fontos helyét, azt az is támogatja, hogy a morphin nemesak gátlóközpontokra fejt ki izgató hatást, hanem egyes alacsonyabb vegetatív központokra is, aminők — mint láttuk — a hányóközpont, az oculomotorius és vagus központjai és hogy a legtöbb állaton és néha emberen is a gerincagy reflextevékenységét erősen fokozza, ami bizonyos állatokon reflexes tetanust is okozhat, hasonlóan a strychninhez. Így értjük meg azt is, hogy az idült morphinmérgezés számos izgalmi jelenséggel jár együtt, mint azt még látni fogjuk.

Alkalmazás

A morphin alkalmazása. Legyünk tisztában mindig avval, hogy nem oki javallatoknak felelünk meg, hanem csak tüneteket szüntetünk meg vele — igaz, hogy sokszor elviselhetetleneket. A morphin kétségtelenül nélkülözhetetlen, pótolhatatlan és áldásos hatású gyógyszer, amely nélkül igen sokszor kínos tehetetlenségben állanánk a szenvedő beteg mellett, s amelynek alkalmazását a humanitás, embertársunk iránt érzett részvét sok esetben parancsoló szóval követeli, de minden esetben a becsületes orvos lelkiismereti kötelessége szigorúan mérlegelni a körülményeket, mielőtt

e kétélű fegyverhez nyúl, s nem szabad magát a könnyű sikerek csábja vagy kényelmi szempontok által vezettetni, mert a morphin gyógyszeres alkalmazásából fejlődhetik ki a morphinismus rettenetes kórképe. Az orvos, ha már kénytelen morphint rendelni, a *befecskendezést mindig maga véggezza*. Akinék kezébe adtuk a morphint és a fecskendőt, azt morphinistává tettük.

Világos, hogy a morphin alkalmazására sablonos szabályokat felállítani nem lehet, s csakis, amennyiben irányelveket akarunk megjelölni, foglaljuk az alábbi pontokba az indicatiókat.

1. Fájdalmak csillapítására vagy megszüntetésére szuverén szerünk a morphin, legyenek azok bármilyen okból származók. A bőrgyulladásokból, égésekből, sebek vagy fekélyekből, fogpulpagyulladásokból eredő fájdalmat, melyeknek székhelyei a localis kezelés számára hozzáférhetőek, csak kivételesen szabad morphinnal csillapítani (nagy égések, súlyos műtétek után); ilyenkor a cocain-esetelések, orthoformbefúvások, hintóporok, kenőcsök is legtöbbször meghozzák a kívánt eredményt.

A *bélfájdalmat* — amik különös hevésséggel acut, infectiós bélgyulladásokban, mérgezésekben, *ólomkólikában*, *vakbélgyulladás*, *peritonitis és ileus* esetén szoktak megjelenni — ópiummal jobban csillapíthatjuk, mint morphinnal. Ez esetek nagy számában az ópiummal nemcsak a fájdalmat szüntetjük meg, hanem a gyógyulásra is kedvezőbb körülményeket teremtünk. A gyulladt bélnek, hashártyának nyugalomra van szüksége, hogy a gyógyulás előre ne haladhasson, hogy a bélfekélyek, perityphilitises, septicus genyógócok áttörését a peritonealis ürbe a hashártyának a bélserosához való odanövése meg tudja akadályozni. Még inkább oki javallatnak felelünk meg, amidőn ólomkólika, bélesavarodás, invagináció esetén a bélfal túlérzékenységét szüntetjük meg vele, ami elsősorban oka úgy a fennálló fájdalmaknak, mint a béltartalom kiürülését akadályozó heves bélösszehúzódsoknak.

Abszolút indikációt képeznek: az *epekő- és vesekő-kólika*, A morphin ily esetekben nemcsak a fájdalmat szünteti meg, hanem a göresösen összehúzódtott símaizmokat elernyesztve, a kövek kiürülését is megkönnyíti.

Nyugodt lélekkel adhatunk morphint gyógyíthatatlan, *feltétlen halállal végződő betegségek* esetén, p. o. az inoperabilis rákban szenvedők nagy fájdalmai ellen, a phthisicusok légzési nehézségei, szenvedései ellen, mert azzal, hogy az utolsó hetek- vagy hónapokban morphinistává tettük a beteget, jót cselekedtünk. Ugyancsak a humanismus parancsolja sokszor, hogy a nehéz vagy fájdalmas *haláltusát* tegyük elviselhetőbbé a morphinnal, p. o. irreparabilis, nagy sérülések, égések után stb.

Viszont *idegzsábák*, *rheumás izom- és ízületi fájdalma*k, *ischias*, *szívinferosus* esetén a salicyl- és antipyrin-csoport tagjaiban elég hatásos fájdalomesillapítókkal rendelkezünk és csak ezeknek sikertelen végigpróbálása után, végső szükség esetén nyúlunk a morhpiumfecskendőhöz, fáradhatatlanul kutatva a kórokozó factort (lues, malaria, gonorrhoea, rheumatismus)

és annak gyökeres kiküszöbölésével igyekezve az oki javallatoknak megfelelni.

2. Altatószer a morphin — még pedig pótolhatatlan — mindazon esetekben, amidőn *fájdalom* az oka az álmatlanságnak, pl. műtétek után. Más okból származó álmatlanság esetében a megszokás veszélye miatt inkább más altatót rendeljünk.

3. Erős sedativum gyanánt is alkalmazhatjuk a morphint, különösen nagyfokú psychés izgatottság esetében. *Motoros izgalom*, görcsök esetén, hatástalan. Kitűnő sedativum és fájdalomcsillapító a morphin *súlyos, nagy sérülések* esetén, midőn a beteg halálfélelme, szenvedése csaknem örvényező pszichés izgalmat vált ki és a mentőmunkálatokat megnehezíti.

A *köhögés csillapítására* gyomorba adjuk porokban vagy cseppekben. Már kis adagjai is megszüntetik a garat, gége és légutak reflexérzékenységet, erre a célra azonban inkább codeint rendeljünk, mert azt a szervezet nem szokja meg.

4. Súlyos légzési zavarok ellen nem minden esetben adhatunk morphint. Az ú. n. *circulációs légzési nehézségek*, midőn a légszomjúságnak az az oka, hogy elégtelen szív működés következtében nem jut *elegendő vér* a légközponthoz s így az az oxigénhiány miatt izgalomba jut, — a morphin javasolt. Ilyen esetekben a dyspnoë céltalan, mert nem javít a helyzeten; mert hiszen a vér eléggé telítetik a tüdőben oxigénnel, sőt a lassult keringés folytán még a hyperoxxygenisatióra is megvannak a kedvező feltételek. Mivel azonban ez a céltalan nehézlégzés nagy szubjektív szenvedéseket okoz és sok fölösleges izommunkát ró a betegre, — *morphinnal megszüntetendő*. A csökkent ingerlékenységű légzőközpont most meg fog elégedni a kevés vérrrel hozzá eljuttatott kevesebb oxigénnel is, míg a tüdőben a beállott nyugodt légzés mellett a vér oxigénfelvétele sem fog hiányt szenvedni, legalább is nem a betegre káros mértékben.

A tisztán *respirációs dyspnoë*knál azonban a légszomjúságnak az az oka, hogy a fennálló légzési akadály miatt (álhártyák, idegen test, tüdő felületének megkisebbedése) a rendes légvételekkel nem jut *elegendő levegő* az alveolusokba, a gázcsere tökéletlen és a vér a legjobb keringési viszonyok között sem szállít elegendő oxigént a légzőközponthoz. Ennek izgalma azonban erősebb légzést vált ki, aminek meg is lesz a kívánt eredménye: a tüdőbe az akadály dacára is elegendő levegőt hajt, a vér több oxigént vesz fel, így a központ a neki és az élethez szükséges oxigénhez hozzájut, bár nehezebb munka árán. Ez esetben a légzőközpont izgalma nemcsak hogy nem céltalan, hanem vitális fontosságú és annak megszüntetésével a beteget könnyen veszedelembe sodorhatnók, mert az így létrejött oxigénszegénység következményeként szívgyengeség állhat be.

Sok esetben respirációs és circulációs légzési zavarok kevertek. Ilyenkor az orvos alapos megfontolás és talán óvatos próbálgatás után fogja eldönteni, hogy a morphinnal használ-e a betegnek.

5. A *sebészeti narkózis megkönnyítésére*, mint ott részletesen elmondtuk, scopolaminnal vagy atropinnal kombináljuk.

6. Atropinmérgezésben morphin-injekciókkal a rendkívül heves központi izgalmat meg tudjuk szüntetni. Felnőtteknek 0.02 grammos injekciókat adunk a szükség szerint többször. Viszont atropinnal a morphin-comában szenvedő beteget lehet kezelni. A légzőközponttra és a nagy agy psychés központjára nézve kölcsönös ellensúlyozó hatás áll fenn a két mérég között.

Ellenjavallatok. Ezek közül legfontosabb a csecsemőkor. Csecsemők rendkívül érzékenyek opiumkészítmények iránt, úgyhogy testsúlyukra kiszámított részlete a gyógyadagnak súlyosan mérgező és a hatás jellege is egészen más, mint felnőttön vagy nagyobb gyermekeken, s ezért azt lehet mondani, hogy csecsemők idioszinkráziások morphinnal szemben. (*Cloëtta, Döbeli.*) Súlyos bélhurut esetében sem tanácsos 1 csepp opiumtincturánál többet adni, ami 0.2 mg morphinnak felel meg, tehát a testsúlyra (pl. 5 kgra) számított adagnak csak $\frac{1}{3}$ -a. A csecsemő korral a túlérzékenység megszűnik, de az aggastyánkorban megint nagy érzékenységet látunk, úgyszintén más okból fennálló elesettség, leromlott keringési zavarok, szívtágulás és tüdővízenyő esetében.

Az opium készítményei és alkaloidái.

***Pulvis opii.** A kisázsiai opiumkalácsnak 60°on szárított pora. Az opiumnak gyógyszerkönyvünk által megkívánt morphintartalma 10%. Adagja porban 0.02—0.15! g pro dosi és 0.5 g pro die. Gyermekeknek helyette Dower-port, vagy opiumtincturát rendeljünk.

***Extractum opii aquosum siccum.** Az opium beszárított vizes kivonata, mely még egyszer olyan hatékony, mint az opium. A gyógyszerkönyv szerint 20% morphint kell tartalmaznia. Adagjai tehát felényiek: 0.01—0.10! g pro dosi és 0.3! g pro die.

***Pulvis Doweri v. Pulv. opii et Ipecacuanhae compositus,** 1 r. opium, 1 r. ipecacuanha-por és 8 r. cukor keveréke. Morphintartalma 1 %. Jó anti-diarrhoeicum, hatását az opium dominálja. Adagja felnőttnek 0.1—1.0! g pro dosi és 5.0! g pro die. Mint az opium tízszeresen hígított praeparatuma, kis gyermekek por-orvosságaihoz szükség esetén ezt rendelhetjük 0.01—0.02 g-os adagban, ami 1—2 mg opium illetve 0.1—0.2 mg morphinak felel meg.

***Tinctura opii simplex** és a bevételre kellemesebb *Tinctura opii crocata*, a sáfrányos opiumtinctura, az opium 10%-os alcoholos oldatai. Morphintartalmuk 1%. A leggyakrabban használt opiumkészítmények, melyeket magukban, vagy más anodynhatású tincturákkal keverten szokás rendelni gyomorgöres, bélgöres, hasmenés, ritkábban köhögés ellen. Adagjuk: 10—30 csepp; legnagyobb adagja 1.5 g (70—80 csepp) pro dosi és 5.0! g pro die. Gyermekek folyadékorvosságához ezt a cseppenként lemérhető készítményt szoktuk rendelni, még pedig egy éven alul 1—2 cseppet a 80—100 g folyadékra, 2—5 évesnek 3—5 cseppet a 100—120 g-ra.

Pantopon, Domopon v. Opium concentratum néven olyan tisztított opium rendelkezhető, mely a hatóanyagokat eredeti arányban, de ötszörös töménységben tartalmazza, tehát 0.02 g-jában 0.01 g morphiium van. Vízben jól oldódnak. Porban, tablettában, cseppekben v. bőr alá adhatók. Atropinnal keverve is lehet rendelni (főképpen sebészi narkózis előtt), ilyen készítmények a *Domatrin* és *Domatrin mite* vagy a *Sol. opii comp. c. methylhomatropino in amp.*

***Morphinum hydrochloricum.** Igen finom kristálytűkből lazán összeálló tömeg, rendszeren igen könnyű kockákba préselve jön forgalomba, keserű ízű, 20 r. vízben oldódik, tehát 5% oldata a legtöményebb. Adagja a cél és az adagolás módja szerint különböző. Belsőleg porban vagy oldatban köhögés, tüdővérzés, cardialgia ellen 0.005—0.01 g-ot szokás rendelni 2—3 óránként; a 0.02—0.03! g-os belső adagok már altató hatásúak. Dosis maximalis pro die 0.10! g.

A morphin egyik társalkaloidja a *narkotin*, melynek hatásai emlékeztetnek az atropin központi hatásaira magában nem, de morphinnal keverve *narcophin* néven használatos, mint az opium helyettesítője.

***Codeinum hydrochloricum és cod. phosphoricum.** Vegyileg a codein monomethyl-morphin és társalkaloidja a morphinnak. Az agykéregre, tehát a fájdalomérzésre és a psychés folyamatokra hatása gyenge, az izgatott légzőközpontokat azonban igen jól meg tudja nyugtatni s ezért köhögés csillapítására szoktuk használni 0.02 g-os adagban. A légutak chronikus betegségeiben igen nagy előnye a morphin felett, hogy a szervezet alig szokja meg, tehát hosszú időn át veszély nélkül adható, mint köhögés-csillapító. Codeinismust igen ritkán észleltek. Belsőleg porokban, pilulákban vagy cseppekben a köhögési inger, enyhébb cardialgiás vagy kólikás és ovarialis fájdalmak csillapítására 0.02—0.03—0.05! g-os adagokban, naponta legfőljebb 0.3! g-ig. Gyakran szerepel megnyugtató vagy fájdalom-csillapító gyógyszerkeverékekben.

Syntheticus pótszerei a *Paracodin* v. *Hydrocodin* (dihydrocodein) a *Dicodid* (dihydrocodeinon), *Eukodal* (dihydrooxycodeinon) 0.01 g adagokban köhögést csillapítanak.

***Papaverinum hydrochloricum.** *Pal* kiterjedt kísérletei és klinikai vizsgálatai szerint a *papaverinnek* igen értékes gyógyhatása abból áll, hogy a símaizmok tónusát, ha az fokozott, csökkenti. Vegyileg az isochinolin benzylszármazéka és ezt a símaizomhatását osztják más benzylszármazékok, mint a *Benzylbenzoat* és az *Emetin*. Ez alapon a papaverint használják véredénygöres megszüntetésére, arteriosclerosisos betegek magas vérnyomása ellen, bronchialis göres megszüntetésére, legjobban hat azonban a bél gyulladásos betegségeiben jelentkező kínzó tenesmus és a pylorusspasmus ellen. Központi hatása nincs. Adagja 0.05—0.15! g egy napra 0.5 g.

Syntheticus morphinpótszerek.

***Aethylmorphinum hydrochloricum. (Dionin.)** A codein mintájára képezett aethylmorphin. Általános hatása megegyezik a codeinével és éppen úgy alkalmazzák is, habár ritkábban, 0.02—0.05 g-os adagokban. Dos max. pro die: 0.15 g!

Fontosabb szerepe van a szemészetben, ahol 2—10%-os oldatait alkalmazzák mint fájdalomcsillapítót és nyirokképződést fokozó szert keratitis, iritis, ulcus corneae esetében. Cornealis homályokat is feltisztít.

Diacetylmorphinum vagy **Heroinum hydrochloricum.** Már millig-os adagokban megnyugtató, az izgatott légzést s ezért legerősebb köhögéscsillapítónk, mely tüdővész kezelésében fontos szerepet tölt be. Adagra 0.003—0.005 g. A szervezet megszokja és heroinismus veszélye nem kisebb, mint a morphinismusé.

Dolantin. Piperidinszármazék, mely fájdalomcsillapító hatásán kívül símaizmok görcsét szünteti. Sajnos a szervezet ép úgy megszokja, mint a morphint és már rövid szereplése óta is nagy számmal észlelték a *dolantinismus* súlyos eseteit. Adagja: 0.05 g.

d) Morphin-mérgezés.

1. **Heveny mérgezés** elég gyakori és többnyire öngyilkossági szándékból vett nagy adag opium vagy morphin következtében fejlődik ki. Elég gyakori az orvosi, illetve gyógyszerárban történt összetévesztés következtében való mérgezés. A morphinnek már 0.03—0.05 g-os adagjai mérgezőek lehetnek. Legkisebb halálos adagja nehezen állapítható meg. Az egyéni érzékenység igen különböző. Erős, jó tápláltságú és ép vérkeringésű emberek sokkal jobban tűrik a morphin mérgező adagjait.

Közepes halálos dosis 0.4 g-ra tehető egészséges felnőttekre nézve. Mivel a mérgezés kezdeti szakában a mély álmhoz hasonlít, — mit helytelenül nem szokás súlyos és aggodalmas állapotnak tartani — rendesen későn veszik észre a bajt és orvost már csak a súlyos comában fekvő beteghez hívnak s ez teszi a rendes, „per cs“ történt mérgezések statisztikáját is oly rosszá. A „szakmabeliek“: orvosok, gyógyszerészek, chemikusok pedig lelki katasztrófáik befejezéseül éppen a legveszedelmesebb adagolási módhoz, a fecskendőhöz nyúlnak, ami a mérreg felszívódásának megakadályozását lehetetlenné és a hatást még gyorsabbá teszi. Gyilkossági mérgezésekre nem alkalmas keserű íze miatt, de az ú. n. „angyalesinálás“-ban nagy szerep jut a mákfejfőzettel átítatott cuclinak.

A mérgezés tünetei és lefolyása: Kezdetben kellemes melegézés, mely a fejből kiindulva előnti az egész testet. Csakhamar sajátságos részegség, mint hirtelen megivott sok szeszes ital után, — szédüléssel és a mozgások rendezetlenségével. Légzés ritkul, öntudat elhomályosul. Néha ezt megelőzően rövid izgalmi szak. Szívverés a rendesnél ritkább, de erőteljes. A kez-

deti alvás átmegy mély comába, melyből már felébreszteni a mérgezettet alig lehet. A légzés folytonos lassúbbodása az oxigénellátást rontja, ami másodlagos szívgyengeségre vezet. Ebben a szakban a lélegzés szabálytalanná, gyakran periódusossá válik (*Cheyne-Stokes*). Ez közelgő légzésbénulást jelent, ami végül be is következik. Mérgezés egész ideje alatt még a hosszú légzési szünetekben, amikor cyanosis áll fenn, a pupillák szűkek, holott máskor fulladásos vér kitágítja őket. Ebben különbözik a morphin coma más bénulásos mérgezéstől. Hőmérséklet alacsony, vizelet elválasztás csökkent, gyakran eukorvizelés, ami a rossz oxigénellátás következménye.

Kezelés: Méreg eltávolítása gyomorból, mosófolyadékhoz kevés kalium-hypermanganát teszünk (0.25%), mert az a morphint eloxydálja. Csersav oldat (5%), lecsapja a morphint, de a gyomorsósav oldja a csapadékot, s így inkább csak késlelteti a felszívódást. Bélbeöntések hasznosak, mert morphin a bélbe is kiválasztódik. Legfontosabb, hogy megakadályozzuk a beteget az elalvásban. Jártatjuk, még leülni sem engedjük és közben minden rendelkezésre álló ébresztő gyógyszert alkalmazunk: coffein, strychnin 2 mg-os adagokban ismételtén bőr alá, Lobelin, Icoral, Cardiazol, Coramin és Atropin-befeekendezésekkel igyekszünk az agykéreg és a nyulvtelő fokozott ingerületét és a gyengült szív működés javulását elérni.

2. **Idült mérgezés** csaknem kivétel nélkül a morphin orvosi alkalmazására vihető vissza, aminek révén először kapott a beteg kóslót ebből a méregből. Az érzékeny idegzetű „kultúremler“, aki valami szenvedése alkalmával egyszer már részesült orvosá jóvóltából a morphinfeekendő áldásos és semmivel sem pótolható hatásában, másodízben már türelmetlenebb fájdalmaival szemben, mert tudja, hogy mily kis túsúrás árán szabadulhat tőlük; később már követeli orvosától, mert egyáltalán nem tud, nem akar már szenvedni s mert szinte tudtán kívül élvezi és sóvárogva várja a morphin nélkülözhetetlen, kellemes hatását. Így lesz a morphin — mi kezdetben a szenvedőt megváltó, áldásos csillapító szer volt — sok embernek végzete, melytől többé szabadulni nem bír.

A morphinisták csaknem kizárólag a feekendőt használják és nálunk igen ritka a morphin- vagy opiumevő, avagy füstölő. Morphinismus Európában csak 1864 óta ismeretes, amióta *P r a v a z* a bőr alá feekendezést meghonosította. Keleten az ópiumevés és pipázás van olyan nagy mértékben elterjedve, hogy Perzsiában, Indiában és Kínában a bennszülött lakosságnak több mint 50%-a „*opióhag*“ vagy opium-pipázó. A mi morphinistáink csaknem mind a műveltebb osztályhoz tartozók sorából kerülnek ki; nagy számmal szerepelnek közöttük orvosok, gyógyszerészek, kik könnyebben jutnak méreghez. Ideg orvosok szerint egyéni hajlammal kell bírni arra, hogy valaki morphinistává legyen. Rendesen valami idegrendszeri hibát hordanak titkon magukban a morphinizmus jelöltjei; energia nélküli, hypochonder vagy aggodalmaskodó, önbizalom hiányában szenvedő emberek, akiknél a morphin e gyengéket egy csapásra eltünteti. A hatás tartama alatt tetterőseknek, vasegészségűeknek, tervekben, ideákban gazdagoknak érzik magukat, amiket azonban soha véghez nem visznek. Általában

Morphinismus
magyarázata

igazat adva a régi *Brown-féle* mondásnak: *minime Hercle opium sedat!*“ a morphinéhséget úgy kell jellemeznünk, hogy az a morphin után, mint *élvezeti izgató szer után keletkező olthatatlan vágy*.

A morphin megszokás azt jelenti, hogy a kezdetben hatásos mennyiség hatástalanná válik, úgy hogy az adagot állandóan emelni kell, hogy a hatás beálljon. A folyton növekvő mennyiségek a rendes morphin hatásokon kívül a sejtélet súlyos ártalmát vonják maguk után, ami a mérgezett testi és lelki összeomlására vezet. A második nagy baj, hogy kifejlődik a *méregvágy*, olthatatlan, mindig fokozódó morphin utáni sóvárgás. A harmadik veszedelem a morphinizmusnak a megvonás okozta súlyos állapot, mely nagyfokú pszichés izgatottságban, gyengeségben, izomremegésben, látási, hallási és beszédzavarokban állhatnak. A betegek mindent elkövetnek, hogy e reájuk nézve kétségbeejtő állapotból a morphin segítségével szabadulhassanak. A kérés, könyörgés sikertelensége esetén a legravaszabb eselhez, erőszakoskodáshoz fordulnak, dühöngenek, törnek, zúznak, az öngyilkosságtól, sőt a gyilkosságtól sem rettennek vissza. Az abstinencia súlyos tünetei nemcsak szubjektívek. Erre mutat az elválasztások bőséges megindulása, a hányás, hasmenés (10—15 szék naponta) és a collapsus kifejlődése, ami oly fenyegető jelleget ölthet, hogy a halál elkerülése végett azonnal meg kell adnunk a szükséges morphinadagot. Erre minden kellemetlenség és fenyegető tünet rövid időn belül teljesen megszűnik.

Méregvágy
és következményei

A morphin megszokás oka nem az, amit egyideig hittek, hogy a szervezet a morphint oly rohamosan bontaná el, hogy az nem tudná hatását kifejteni. (Faust). Morphinhoz szoktatott tengeri malacok szervezetében rendes állatokra halálos mennyiségű morphint találtak (*Rübsamen*), melyek azonban hatástalanok voltak. A megszokás a sejtek működésének alkalmazkodásában leli magyarázatát és valószínűleg abban áll, hogy azok fokozott működéssel ellensúlyozzák a morphin okozta működéscsökkenést. A morphinizmus felismerése, amíg a beteg elegendő morphin felett rendelkezik, nem mindig könnyű.

Testi és lelki
változások

Tünetek: Lesóványodás az étvágytalanság miatt, fokozott szomjúság, nyelv bevont, bőr száraz, hajhullás, korai őszülés, feltűnően szűk pupillák. Férfiakon nemi képtelenség áll be, nők menstruációja elmarad. E testi jelekhez járulnak súlyos szellemi változások. Az akaraterő csökken, idővel neuraszténias-hisztériás állapot fejlődik. A morphinista sokat és merészen tervez, de végrehajtani semmit sem tud, még rendes napi munkájában is gyenge. Hibáit és mulasztásait azonban nagy ügyességgel tudja leplezni és úgy önmaga, mint mások előtt a legnagyobb meggyőződéssel mentetgetni. Megbízhatósága és szavahihetősége csökken, különösen feeskendőjének és morphinforrásának titokbantartása érdekében a legravaszabb hazudozásokra képes.

Szenvedély
leplezése

A befecskendezések helyeit sokszor hiába keressük a bőrön, mert a legutolsó nyomokat nem mutatja meg a beteg, vagy ha önrézetesen pörére vetkőzik, biztosan a szájában, vagy a hajas fejbőr, vagy a fityma alá végzett

napok óta befecskendezéseket. Sokszor csak a szanatóriumba internálás után az elvonási tünetek felismerése teszi biztossá a diagnózist.

Előbbre haladott esetekben valóságos cachexia fejlődik a nagyfokú idegesség, álmatlanság, rossz táplálkozás és tályogképződések folytán. Nagy a hajlam más bódítószerek iránt; alkoholizmus gyakran súlyosbítja a helyzetet. A szervezet ellentállóképessége csökkent: a befecskendezések helyén gyakori a tályog és fekélyesedés; fertőző bajok, különösen pneumonia és tuberkulózis irányában nagy a fogékonyság. A szellemi képesség gyengül, impotencia és nemi aberrációk fejlődnek ki, az erkölcsi érzék megsemmisül és ha valami közbejött betegségnek áldozatául nem esik a morphinista, rendszeren dementia paralyticában pusztul el.

Gyógyítása csak könnyebb esetekben lehető a rögtönös, teljes elvonással. Rendszeren az adagok erős csökkentésével való gyors elvonás methodusát követik (6—12 nap alatt). A lassú elvonás hosszú szenvedésnek teszi ki a beteget és legtöbbször eredménytelen. Az elvonás csak intézetben, a legnagyobb szigor és a megvonás idejében állandó orvosi felügyelet mellett vihető ki eredményesen és veszedelem nélkül. Jó eredményt látnak nagy adag altatóktól, (pl. napi 2 g Veronal), hogy a beteget hosszú alvással segítsük át a megvonás gyötrelmein. Visszaesések igen gyakoriak.

A morphin helyett cocain, hyoscin és ilyeneket tartalmazó titkos szerek alkalmazása céltalan és veszedelmes. Serumok, antianyagok, amik a morphinéhséget megszüntetni vagy éppen a morphint megútáltatni volnának képesek, hatástalanok.

Elvonás

E) A központi idegrendszer izgatói

Analeptika. Excitantia.

E helyen olyan gyógyszerekről lesz szó, amelyeknek gyógyadagai a központi idegrendszert, vagy annak egyes részleteit *izgatják*. Az egyes központok szoros kapcsolatának, egymásra gyakorolt kölcsönös befolyásának következménye lesz, hogy egy centrum functióváltozása több más centrum működését is megváltoztathatja. Néha az agyvelő gátló működésének bénulása a gátlások alól felszabadult központok izgalmára vezet, a nélkül, hogy ezeknek működését a beadott mérég maga fokozta volna s ilyenkor látszólagos izgalomról szólunk. Vannak azonban gyógyszerek, amelyek bizonyos agyműködéseket tudnak fokozni.

Látszólagos és valódi izgalom

Ilyen *valódi izgalmat okoznak* a psychés sphaerában, tehát a nagy agy kérgében a *coffein-készítmények* és coffeintartalmú élvezeti szerek. Közvetlenül izgató hatású lesz bizonyos centralis funkciókra (különösen az érzékelésekre) a *strychnin*, mely a reflextevékenységet is az érző neuronok ingerlékenységének fokozásával növeli.

Az orvosi gyakorlatban azonban a psychés funkciók és a reflexek fokozása mellett igen fontos a légző- és vasomotor-központok izgatása, aminek bénítókkal és altatókkal való mérgezések, az ájulás, kollapsus és shock kezelésében életmentő jelentősége van.

A szív működésre ható gyógyszerekről külön fejezetben szólnunk s itt csak azokat a szereket tárgyaljuk, melyek különösképen a *központi idegrendszer* izgatása által alkalmasak arra, hogy velük a vérkeringés és gázcsere csökkent voltát, toxinok vagy bódító mérgek okozta veszélyeket megszüntessük. E gyógyszerek mellett persze nagy szerepet játszanak ilyenkor azok a gyógyeljárások is, melyek reflex útján izgató hatást gyakorolnak a légző- és az edénymozgató központ működésére (bőringerék, izgató gőzök szagoltatása stb.).

1. Görcsokozók

Strychnin. Egy Kelet-Indiában tenyésztő bokor vagy fácska, a *Strychnos Nux vomica* kis narancshoz hasonló gyümölcsében lapos, korongalakú magvak foglalnak helyet, az ú. n. *ebvészmagvak*, **semina nucis vomicae*. E magvak kívül sűrűn álló, s lesímuló szőröktől selymesek, zöldesszürkék, kissé barnásak; belül fehérek, igen kemények és nagyon keserűek. Hatóanyaguk a strychnin (0.5—1.1%) és *brucin* (0.1—1.1%) alcaloidák, melyek az igazsághoz kötve fordulnak elő a magvakban. A *strychnin* fehér, hasábos kristályokat alkot, vízben igen rosszul oldódik, rendkívül keserű ízű (1 : 100.000 hígításban még keserű). Szerkezete még nincs felderítve. A *brucin* hasonló hatású, de mintegy ötvenszerre gyengébb méreg.

Görcsök
jellege

A strychnin *hatalmas görcsokozó méreg*. Hatása oly jellegzetes, hogy a tetanizáló mérgekről beszélve „strychininszerű hatás“-ról szoktunk szólni. A görcsök *tetanusos jellegűek, s eredetükre nézve gerincagyiak, reflectoricusak*, azaz spontán nem jelentkeznek, hanem mindig valamely inger által váltatnak ki.

Izgalom és
bénulás

Békák rendkívül érzékenyek vele szemben és már 0.01 miligrammtól tetanust kapnak, ha megérintjük őket vagy reájuk fújunk. Ezért tisztátalan keverékekben, kivonatokban stb. ilyen módon könnyen kitudjuk mutatni a strychnin igen kis mennyiségeit is. Nagyobb adagtól (0.1—0.2 milligramm) a békák rövid ideig fennálló tetanusos állapot után bénultak lesznek, s csak napok múlva térnek magukhoz. Egy milligramm már csak rövid ideig tartó fokozott reflex-érzékenységet csinál, s hamar kifejlődő teljes bénaságot okoz, amiben a békák 1—2 nap alatt elpusztulnak.

Melegvérű állatok is mind igen érzékenyek: néhány milligrammtól, a nagyobbak pár centigrammtól elpusztulnak. A fiatalabbak ellentállóbbak, mert jobban bírják a görcsrohamok alatt az asphyxiát, ami rendszeren megszokta ölni az állatot, mielőtt még a bénulás szaka beállana.

Emberben már 0.01—0.02 g okozhat kellemetlen érzéseket, izgatottságot, görcsös rángómozgásokat, fájdalmas izomeontracturákat, sőt reflexgörcsöket; 0.10 g-ra teszik a halálos adagot.

A mérgezés elején nagyfokú nyugtalanság, halálfélelem vesz erőt az emberen. A végtagok izmaiban fájdalommal feszülés jelentkezik, az érverés feszes és ritka, a vérnyomás és testhőmérséklet is emelkedett, a légzés izgatott, remegő. Az agyi érzékek perceptiója igen fokozott és a reflexérzékenység tapintási-, fény- és hangingerekre rend-

kívül növekedett. Végre valami erősebb külső ingerre beáll az első merevgöresös roham, mely rendszeren trismussal és tarkómerevséggel kezdődik és hirtelen csap át a test összes izmaira. A hatalmas izomgöres a testet mereven kinyújtóztott helyzetben tartja, sőt néha a hátizmok túlereje folytán homorítás, opisthotonus is jön létre. A göresroham 1—2 percig is eltart, alatta a szív működés jó, a vérnyomás magas, a szemek kidülledtek, a légzés a mellkas merevsége folytán lehetetlen. A göres után még rövid ideig tart a légzési képtelenség, nagy a kimerültség és a húzó izomfájdalom, miközben a beteg öntudatánál van, retteg a második rohamtól, amely percek, esetleg csak órák múlva következik be. Roham alatt fulladásban is pusztulnak el az emberek, de rendszerint a strychnin később jelentkező bénító hatása vet véget az életnek. A testhőmérsék a göresökkel járó óriási hőtermelés és a véredények görcse miatt nagyon magas szokott lenni (40—41°).

A mérgezett kezelése a szerint alakul, hogy mily állapotban találjuk. Ha még a tetanus veszedelme nélkül lehetséges, azonnal gyomrot mosunk. Ha a tetanus már kifejlődött, azonnal evipant adunk venába, amíg a göresök megszűnnek és ezt annyiszor ismételjük, ahányszor csak szükség van rá. Így ma a legsúlyosabb mérgezettet is meg lehet menteni. Közben persze gyomrot moshatunk és infúziókkal a diuresist fokozhatjuk. A bélbe jutott és még fel nem szívódott strychnint a *carbo medic.* tökéletesen megköti. A gyomormosó folyadékhhoz is célszerű szénket keverni.

A strychnin gyógyadagai az idegrendszer ingerlékenységét fokozzák, ami elsősorban abban nyilvánul, hogy az érzékszervek érzékenysége fokozódik, különösen, ha az kórosan csökkent volt. Ezzel kapcsolatban a reflexesen fenntartott élettani folyamatok: a harántcsíkolt és síma izmok tónusa fokozódik, ami nemcsak az erőbeli állapotot és a zsigeri szervek (szív, gyomor-bél) működését javítja, hanem a nyomott kedélyállapotot is megszünteti; étvágyat, táplálkozást, életkedvet növeli, egyszóval kitűnő *tonicum*, aminek a gyógyításban felbecsülhetetlen értéke van.

A hatástani elemzés azt mutatja, hogy a strychnin e hatásait annak köszönheti, hogy az érző neuronok ingerfeltevő képességét fokozza és hogy gátló központok működését megszünteti. Mérgező adagokra az ingerlékenység olyan fokozódása következik be, hogy már egész gyenge ingerek a mozgási apparátust működésbe hozzák, de mivel a gátló központok bénultak, rendezett mozgások létrejönni nem tudnak, hanem csak *tetanus*, melyben az összehúzódnak izmok antagonisái ahelyett, hogy elernyednének, szintén összehúzódnak. Gyógyító adagok után ezek a „központonbelüli”-gátlások még épek, úgyhogy ilyenkor csupán a reflexingerlékenység fokozódását látjuk és használjuk fel a gyógyítás érdekében. Ez a hatás persze a vegetatív vasomotor és légző központokat is éri, ami a vérnyomás fokozódására és a légzés élénkülésére vezet. Igen fontos, hogy a szív tonusos állapotát, amit a szívben lejátszódó ú. n. rövid reflex tart fenn, szintén fokozni tudja, ami különösen gyermekek fertőző betegsége, így a diphtheria után tesz jó szolgálatokat.

Mégező adagok végül nemcsak a gátlóközpontokat, hanem a működési központokat is megbénítja, úgyhogy a halál a légzésbénulás folytán szokott beállni.

A strychnint a szervezet hosszabb ideig visszatartja, miben különösen a májnak van jelentékeny szerepe. (Vámossy.) Ez is egyik oka annak, hogy per os csak sokkal nagyobb adagok mérgezőek, mint bőr alá fecsen-

Gyógyadag
hatása

Hatás
mibenléte

dezve. A vizelettel és a nyállal ürül ki igen lassan, változatlan állapotban: *cumulatív hatás* tehát lehetséges. A bélsárban strychnint nem találtak.

Alkalmazás

Alkalmazás:

1. Mozgási bénulások esetében, amelyen a hangszalagok és a facialis bénulása, továbbá minden vegetatív szerv: szív, gyomor, bél, hólyag tonusának csökkenésekor.

2. Érzékszervek élességének fokozására, főleg a látás és hallás működésbeli zavarai esetében.

3. Agykéregbeli és kéregalatti központok narkotikus mérgezése ellen. Az agykéreg izgatása ébresztően hat, a mélyebb központok izgalma a légzést és vérnyomást javítja.

4. Idegbénulások pl. sérülések utániak gyógyulása érdekében emelkedő adagban szokták alkalmazni.

5. Mint tonicumot általános gyengeség, elesettség, zsigerek petyhüdt-sége, nemi tevékenység hiánya stb. esetében.

Adagok

A strychnint befecskendezések alakjában használjuk 0.001—0.01 g-os napi adagokban, kellő óvatosság mellett, belsőleg 0.002—0.005! pro dosi 0.01! pro die. A cumulatúra ügyelni kell s a végtagok húzó fájdalma vagy kellemetlen izgatott állapot esetén az adagolást azonnal abba kell hagyni.

Készítményei: ***Extractum Strychni**. Belsőleg porokban, pilulákban amarumként és gyomorbélatonia ellen is adják 0.01—0.05! g-os adagokban rheummal és natrium bicarbonattal. Dos. max. 0.10! g pro die.

***Tinctura Strychni**: alcaloida tartalma 0.25% legyen. Adják, mint az előbit 5—10—20 cseppnyi adagokban. Dos. max. pro dosi 1.0! (50 cs.), pro die 2.0! (100 cs.)

***Strychninum nitricum**. Vízben elég jól (90 részben) oldható finom fehér tűkristályok. Adagja bőr alá 0.001—0.01! pro dosi, 0.02! g pro die.

Görcsokozó mérgek

Picrotoxin. A halmaszlagnak vagy kokkel-magvagnak (*Anamirta cocculus*) hatóanyaga. Rendkívül keserű ízű, vízben igen rosszul oldódó, N-mentes anyag, mely se nem alcaloida, se nem glycosida.

Békákra 4—5 mg igen típusos hatást gyakorol. A befecskendezés után nyugtalanok lesznek az állatok, majd mozgásaik görcsösen merevek s a hátsó végtagok jellegzetes állásba jutnak; a comb és az alsó lábszár egymáshoz szoríttatnak úgyhogy gyakran a sarkok a béka háta felet összeérnek s a lábujjak görcsösen szétterpeszkednek. A légzés lassú, görcsös; a behelt levegő nem ürül ki tökéletesen s az állatok lassanként felfúvódnak. Végre egy erős tetanicus görcs köszönt be s a sok levegő a tüdőkből kiszajtoltatva, az összeszorult hangszalagok között hosszan elnyúló sikoltást ad. A tetanusba igen erős rángógörcsök is vegyülnek. Erre a szakra napokig tartó bénaság következik.

Emlős állatok a picrotoxin 0.5—0.10 g-jától nyugtalanság, fokozott reflex-érzékenység, nyáladzás tünetei után rendkívül heves tonusos-clonusos görcsöket kapnak, miközben kényszermozgások is jelentkeznek. A görcsök nemcsak agyi központok, hanem gerincevelői centrumok izgalmából is származnak, mert magas gerincevelő átmetszés után is beállanak. Pharmacologiai szempontból igen érdekes,

hogy az összes paraszmatikus idegeknek (vagus, oculomotorius, chorda tympani, pelvici) és a verejtékmirigyek elválasztó idegeinek központi izgalmát okozza.

Különös erős izgalomban van része a légzőközpontnak, aminek alapján egy milligrammos adagainak bőr alá fecskendezését e központ bénulásával fenyegető mérgezések esetén (morphin) physiologiai antidotum gyanánt ajánlották is (*Kosa*), de veszélyes volta miatt nem igen alkalmazzák.

Mérgezés emberen elég ritka: vagy tévedés, vagy picrotoxinos sör, vagy halhús útján jön létre. A sörhöz a komló helyett, mint olcsóbb keserű anyagot keverték hozzá egy-két esetben, hogy a sör részegítő hatását is fokozzák vele. A halmaszlaggal elbódított és összefogdosott halak húsa mérgező lehet. Összetört kokkel-magvakat szórnak ugyanis a vízbe, miket a halak elkapkodnak s azoktól olyan állapotba esnek, hogy levegővel megtelt úszóhólyagjukat nem tudják többé kiüríteni s csakhamar a víz színén úsznak. Később elbódulnak és könnyen össze-fogdoshatók.

Az emberen észlelt tünetek az oesophagusban, gyomorban égető fájdalommal, hányással és hasmenéssel kezdődnek. Szédülés, támlégység, részegség és öntudatlanság fejlődik s csak ebben a szakban következnek be a váltakozó rángó- és merevgöröcsök, melyek nem mindig egyforma intenzitásúak. A halál vagy egy görcsroham alatt fulladással, vagy hirtelen szívmegállással, vagy a bekövetkező bénulásos szakban öntudatlanság közben légzésbénulással áll be.

Az ellene alkalmazott chloral-narcosis helyett célszerűbb *evipant* használni, melynek hatása gyorsan szűnik s így nem fokozza a később beálló bénulást.

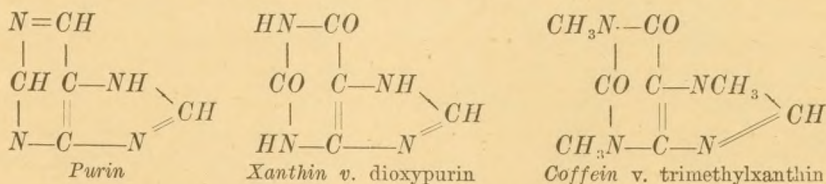
Cicutoxin. Világosbarna, tapadós, savanyú vegyhatású gyanta, mely a vadon, mocsaras helyeken termő *Cicuta virosa*-nak mérge. A növény ernaős virágú; legtöbb mérge van a gyökerében, mit gyermekek vagy tudatlanok répával, petrezselyemmel, zellerrel tévesztenek össze. Egész fiatal zöldjét a két utóbbi növényvel, kifejllett termését az anizzsal könnyű összetéveszteni.

Vízben nagyon nehezen oldódik, ezért az általános tünetek későn kezdődnek s hánytatással, hashajtókkal eredményesen avatkozhatunk be a mérgezés elején. A cicutoxin távolhatása minden tekintetben megegyezik a picrotoxinéval.

Hasonló hatású és vegyi szerkezetű mérgek még a Dél-Európában otthonos cserje: *Coriaria myrtifolia* mérge, a *coriamyrtin* és az *Oenanthe crocata* mérge, az *oenanthetoxin*.

2. Agykéreg izgatók

Coffein. Ezen több növényben előforduló és *Fischer Emil* által szintetikususan is előállított gyenge basishnak magva a *xanthin*, illetve a *purin*.



A xanthin dioxy-purin, tehát közel rokona az élettanilag fontos húgysavnak, amely trioxypurin. Ha a xanthinba három metilgyököt viszünk (*trimethylxanthin*), akkor *coffein* lesz belőle, míg a *theobromin* és *theophyllin* isomer *dimethylxanthinok*.

Ez anyagoknak sok tekintetben egymással egyező, de mégis egymástól bizonyos pontokban lényegesen eltérő hatásuk van. E helyen a coffeint

Vegyi
szerkezet

mint a központi idegrendszer kiváló izgatószerét tárgyaljuk, míg a szívre és véreredényekre, valamint a vesére irányuló hatásáról a megfelelő fejezetekben emlékeztünk meg.

Igen kifejezett a *coffein izgatóhatása az agykéregre*, vagyis a magasabb agyfunkciók székhelyére. Állatkísérletben ez a hatás abban nyilvánul, hogy nagy adagok után clonusos — ú. n. epileptiform-göresök lépnek fel, mert tudvalevőleg a koordinált mozgási központok az agykéregben vannak.

Gyógyhatások

Emberben 0-10 g-os adagok élénkítik az agy percipiáló képességeit, kurtítják a reakcióidőt, az ideák assziciációja és coordinációja tökéletesedik, az emlékezés, a következtetés élesebb, számtani feladványok könnyebben oldatnak meg, s általában az értelmi sphaerában áll fenn különösen az izgalom. Az agy fokozott szellemi munkát tud kifejezni, a kifáradás szellemi és testi munka után s a vele járó álomosság elmarad s élénken éber állapotnak ad helyet, ami a *coffein* tartalmú élvezeti cikkek kiterjedt használatát kellőképpen megmagyarázza, mellyel a szellemi és testi munkás az életért folyó nehéz küzdelemben a természetes kimerülés ellen vívja a harcot. Az izgalomra még nagy adagok esetén sem következik be depresszió. Más központi hatása a *coffein*nek, hogy a vasomotori központot és a légzőközpontot izgatja, ami végre a szívre irányuló hatásával együtt legbecsebb szerünké teszi acut collapsus esetén.

Nagyobb adagok mérgezési jelenségeket okoznak, s ezt az állapotot nagy élénkség, gondolatszökellés, fecsegés, vértódulás az agyra, arythmiás pulsus, félelem, esetleg szívszorongás jellemzik. Egyéni hajlamosság esetén ezek már kisebb adagokra is mutatkozhatnak.

Halálos *coffein*-mérgezést még ezideig nem észleltek.

Sorsa

A *coffein* maga a bélből gyorsan felszívódik. Már 15 perccel bevétele után eléri a hatás a tetőfokát. Kettős sói, melyeket jobb oldhatóságuk miatt befeeszkendezésre célszerűen használunk, a bélből sokkal lassabban szívódnak fel. Per os tehát okosabb magát a *coffeint* rendelni. A szervezetben nagy része demethylizálódik, a többi kiürül. Mindkét folyamat 5—6 óra alatt megvégebe s akkor a *coffein* hatás véget is ér.

Alkalmazás

Alkalmazás: 1. *Fenyegető szívgyengeség, vérnyomáscsökkenés, általában acut collapsusok esetén* a *coffein* egyike lesz a legjobb izgatószereknek, mert — amellet, hogy a vérkeringési zavart, mint később látni fogjuk, meg tudja szüntetni — a deprimált központokat is izgatja, ami nagy előnyére lesz a válságos helyzetben lévő betegnek. Mivel rendszeren hirtelen veszély esetén van rá szükség, jól oldható kettős sóit szoktuk bőr alá fecskendezni. Kollapsus enyhébb eseteiben és addig amíg orvosi segítség nem jön, erős fekete kávé itatásával is célt érhetünk.

2. Mint *ébresztő szer* narkotikus, pl. alkoholmérgezés ellen csak akkor hat előnyösen, ha a bódulat kismértékű. Erős bódulat esetében hatástalan, sőt még elmélyítheti azt, aminthogy gátlóközpontok izgatása folytán sok fájdalomcsillapító, tehát bénító gyógyszer hatását is fokozza.

3. *Fejfájás* olyan eseteiben, amikor az agyburkok véreredénygörcse (migrän) okozza a fájdalmat, mert *coffein* ezeket a véreredényeket kitágítja.

4. *Alkati alacsony vérnyomás*, mely különösen idősebbekben másodlagosan extrasystolákat, szédülést, gyengeségi érzést okoz, szintén indokolja a coffein tartós használatát.

Ellenjavallatok: Annak ellenére, hogy a szív koszorús ereit, valamint a vese véredényeit tágítja, sem angina pectoris ellen, sem húgyhajtónak nem rendeljük, mert központi izgató hatásai ilyenkor ártalmasak, illetve feleslegesek. Mindkét célra theobromint használunk. Nem rendelünk coffeint magas vérnyomás, agy- és egyéb vérzésre való hajlamosság és álmatlanság eseteiben sem.

Készítményei:

***Coffeinum.** Fehér, tūalakú, hideg vízben rosszul oldódó (1 : 80), keserű ízű, közömbös vegyhatású jegecek. Adag belsőleg 0.05—0.30! g, többet is lehet adni. Pro die 1.0! g. Mivel nehezen oldódik, különböző (nem igazi) sóit állíttatja elő a gyógyszerkönyv.

***Coffeinum citricum.** 1 r. coffein és 1 r. citromsav keveréke. Vízben jól oldódik, bőr alá fecskendezése fájdalmas, csak belsőleg adjuk. Adagja 0.20—0.6! gramm pro dosi, 2.0 pro die.

***Coffeinum natrio-salicylicum és**

***Coffeinum natrio-benzoicum.** Salicylsavas, illetve benzoësavas natrium és coffein 50%-os keverékei jól oldódnak. Adagjuk 0.20—0.6! g pro dosi 2.0! pro die.

Coffein-theobromint tartalmazó növények

A coffeint és rokonait: a theobromint és theophyllint eddig a következő, nagyobbára élvezeti cikk gyanánt használt növényekben találták fel.

Coffea arabica, a kávécserje vagy fa magvai átlag 1.2% coffeint tartalmaznak, úgyhogy a therapiás 0.1 g coffein 8—10 g kávébabban foglaltatik. Őshazája Abessziniában Kaffa vidéke; onnan telepítették át a XV. században Arábiába és 1624-ben a velenceiek hozták legelőször Európába, s a XVII. század végén a hollandusok felismervén kitűnő kereskedelmi cikk voltát, már jávai, sumatrai gyarmataikon termelték. A következő században a nyugatindiai szigeteken és Braziliában telepítettek nagy kávéültetvényeket. Hozzánk csak a XIX. század elején jutott el, a napolconi háborúban járt katonák hozták haza. Ma már nagy elterjedtségnek örvend.

A kávébabokat, hogy élvezhetőkké legyenek, meg kell pörkölni, mely művelet akkor van befejezve, mikor a babszemek „izzadni“ kezdenek és fehér, aromás gőzöket bocsátanak. A pörkölés folytán a kávébabban vegyi folyamatok mennek végbe és a nagyobbára szénhidratokból keletkezett pörkölési termékek a coffein izgató hatását kissé fokozzák és gyomornedv elválasztást indítanak meg, míg a kávé illó olaja hatástalan.

Thea chinensis levei a fajta, kor és készítési mód szerint különböző coffeintartalmúak; átlag 2%-ot tartalmaznak. A teabokrok őshazája Kelet-India északi tartománya: „Assam“. A VIII. században Kínában már megadóztatták s ebben az időben terjedt az el Japánban is. Európába a hollan-

Származás

Pörkölés
jelentősége

Származás

dusok hozták legelőször 1610-ben, hol eleinte lassabban terjedt, mint a kávé. Ma már az angoloknak Ceylonban és Kelet-Indiában, a hollandusoknak a keletindiai szigeteken, a franciáknak Indo-Kínában óriási teatermelésük van, ezenfelül a kínai és japáni import is még igen nagy.

A tealeveleket évenként négyszer aratják; legértékesebbek a fiatal, selymes-szőrös levélrügyek, miket „pecco-virágtea“ néven idősebb levelekkel keverve bocsátanak forgalomba. Az idősebb levelekkel kétféleképpen bánnak el. Vagy hálókban parázs fölött hirtelen megfonnyasztják, bizonyos mértékig kiszáritják őket és azonnal sodorják, vagy pedig halomba rakva fülledni hagyják, miközben a levelek megfeketednek, aromásak lesznek, s csak azután sodorják. Az előbbi módon nyerik a coffeinban dúsabb, de nem oly aromás *zöld teát*, ami rendszeren „gyöngy“-alakban (kis gömbök) jön a kereskedésbe; az utóbbi módon a *fekete teát* kapják, ami kis hosszúságú tekerésekben kerül hozzánk, s a legismertebb fajtája a „souchong-tea“. A fekete teában a coffeinen kívül 0.6—1% lepárolható aromás olaj van, ami az izgató hatáshoz hozzájárul.

A tea-törmeléket használják leginkább coffein gyári előállítására.

***Guarana pulverata** vagy **Pasta-guarana** néven egy braziliai sapindacea, a *Paulinia cupana* megpörkölt, összezúzott és vízzel téstává gyúrt magvainak kiszáritott tömegét értjük, ami rendszeren 3—4 cm átmérőjű rövid rudakban jön kereskedésbe. Gyengén összehúzó, kesernyész, cacaora emléktető szagú és ízű anyag, ami legalább 4% coffeint tartalmaz. Bő csersavtartalma miatt diarrhoeák ellen szoktuk használni 0.5—1.0 g-os adagokban, midőn a coffeinhatásra is számítunk.

Kolamagvak vagy **kola-dió**, a *Cola acuminata* gyümölcse, mely Közép-Afrikában honos és kedvelt élvezeti cikk. Coffein-tartalma 2% körül jár. Kivonatanyagai cukorral granulálva vagy szörpök alakjában használtatnak a coffein alapján. *Extr. fluiduma* hivatalos, mely legalább 1% coffeint tartalmaz. *Kola granulae*, *Kola liquid*, *Kola lecithin* néven is rendelhető. Adagja: 15—20 g.

Paraguayi tea vagy **herba maté** a mexikói és braziliai *Ilex paraguayensis* megpörkölt levelei, mit hazájában tea helyett isznak. Coffeintartalma 1—1.2%: füstös mellékíze miatt másutt nem tudott elterjedni.

Cacao-babok. Amerika tropikus éghajlata alatt tenyésztő *Theobroma cacao* (Sterculiaceae) magvai, melyek könnyen lepattogzó maghéj alatt darabokra repedezett, sötétbarna, zsírdús szikleveleket zárnak magukban. A belőlük nyert zsír a **butyrum cacao*, *kakaovaj*, mely végbélkúpok alapanyagául szolgál. A részben zsírtalanított magvak megőrölve „cacao“ néven használatosak. A cacao-babokban igen kevés coffein, de mintegy 3.5% theobromin van egy aromás anyag mellett. Belőlük készül a *pasta cacaotina saccharata*, a csokoládé.

Nálunk elterjedt élvezeti cikkek: a kávé és a tea nemcsak a coffeintartalmuknak köszönik izgató hatásukat, hanem a bennük levő aromás anyagoknak is, melyek nélkül egyik sem lett volna sohasem „élvezeti cikk“, éppen úgy, minthogy maga a tiszta szesz vizes oldata sem nevezhető annak.

Az élvezeti szerek az objektív hatások mellett kell, hogy subjektív érzéseket is keltsenek fel, melyek az elfáradt kultúrembert kellemesen érintik, benne a visszaemlékezést, az egyszer megízlelt élvezeti cikk utáni vágyat felkeltik és azt lassanként szervezetének megszokott, nélkülözhetetlen ingerévé teszik. Nagy része van e szubjektív kellemes érzések felkeltésében az ízlelő- és szaglóérzéknek, valamint a száj- és gyomornyálkahártyára gyakorolt ingereknek.

Ezeket a szubjektív érzéseket a gyógyítás szempontjából sem szabad lebecsülni, mert elvégre az, amit mi, orvosok, „a beteg közérzetének“ nevezünk, s mire az állapot megítélésében, jóslatunk felállításában oly nagy súlyt helyezünk, nem más, mint a beteg szubjektív érzéseinek eredője, aminek kedvező volta sok súlyos válsággal, aggasztó funkciózavarral szemben kitartóvá és ellentállóvá teszi a beteg szervezetet. Nagy előnyük ezeknek az élvezeti cikkeknek, hogy hatóanyagukat, a coffeint a szervezet nem szokja meg, tehát az adagot nem kell emelni, nem fejlődik ki méregvágy és megvonáskor, bár fájdalommal nélkülözzük, de szervi működésekben zavart nem okoz. Mértéktelen használata a sokszor ismétlődő vérnyomásemelkedés folytán talán sietteti az arteriosclerosis bekövetkezését.

A coffeinhoz hasonló, de még erősebb agykéreg izgató hatást fejt ki a β -phenylpropylamin, mely *Benzedrin*, *Aktedron*, *Centedrin*, *Elastonon* és a methylbenzedrin, mely *Pervitin* néven rendelhető 0-015 g-os adagokban. A szellemi képességeket fokozza, éberséget tart fenn, fáradságot szüntet. Egyszer-másszor szellemi kimerüléskor, amikor nem térhetünk nyugovóra, hanem még figyelmünket összpontosítanunk kell, igen jó szolgálatot tesz és ártalom nélkül vehető. Gyakran ismétlődő vagy tartós használata feltétlen idegösszeroppanásra vezet.

Pótszerek

3. Vitalis központokat izgató szerek

***Camphora.** A kámfor, $C_{10}H_{16}O$, a Japánban tenyésző kámforfa, *Laurus camphora* gyökereiből és kérgéből, forgácsaiból vízgőzökkel való destillálás útján előállított illó-olaj stearoptenje,¹ melyet manap már syntheticus úton is előállítanak. Fehér, puha tapintatú, kristályos anyag, mely vízben csak 1:600 arányban, alcoholban, aetherben, zsíros olajokban könnyen oldódik. Porrá dörzsölni csak néhány csepp borszesszel megnedvesítve lehet (*camphora trita*). Már szobahőmérsékleten könnyen elillan és erős jellemző kámforszagot terjeszt. Illanó és lipotrop voltánál fogva a bőrbe dörzsölve könnyen felszívódik s útjában az érzőidegeket izgatva, eleinte meleg, majd viszketésszerű, éspő, végül égető érzést kelt. E szubjektív tüneteket a bedörzsölés helyén fellépő vérbőség kíséri.

Tulajdonságai

¹ Az illó-olajok legtöbbje egy folyékony és egy benne oldott szilárd alkatrészből áll. A folyékony részt eleoptennek, a szilárdat stearoptennek nevezzük. Utóbbi, hosszú állás közben, vagy lehűtésekor, kristályosan kiválik. (A hivatalos stearoptenek: a menthol, a thymol és a kámfor.)

Eme helybeli vérbőséget, szövetizgalmat okozó hatása gyenge *antizymoticus*, bomlásokat gátló hatásával együtt alkalmas szerré teszi a kámfort renyhe fekélyek, felfekvések, elhanyagolt sebek kezelésében. A *camphora tritát* szoktuk a fekélyre hinteni, vagy 10—20%-os kámfornyak vagy kenőcs alakjában alkalmazni.

A gyomorban kifejtett helyi hatása érzékenyebb egyéneknek nem egyszer felbőfögést, nauseát, sőt hányást is okoz. A gyomorbélesatorna útján rossz oldódási viszonyai miatt csak lassan szívódik fel; midőn gyors hatásra van szükség, olajos vagy aetheres oldatát bőr alá, vagy éppen izom közé szoktuk fecskendezni.

Távolhatásai közül legértékesebb a szívre kifejtett hatása, amelyről majd a vérkeringés tárgyalásakor lesz szó. Izgató hatása az agykéregre esékély s inkább csak a légző és edénymozgató központokra irányul, minek következtében a vérnyomás fokozódik s a légzés szaporább lesz.

Mint újabb vizsgálatok kimutatták, szívre és idegrendszerre kifejtett izgató hatásokat nem maga a kámfor fejt ki, hanem oxidációs terméke a *α -trans- π -oxylkámfor* (*Tamura és Kihara*), míg a kámfor maga bénító hatású.

A kámfor jelentősége igen háttérbe szorult, amióta a vitalis központoknak nálánál sokkal hatásosabb izgatóit állították elő (Hexeton, Cardiazol, Coramin stb.), melyekről a vérkeringéssel kapcsolatban fogunk megemlékezni. Ezek közül a *Cardiazol*-t mérgező adagokban rendeljük, hogy az agykéreg mozgató központjainak izgatásával epileptiform göresöket váltunk ki, ami úgylátszik a schizophrénia hatásos gyógy módja, mely után hosszú ideig tartó javulás állhat be. (*Meduna*.)

A l k a l m a z á s. Bármely okból kifejlődött collapsusos állapotban, nagyobb vérveszteségek, vagy chloroform, chloralhydrat, általában bódító mérgekkel történt mérgezések esetén, mint a központi idegrendszer és a szív izgatójától, életmentő hatást várhatunk tőle, ha kellő nagy adagban (0.25—0.50 g) alkalmazzuk. Mivel ilyenkor a hatás kifejlődését gyorsan kell elérnünk, olajos oldatát, az **oleum camphoratumot* bőr alá vagy még célszerűbben aetherrel 2:1 arányban hígítva izom közé fecskendezzük, s mivel a hatás igen múló, az injectiókat rövid időközökben ismételni kell mindaddig, amíg szükség van rá. Mérgezés veszedelmétől nem kell tartani. Naponta 2—3 g-ot is lehet adni.

Belsőleg helyette minden esetben a *camphora trita*-t rendeljük 0.05—0.20 g-os adagokban, capsula amylaceában vagy charta cerataban.

Egy brómmal készült vegyülete a *camphora monobromata* újabban belsőleg 0.2—0.5 g-os adagokban főleg mint sedativum használatos.

**Oleum camphoratum*, a kámfor 20%-os oldata sesamolajban, mely kellő olajos vagy aetheres hígításban különösen bőr alá vagy izomba fecskendezés céljára szolgál szívgyengeség esetén egyenlő mennyiségű aetherrel keverve.

Vízben oldható készítményei a *camphaquin*, *cadechol*, *camphogen*.

**Spīritus camphoratus* a kámfor 10%-os borszeszes oldata és a **Lini-mentum saponato-camphoratum* (O d o p e l d o e), amoniaával és alcoholal

készült kocsonyás, áttetsző kenőcsanyag, külsőleg bőrvörösítő bedörzsölésekre szolgálnak rheumatismus, neuralgiák, lobos duzzanatok esetén. A bedörzsölés után alkalmazott kötéssel a hatást még növelni lehet.

A kámfor oxidációja útján állítják elő a *kámforsavat* (*acidum camphoricum*), mely színtelen és szagtalan, rossz ízű, hideg vízben nehezen, meleg vízben, alcoholban és aetherben jól oldható kristályokat alkot. Érdekes távolhatása, hogy a verejtékmirigyek fokozott működését megszünteti anélkül, hogy más mirigyelváltozásokra hatással volna. Tüdővészések éjjeli izzadása ellen rendeljük 0.1—1.0 g adagait caps. amylac.-ban.

Lobelin. A *Lobelia inflata* (hólyagos porhonrojt) leveleiben egy illó és folyékony alkaloida a *lobelin* mellett hánytató hatású Lobelanint és Lobelasridint tartalmaz s ezért régen a **Herba Lobeliae* 0.1—0.3 g-os adagokban hánytatónak használták. A lobelin gyenge atropinszerű hatása miatt a **Tinct. Lobeliae* asthma ellen használták. Ma csak a tiszta *Lobelin* sósavas sóját használják, mely a sinus caroticus reflex fokozása által a légzés legerősebb központi izgatója és ezért bénulós mérgezések, asphyxiás csecsemők leghatásosabb gyógyszere, melynek mentőszekrényekből, szülészek táskájából nem szabadna hiányozni. Adag: bőr alá 0.01—0.02! pro dosi. Csecsemőknek 0.003 g. Hatása múló, ezért ismételni kell.

II. Lázcsökkentő szerek. Antipyretica

Láznak nevezzük a *hőszabályozás* kóros állapotából folyó magasabb testhőmérsékletet. A lázcsökkentő gyógyszerek hatásmódját, hogy megértsük, ismernünk kell az állandó hőmérsékű (homoiotherm), vagy ú. n. melegvérű állatok *hőszabályozó* berendezését.

Hőszabályozás
módjai

Testünk hőmérsékletét a szervek sejtjeiben állandóan végbemenő égési folyamatok biztosítják, annak állandó voltát a köztiagyban fekvő ú. n. hőközpontok szabályozzák, melyek rendeltetése, hogy minden körülmények között a hőtermelés és hővesztesség egyensúlyát biztosítsák. A hőtermelés fokozódása bekövetkezhet a teljesen nyugvó szervezetben is. Ezt nevezte *Rubner* „*kémiai hőszabályozás*“-nak. Ha ez nem elegendő a testhőmérsék fenntartására (pl. nagy hidegben), akkor az agykéreg alatti dúcokból kiinduló izomremegés ú. n. *didergés* fokozza a hőtermelést. A teljesen nyugalomban levő szervezet hőtermelése szükség esetén (pl. nagy melegben) még tovább csökkenhet. Ezt nevezzük „*másodlagos kémiai hőszabályozásnak*“ (*Plaut* és *Wildbrand*). Mindkét fajtáját a kémiai hőszabályozásnak a hőközpontok hatására elválasztott hormonok végzik. (*Mansfeld* és munkatársai.) Hideg hatására a pajzsmirigy thyroxint választ el s ennek hatására a hypophysisből a vérbe jut egy hatóanyag (fűtőhormon), mely a nyugvó *izomsejtekben* az égést fokozza.* A másodlagos kémiai hőszabályozást, vagyis a nyugvó szervezet hőtermelésének csökkenését nagy melegben a pajzsmirigynek egyik hormonja a *thermothyryn A.* végzi, melynek termelése ugyancsak a hőközpontok uralma alatt áll és amely a zsigeri szervekben csökkenti az égést. Ha ez a két fajtája a *kémiai hőszabályozásnak* hideg, illetve meleg ellen nem elegendő, akkor életbe lép az *idegek útján való hőszabályozás* egyfelől a már említett *didergés* a hőtermelés fokozása érdekében, másfelől a *hőleadás megváltozása*, mely utóbbit fizikai hőszabályozásnak nevezzük.

* A thyroxinnak — mely csak 24 órás lappangási idő után fokozza az égést, szerepe van a hideg ú. n. megszokásában és mint látni fogjuk, a hőleadás szabályozásában is.

A hőleadás csökken, ha a szervezetnek lehűlés ellen kell védekeznie, vagyis ha a termelt hővel takarékoskodnia kell. Ennek módja, hogy a bőrben elhelyezett hidegérző idegek ingerülete reflexesen véredény szűkületet létesít a bőrben, ami által a bőrön át való hővesztesség (vezetés és sugárzás útján) minimumra száll alá, mert a bőr és az alatta fekvő zsírszövet igen rossz hővezető. A hőleadás csökkenésében az ideges reflexen kívül szerepel még az is, hogy hideg hatására — mint már említettük — a pajzsmirigy tyroxint választ el, ami az edénymozgató központra való hatása folytán a bőr véredényeit szűkíti. (*Mansfeld.*)

Hőszabályozás
tényezői

A hőleadás fokozódik, ha a szervezetnek felhevülés ellen kell védekeznie, hogy a fölöslen termelt hőtől megszabaduljon. Ez úgy történik, hogy a bőrvéredények kitágulnak s a bőrbe tóduló vér vezetés és sugárzás segítségével melegét leadhatja a környezetnek és ha ez pl. a környező magas hőmérséklet miatt nem elegendő, akkor verejtékezés indul meg és az elpárolgó verejték sok hőt és pedig köbcentiméterenként 0.54 kalóriát von el a szervezettől.

A hőszabályozásnak ezeket a tényezőit az állandó hőmérsék megtartása érdekében a hőközpontok szabályozzák oly értelemben, hogy amint a hőtermelés fokozódik és ezzel a vér hőmérséke emelkedni kezd, azonnal fokozódik a hőleadás és mihelyt a hőleadás fokozódik s a vér hőmérséke csökkenni kezd, azonnal fokozódik a hőtermelés. (*H. H. Meyer és Barbour.*) Minden valószínűség szerint a köztiagyban kétoldalt elhelyezett hőközpontok mindegyike két egymással ellentétesen működő részből áll, melyek közül az egyik fél a *thermogeneticus*, a test felmelegedésére törekszik (hőtermelés fokozása, hőleadás csökkentése), míg a másik, a *thermolyticus*, gondoskodik a túlhevülés megakadályozásáról (hőtermelés csökkentése, hőleadás fokozása). (*H. H. Meyer.*)

Hőközpontok
szerepe

Igen fontos tudnunk, hogy a hőszabályozás akármelyik tényezőjének megváltozása egymagában nem változtatja meg a test hőmérsékletét. Így a hőtermelés pl. izommunka okozta rendkívül nagy fokozásával is lépést tart a hőleadás (ha azt célszerűtlen ruházkodással meg nem akadályozzuk) és a hőleadás nagy veszteségeit is mindig kiegyensúlyozza a hőtermelés fokozódása. Amikor tehát rendes körülmények között testünk hőmérséklete a 37 C°-ot meghaladja, akkor valamely kóros folyamat következtében a hőszabályozás szenvedett kárt, és pedig abban az értelemben, hogy a hőszabályozás nem szűnt ugyan meg, hanem a hőközpontok izgalma folytán a rendesnél magasabb vérhőmérsékletre indul meg a hőleadás fokozódása. Hogy lázban a hőközpontok izgalma zavarja meg a hőszabályozást, azt abból tudjuk, hogy a hőközpontokon ejtett tűszúrással vagy azok villamos ingerlésével (*Aronson és Sachs*) állatokat lázassá tudunk tenni.

A láz
mibenléte

Lázban — eltekintve agysérülések ritka eseteitől — vegyi anyagok (paraziták mérgei, keringésbe került fehérjék stb.) okozzák a hőközpontok izgalmat, ami akkora fokot érhet el, hogy a testhőmérséklet olyan magasra emelkedik, hogy azt élő szervezet már nem bírja el (44 C°), de még ennél alacsonyabb fokon is az agyvelő súlyos működési zavara (elesettség, öntudat-

Láz okozta
ártalmak

Lázellenes
hatás lényege

lanság) és ha sokáig tart, más szerveknek is (máj, szív) kóros működése állhat be. Ezenkívül a lázzal járó fokozott hőtermelés folytán értékes fehérjeanyagok vesznek kárba, amit a korlátozott táplálkozás miatt nem is igen lehet pótolni s ez a fehérjevesztés, ha huzamosabb ideig tart, a beteg leromlását vonja maga után. Világos, hogy ezektől a veszedelmektől a beteget meg kell kímélni s ezt a célt szolgálják lázellenes gyógyszereink, amelyeknek az a hatásuk, hogy bár a rendes ingerületben levő hőközpontokat érintetlenül hagyják, azoknak kórosan fokozott ingerületét megszüntetik, úgy, ahogy a sedatív szerek, pl. a bróm is, az agykéregnek csak kóros izgalmat szüntet meg. Ezért van az, hogy egészséges ember hőmérsékét a lázesökkentők még 1—2 g-os nagy adagokban sem szállítják alá, míg a lázas hőmérsék már mérsékelt 0.5 g-os adagok után rendesre, nagyobb adagokra pedig — az ingerületben levő központok labilitása miatt — mélyen a rendes hőmérsék alá száll (collapsus veszélye).

Amikor a lázat a kórokozókra irányított gyógyszerhatással (parasitotropia) tudjuk megszüntetni, mint pl. a váltólázat chininnel (l. később), természetesen ezt fogjuk tenni, mert mindig helyesebb a betegség okát megszüntetni, mint tünetet. Ha azonban ez nem lehetséges, akkor a lázat szüntetjük meg, vagy legalább is esökkentjük azt.

Alkalmazás

Lázellenes gyógyszerek alkalmazása. 1. *Lázás betegség* esetén alkalmazásukkor tudnunk kell azt, hogy e szerek a betegség típusára vagy időtartamára vagy a lefolyás súlyosságára befolyást nem gyakorolnak, hanem csupán a betegség egyik tünetét, a lázat szüntetik meg.

Amit hatásuktól várni fogunk, nem lesz egyéb, mint hogy a hőmérsék a normálisra szálljon alá, aminek következménye, hogy a pulzus gyérebb, a szív működés nyugodtabb, a légzés lassúbb és mélyebb lesz, a sensorium feltisztul; egyszóval, hogy a lázzal járó számos kellemetlen közérzéstől is szabadítsa meg a beteget. Egy súlyosan szenvedő betegre, kinek erejét heteken át teszi próbára a láz, nem megvetendő előny ez, sőt sok esetben parancsoló szükségesség. Minden nagyobb szubjektív zavarral járó lázban alkalmazhatjuk őket, mert nem ártunk velük és ha már gyógyítani nem is, de legalább a beteg állapotán könnyíteni fogunk segítségükkel. Alkalmazásuk *feltétlenül szükséges* akkor, ha a lázas hőmérsék oly magas, hogy az életet veszélyeztet, vagy *hosszantartó*, midőn a lázzal járó szubjektív tünetek megszüntetése a beteg táplálkozására, anyagforgalmára, nyugodalmára, a közérzet javítására, általában a betegség előnyös lefolyására szükségesnek látszik.

Hatásbeli
különbségek

Az egyes szerek megválasztása csak a speciális körülmények mérlegelésével és kellő individualizálás segélyével történhetik helyesen. Fontos azt tudnunk, hogy a szerre bekövetkező hőmérsékesökkenés múltó jelenség: fokozatosan áll be, majd ideig-óráig megmarad az elért minimumon, aztán ismét lassan-lassan emelkedik. A különböző szerek hatásának időbeli lefolyása eltérő és az orvosnak tudnia kell azt, hogy mikor várja a hatást és mikor a hatás megszüntét. Általában azt mondhatjuk, hogy minél gyorsabban következik be a hatás, annál gyorsabban szűnik is meg. A leggyak-

rabban alkalmazott pyrazolonszármazékok hatásának időszakai 2—2 órára tehetők, úgy hogy 6 órával alkalmazásuk után áll be a kezdeti hőmérsék. Ha hosszabb időn keresztül lázmentesen akarjuk tartani a beteget, akkor a teljes antipyreticus adag után 3—4 órával, amikor tehát a hatás vége, vagyis az újabb hőemelkedés várható, kétóránként kis, 0.2—0.3 g-os adagokkal igyekszünk az alacsony hőmérséket megtartani. Leglassabban, de legtartósabban hat a *chinin*, melynek beadása után a láz esökkenése és emelkedése 3—3 óra alatt történik, a esökcent hőmérsék pedig mintegy 6 óra hosszat áll fenn.

Hűlés
megelőzése

2. Lázellenes szerek igen jó szolgálatokat tesznek fertőző, különösen hűléses betegségek legkezdetibb szakában, amikor még nem is lázas, legfeljebb subfebrilis az egyén s csak általános rossz érzés, kedvtelenség, munkakedv hiánya sejteti a közelgő betegséget. Ilyenkor erőiesen alkalmazott lázesökkentők, különösen salicylszármazékok, (aspirin) vagy azok keverékei pyrazolonszármazékokkal (pl. antipyrinum salicylicum), más esetekben a chinin megvéd a betegség kitörésétől, de a kifejlődött betegség lefolyását már nem igen tudja változtatni. Kielégítő magyarázatát a védőhatásnak még nem tudjuk adni, de valószínű, hogy szerepe van benne e szerek központi fájdalomcsillapító hatásának, ami gyulladásos folyamatokat előnyösen befolyásol.

3. Fájdalomcsillapító hatásukról és alkalmazásukról már előbb szoltunk (l. a fájdalomcsillapítók fejezetét).

1. Chinin és vegyületei

Származás

A chinin a Rubiaceák családjába tartozó cinchonafajok (*Cinchona calisaya*, *C. succirubra*) kérgének legfontosabb és legnagyobb mennyiségben előforduló alcaloidja. A chinin mellett van még a kéregben *chinidin* vagy *conchinin* (a chinin isomerje), melynek hatása a chininéhez hasonló; *cinchonin* és *cinchonidin* göresokozó basisok és még vagy 15 alkaloida, melyek mind a chinacsersavhoz és chinasavhoz vannak kötve. A chinin — $C_{20}H_{24}O_2N_2$ — a chinolin származéka. Vízben igen rosszul oldódik (1 : 1700). Savakkal sókat alkot, mégpedig vagy közömbös sókat, melyek vízben rosszul, vagy savanyú sókat, melyek jól oldódnak s oldataik kékesen fluoreskálnak. A chinakéreg hazája Dél-Amerika és lázellenes hatása Peru és Bolivia bennszülötteinél régóta nagy hírben állott. Maláriagyógyító hatását 1638-ban ismerték fel, midőn a perui alkirálynő, Cinchona grófnő, súlyos tertianáját sikerült vele meggyógyítani. Európában csak a XVII. század közepén kezdték használni és csakhamar annyira elterjedt, hogy a vadon tenyésző cinchonafák kipusztulásától kellett tartani, miért is mesterségesen tenyészteni kezdték, főleg Indiában, Ceylonban az angolok és a hollandusok Jáva szigetén. E tenyésztett cinchonafák kérge igen hatásosnak bizonyult és chinintartalma nagyobb, mint a délamerikai kéregé. A kéreg alcaloidtartalma igen változó: 2—10%; gyógyszerkönyvünk 6% összalcaloid-

tartalmat követel meg tőlük, aminek harmada esik körülbelül magára a chininre. Magát a kërget ma fõleg mint amarumot és tonicumot használjuk, míg a láz és malária ellen a chinin sóit alkalmazzuk.

A chinin tipusos *protoplasma-méreg*. Már rendkívül csekély koncentrációban elpusztítja az egysejtû lényeket: protozoákat, infusoriumokat, amoebákat. A fehérvérsejtek, amoeboid mozgását és diapedesist — mint azt béka mesenteriumán *Binz* észlelte — meg tudja szüntetni, s ezzel gátolja a genyképzõdést. A protozoák általában érzékenyek a chininnel szemben, mit a therapiában jól ki is használunk (malária), de vannak köztük erõsen chininresitensek is, mint pl. a *spirochaeta Obermayeri* (febris recurrens). A bakteriumok, kokkusok különbözõkép viselkednek vele szemben; egyesek igen érzékenyek (fõleg a genykeltõ kokkusok), mások nagyon ellentállók. Egy további hatása a chininnek, hogy bizonyos fermentumok hatását gátolja, ami a szervezetben is megnyilvánul fõképpen a fehérjebontás csökkentésében és bizonyos synthesises folyamatok pl. a hippursav képzõdés gátlásában.

A chinin *helybeli hatásai* közül legjellemzõbb igen keserû íze, mely még 1 : 100000 hígításban is érezhetõ. Bõr alá fecskendezve kezdetben fájdalmat, majd hosszas érzéstelenséget okoz, amit újabban húgyanynyal keverten a kis sebészetben fel is használnak.

A chinin az összes nyálkahártyákról könnyen felszívódik; a szervezetben 60–70% elég, a többi 2 nap alatt ürül ki. A szervezetre gyakorolt számos értékes hatása közül (szív, izomzat, uterus, stb.) itt elsõsorban *lázellenes hatásáról* szõlunk, értve ezen azt a hatását, mellyel fertõzõ betegek lázát csökkenti, mert maláriaellenes parasitotrop hatását a chemotherapiás szerek között fogjuk tárgyalni. Az a hit, hogy a chinin fertõzõ betegségekben a kórokozó csírákat elõlné, tévesnek bizonyult és ép oly téves azt gondolni, hogy a chinin az égési folyamatok csökkentésével szállítja alá a lázas hõmérséketet, mert a hõtermelés csökkenése egymagában nem képes a testhõmérsékletet alászállítani, mint azt a bevezetésben már elmondtuk. Ez az anyagforgalmi hatása a chininnek lázas betegen azért elõnyös, mert lázban a fokozott hõtermelésben a fehérjeégés nagyobb arányban vesz részt, mint ép szervezetben (pl. izommunka okozta hõtermelés fokozódásában) és a chinin, mint elõbb láttuk éppen a fehérje bontást gátolja. A lázas hõmérséklet csökkentését azonban a chinin hasonlóan a többi lázesökkentõhöz hõszabályozó központok izgalmának csökkentésével éri el. Ez a hatása lassabban következik be és gyengébb is, mint a késõbb sorra kerülõ antipyreticáké s ezért ilyen irányú alkalmazása jelentõségébõl sokat veszített.

Az idegrendszerre irányuló egyéb hatásai inkább mérgezõ adagokra jelentkeznek: Nagy fejfájás, szédülés, fülzúgás (néha már gyógyadagok után is), sükettség, részegség, öntudatlanság és göresök közepette beállhat a halál. Közepes halálos adagja 8–10 g, de elõfordult gyermekeken már 2 g után is halálos mérgezés. A mérgezés súlyos következménye lehet az amblyopia, sõt teljes megvakulás, mely sokszor csak hónapok múlva szûnik. A retina véredények görese okozza.

Hatás
egysejtûekre
és szövetekre

Szerepe
fertõzõ
betegségben

Mérgezés

A harántesíktolt izmokra való hatása igen érdekes, de a gyógyászatban nem használjuk fel. Abban áll, hogy az izom összehúzódási idejét, valamint a refraktár időszakát megnyújtja, ami kezdetben az abszolút erő növekedésével, majd hanyatlásával jár. A síma izmok közül az uterus összehúzódásait fokozza, (l. uterinákat) és a lép is megkisebbedik chinin hatására.

A szívre, valamint az étvágyra és általános tápláltságra való hatásait más helyen tárgyaljuk.

Alkalmazása

Alkalmazás: 1. A chinin, mint *általános antipyreticum*, az utóbbi időben igen háttérbe szorult, helyet engedve számos újabb, gyorsabban, de persze nem oly tartósan ható szernek. Nem szabadna megfélekedni, arról a nagy előnyről, hogy a hőközpontok bódításán kívül a fehérvérjebontást gátolja s így a láznak egyik káros anyagesererehatását, mely különösen hosszas lázas betegségben leromlásra vezet, megakadályozza. Ezért és talán fentemlített uterus hatása miatt a gyermekágyi láz kezelésében fontos szerepe van.

2. Nemesak a láz csökkentésére, hanem mert tapasztalatilag előnyösen befolyásolja a kórlefolyást, alkalmazzák túsós mandullagyulladás különösen korai szakában, amikor valószínűleg a genyképződést csökkentő hatása érvényesül, és igen jó eredménnyel pertussis ellen, amelynek időtartamát lényegesen meg lehet rövidíteni.

3. Egész kis 0.05 g-os chininadagok 2 × napjában tartósan szedve igen jó védőszer Grippe-járványok idején. Nagyobb adagok nem fejtik ki ezt a hatást.

4. Maláriás fertőzésen alapuló *neuralgiás fájdalmak* ellen még az új antineuralgikumok óriási tömege mellett sem nélkülözhető s célszerű használatától radikális eredmény várható.

5. Síma izmokra irányuló hatását főleg a *szülészetben* használják ki. Szülőfájások gyengesége esetén 1.0 g chinin gyakran a fogót feleslegessé teszi. Terhes nőknél különösen abortusos hajlam esetén, ne alkalmazzuk.

Malária ellen való alkalmazásáról, valamint a chinin parasitotrop származékairól és pótszereiről később szólunk.

Chininsók: 1. **Chininum hydrochloricum:* 82% chinint tartalmaz. 35 s. r. vízben oldódik. Adagja 0.5—1.0 g ostyában!

2. **Chininum sulfuricum:* 74% chinintartalommal csak 800 g víz oldja. Porban, tablettában, mint előbbi.

3. **Chinin. bisulfuricum:* Vízben jól oldódik.

4. **Chinin. tannicum insipid. Rozsnyai:* Nem olyan keserű, de csak 30% chinint tartalmaz. Gyermekeknek ezt rendeljük csokoládéban, szirupban.

5. **Sol. chinini hydrochl. et Urethani in amp.* Izomba vagy vivőérbe fecskendezésre szolgál. 1 cc. tart. 0.15 g chininsót.

6. *Euchininum. Chinincarbaminsav-aethylester* ($CO.O C_2 H_5 O.C_{20} H_{23} NO_2$) 82% chinintartalmú, vízben rosszul oldódó fehér kristályos por. Nagy előnye, főleg a gyermekpraxisban, hogy íztelen. Adagja mint a chininsóké.

Szamárhurut ellen is adják annyiszor 0.1 g adagban, ahány éves a gyermek, de legfeljebb 1.5 g-ot naponta.

Chinin tartalmú, izomba fecskendezésre szánt készítmények, melyeket a tüdő és légutak betegségeiben használnak a *Solvochin* és a *Transpulmin*.

2. Salicylsav és származékai

Az **acidum salicylicum* [$C_6H_4(OH)COOH$] vegyileg orthooxybenzoësav, vízben oldódó, összegomolyodó finom tűalakú kristályokból áll. Natriumsója vízben könnyen oldódik.

A salicyl mint phenolszármazék, erős *protoplasmaméreg* és antisepticus hatása hasonló a phenoléhoz, annak kellemetlen szaga nélkül. Konzervek, befőttek eltartására használják a háztartásban. A bőrön kenőcs, tapasz alakjában alkalmazva a felhámot oldja (keratolysis), amiért tyúkszemek eltávolítására használják. Kenőcsben viszketést szüntet, talcumos porban lábizzadáást.

Sorsa a szervezetben

A salicylsavat helybeli izgató hatása miatt *belsőleg* nem alkalmazzuk, mert a gyomor falát bántalmazná. Helyette nátriumsóját adjuk, annál is inkább, mert a salicylsav úgyis nátriumsója alakjában szívódik fel és mint ilyen kering a vérben is. A gyomorsav még ebből is választ le szabad salicylsavat, mi gyomornyomást, étvágytalanságot okoz; ezt elkerülendő, alkálizálnunk kell egyidejűleg a gyomrot vagy olyan formában adjuk, hogy csak az alkalikus bélnedvben váljék szabaddá, pl. keratin tokocskákban vagy alkalisolvens alakban. A szervezetben a salicylsav egy része, hasonlóan a benzoësavhoz, glycollal salicylursavvá, másrésze kénsavval aetherkénsavvá párosul és e két vegyület, éppúgy mint a meg nem változtatott salicylsav, a vesék útján hagyja el a szervezetet. Kiürülése, bár a bevétel után hamar jelenik meg a vizeletben (ferrichloridtól lilaszínű lesz), elhúzódó, s huzamosan szedett nagyobb adagok esetén a veseepithelt izgatván, károsan hat a vesék működésére és nem egyszer albuminuriát okoz, ami azonban a szer elhagyása után hamar megszűnik. Natr. bicarbonat egyidejű alkalmazásával meg lehet akadályozni.

Mérgező adag hatása

A salicylsav sói relative kevésbé mérgezők. Gyógyszeres adagok (0.5—1.5) hónapokon át kár nélkül alkalmazhatók, de az említett veseártalom miatt huzamos szedése esetén a veseműködésre ügyelnünk kell. Igen nagy adagokban azonban mérgezést okozhat, melynek enyhébb alakja chinin intoxikációra emlékeztető fülzúgásban, sükettségben, (congestiv hyperaemia a fülben), kábultságban és kellemetlen bő izzadásban, szívdobogásban jelentkezik. Súlyos alakja komoly agyi tünetekkel jár alkoholhoz hasonló részegséggel, eszméletlenséggel és a nagy légzés vagy „salicyldyspnoë” lép fel, aminek oka súlyos *acidosis*, amely éppúgy, mint a diabeteses végül comára vezet.

Távolhatások

A salicylsav legfontosabb távolhatása, hogy a *lázashőmérsékletet* alacsonyítja ép úgy, mint az antipyrinesoport tagjai az izgalomban levő hő-

központok megnyugtatóásával. A láztalanodás közben a hőleadás óriási módon fokozódik, bőrhypæraemia, bő izzadás áll be, és ez túlkompenzálja a fokozott hőtermelést, ami sajátos módon salicyl hatására bekövetkezik. A fokozott hőtermelés fokozott fehérje égéssel is jár, úgyhogy e tekintetben valószínűsége antagonistája a chininnek és a többi lázellenes szertől is különbözik, amelyek nemcsak a hőleadást fokozzák, hanem a lázban fokozott hőtermelést a rendesre szállítják alá. Hogy ennek ellenére bizonyos esetekben és pedig ízületek gyulladásos megbetegedéseiben elsősorban arthritis rheumatikában ma is nélkülözhetetlennek bizonyul, annak az a magyarázata, hogy igen kifejezett *gyulladásgátló hatása van*, mely leginkább az ízületek gyulladására irányul. Antiphlogisticus hatásainak egyik oka — mint a többi antipyreticumoké is — a központi analgesia, amihez azonban hozzájárul, hogy gyulladásos ízületekben mint azt *Bintz* és *Ewald* kimutatták a fokozott CO_2 -tensió folytán a natr. salicylicumból kismennyiségű salicylsav válik szabaddá, ami helybeli hatásánál fogva is előnyösen hat a gyulladásra. Hogy a natr. salicylicum nem ennek a betegségnek még ismeretlen kórokozóját pusztítja el, mint azt régen gondolták, azt az bizonyítja, hogy a betegség lefolyását és időtartamát megváltoztatni nem tudja és nem is képes megakadályozni súlyos következményét az endocarditist, mely a legtöbb szívbillentyűbántalom okozója. De lehet, hogy a kórokozó bántalmazása által annak gyulladáskeltő képességét csökkenti. Más hatása még az, hogy a *húgysav kiürítését* fokozza és hogy *epehajtó*. Utóbbit epeköbántalmakban fel is szoktuk használni.

Gyógyhatások
és magyará-
zatuk

Alkalmazás. A salicylsav a láz gyógyításában hosszú ideig nagy szerepet játszott, míg ez volt a chinin egyetlen pótszere. A salicylsavas sóknak azonban számos kellemetlen mellékhatásuk van, melyekről fentebb szóltunk és ez alkalmazását nem teszi kellemessé. Az általános láztherapiából az újabb és hatásosabb lázesillapítók ki is szorították már, ellenben nélkülözhetetlenek a salicylkészítmények és semmiféle más szerrel sem pótolhatók a *polyarthritis rheumatica* gyógyításában, aminek okát éppen elmondottuk.

Alkalmazás

Ilyenkor nagy adagban kell a szervezetbe vinni. 4—6 g pro die friss esetekben nem csupán a lázat, hanem az ízületek fájdalmasságát és duzzadt voltát is néhány óra alatt megszünteti. Egyéb rheumás bántalmakban (*izomrheuma*), főleg fájdalomcsillapító hatása érvényesül éppúgy neuralgiák esetén, különösen, ha azok hűléses eredetűek.

Icterus catarrhalisban alkalmazása cholagog hatása folytán racionálisnak látszik és különösen epekölikában alkalmazzuk haszonnal, mert az epe felhígításán kívül a fájdalmakat is megszünteti. Adagja: 0.5—1.0 g pro dosi napjában 3—5-ször porban vagy oldatban. Polyarthritisen a fájdalom és a láz exacerbálódása idején, vagyis este óránként vétetjük.

Salicyltartalmú gyógyszerek és salicylszármazékok.

Ol. Gaultheriae: *A Gaultheria procumbens* illó olaja. Hatóanyaga *methylsalicylsav. Belső adagja 10—20 csepp 2—3 óránként capsula gelatinosában; mint antisepticum száj- és torokvizek alkotórészeként is szerepel. A natrium salicylicum fölött különös előnyei nincsenek. Polyarthrititis rheumaticában két rész olajjal hígítva gyakran a gyulladt ízületek feletti bőr beecsetelésére és borogatására használják. A bőrt izgatja, ami a mélyben folyó gyulladást tudvalévően előnyösen befolyásolja, de a bőrön át is megy, felszívódását a vizeletben megjelenő salicylsav bizonyítja s így a bedörzsölések általános hatására is számíthatunk.

***Methylum salicylicum.** Salicylsavas methylester. Színtelen folyadék. Rheumás fájdalmak ellen bőrbedörzsölve tisztán vagy $\bar{a}\bar{a}$ olajjal. Hasonló célt szolgál a *Limosal*, mely salicylsavas bornylester.

Bengueliment: Gaultheria olajat és mentholt tartalmazó kenőcs. Hasonló célt szolgáló rheuma ellenes kenőcsök a *Levatol*, *Menfor*, *Gerosan*, *Rheumasan*, *Salhumín* stb.

***Azophenum salicylicum** v. *Salipyrin*: 0.5—1.0 g-os adagban igen jó lázellenes, fájdalomcsillapító és meghűlést gátló hatása van. Gyomorpanaszokat nem okoz.

***Phenylum salicylicum.** Salol. Salicylsavas phenylester: $C_6H_4.OH.CO.OC_6H_5$. Enyhén aromás fehér por, melyből a vékonybélben a pancreasfermentum hatására két antisepticum, *salicylsav* és *phenol* hasad le. A natriumsalicylat mellékhatásait nem nélkülözi, de a gyomorra nincs káros hatással. Célszerűen használható mint bédésinficiens és kitűnő szer hólyaghurutok és pyelitis esetén, mint a húgyutak kettős desficiense. Belső adagja 0.5—1.0 g porban 3—4-szer napjában. Külsőleg hintőpornak és szájvízben használják.

* **Acidum acetylo-salicylicum.** Acetylsalicylsav. Aspirin. *Istopyrin*, *A. S. tabl. Depyrin*. $C_6H_4CO.OH.O.COCH_3$. 300 r. vízben oldódik. Talán minden gyógyszer között a legelterjedtebb, amelyből pl. egy-magában Angliában évente 1 milliárd g-ot fogyasztanak. Számottevő előnye a natrium salicylicum felett, hogy a gyomrot nem izgatja, mert belőle nem a gyomorban, hanem az alkaliás vékonybélben hasadhat csak le salicylsav, maga az aspirin pedig a gyomrot kevésbé izgatja. Nagy része azonban natriumsója alakjában — a hasadást elkerülve — változatlanul szívódik fel a belekből. Az aspirin hatásmechanizmusát illetőleg, lényegesen eltér a natr. salicylicum hatásától és közelebb áll az antipyrin hatásmódjához. Lázellenes hatását a hőközpontok bódítása okozza, emellett igen erős a fájdalomcsillapító hatása, ezért nagy szerepe van ilyen hatást célzó kevert porokban és már 1.0 g-os adagban enyhe kis kábultságot okoz, kifejezett euphoriával. A test erős lehűlésekor az izmok dermedtségét s a vele járó kellemetlen közérzetet gyorsan megszünteti és jó óvószer a lehűlés következményei ellen. Ezek érthetővé és indokoltá teszik fent említett óriási elterjedtségét. Adagja: 0.5—1 g pro dosi, 4—5 g pro die.

Hátránya, hogy igen gyakran okoz allergiás túlérzékenységet, ami kellemetlen melléktünetekben nyilvánul: asthmás roham, bradycardia, szívdobogás, bőrkütiés stb.

Újabban kedvelt öngyilkossági mérég. Tünetei a mérgezésnek hasonlóak, mint salicylsavas natrium után. Prognosisa — ha gyomormosást idejében nem végezhetünk — rossz. Az acidosis ellen natr. bicarb.-os infúziókat adunk, valamint szívizgatókat s a szokásos ébresztőszereket. Halálos adagja 30—40 g. Túlérzékenység esetén kevesebb.

Készítményei: **Calc. Acetylosalicylicum* calcium sója, mely *Kalmo-pyrin*, *Solvopyrin*, *Dilumin*, *Cacetysol* néven is kapható drágábban.

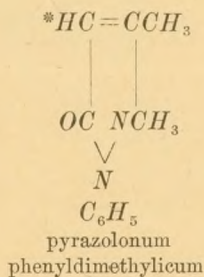
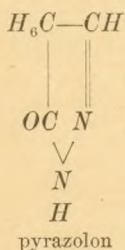
Lithium sója *Hydropyrin*, magnesium-sója *Magnopyrin* néven van forgalomban.

Az *acetylosalicylic-enterosolvens* csak a bélben oldódik.

Diplosal: Salicylsavas salicylester. Adagjai, mint az aspiriné: 0.5—1.0 g

3. Anilin- és Pyrazolon-származékok

***Azophenum** v. **Phenyldimethylpyrazolonum**. Antipyrin. Vízben igen jól oldódik; keserű ízű.



Helybeli hatása izgató, majd gyengén érzéstelenítő és edényösszehúzó, miért is gyulladt nyálkahártyákon erős (50%) oldatai ecsetelés alakjában célszerűen alkalmazhatók.

A lázas hőmérséket a hőközpontok bódítása útján mellékhatás nélkül süllyeszti 0.5—1.0 g-os adagban. Nagyobb adag lázas betegen hőmérséklet zuhanását és collapsust okozhat. A rendes hőmérsékletet nagy adagok sem szállítják le.

Analgeticus hatása a legkülönbözőbb fájdalmak ellen bevált és kiváltképpen főfájás és neuralgiák csökkentésére jól használható 1—2 g-os adagokban. Allergiás túlérzékenység a szokásos tünetekkel nem ritka. Chorea ellen főleg a betegség kezdetén, jó eredmények várhatók. Pertussisban a gyermek éveinek megfelelő decigramm 3—4-szer napjában a köhögés kínjait enyhíti, de a betegség lefolyására nincs befolyással.

Rendelni ostyában, porban vagy vizes oldatban (keserű) egyaránt

lehet. Adagja láz ellen 0.5—1.5 g, fájdalmak ellen 1.0—2.0 g; napjában 3—6.0 g.

***Azophenum salicylicum**ról a salicylsav készítmények során emlékeztünk meg.

***Azophenum coffeino-citricum.** Migrainin. Coffein, antipyrin és citromsav keveréke, melynek fejfájás elleni hatását dicsérik. Adagja 0.5—1.5 g pro dosi, 3.0 pro die.

Amydazophenum. Pyramidon. Amydopyrin. Az azophen egyik H -jének helyét benne dimethylamino-gyök $(CH_3)_2N$ — foglalja el. Ma egyik legkedveltebb lázellenes szerünk, mely már kis 0.1—0.3 g-os adagban biztosan alászállítja a lázas hőmérsékletet. Különösen hosszas láz ellen (tbc, typhus) tesz jó szolgálatot, mert a gyomoremésztést nem rontja és egyéb mellék tüneteket sem okoz. Kitűnő fájdalomcsillapító hatásáról és szerepéről ilyen hatású gyógyszerkeverékben pl. *Veramon*, *Cibalgin*, *Trigemin* stb. már az analgeticák során megemlékeztünk.

Északi országokban és Amerikában a túlérzékenység különös fajtáját észlelték, mely súlyos, nem ritkán halálos agranulocytosisal jár. Nálunk még nem fordult elő.

***Acetanilidum.** Antiferbin. Az anilinből $(C_6H_5NH_2)$ úgy képződik, hogy az NH_2 -csoport egyik H -je helyét acetylgyök foglalja el $(C_6H_5NHC_2H_5O)$. Ma már nincs jelentősége, mert methamoglobin képződésre és collapsusra vezethet, még rendes gyógyító adagok (0.25—0.50) után is. Mint fájdalomcsillapító veszélytelenebb szerekekkel helyettesíthető.

***Phenacetin.** Acetphenetidin. Vízben nem oldható fehér kristályos test. Mellékhatásoktól jóformán teljesen mentes antipyreticum és analgeticum. Lázzal, valamint fájdalmak ellen 0.5—1.0 g biztosan hat és a hatás 5—6 óráig szokott tartani.

A phenacetin a szervezetben részben phenetidinné, részben p-amidophenollá lesz. Mindkét vegyület kénsavval és glycuronsavval párosulva jelenik meg a vizeletben.

Mivel vízben oldhatatlan, legcélszerűbben porban rendelhető 0.5—1.0 g adagokban.

Lactophenin: A phenacetintől abban különbözik, hogy az acetyl-csoportot tejsavgyök helyettesíti benne. Vízben nehezen oldható fehér por. Éppúgy használjuk, mint a phenacetint. Adagja 0.5—1.0 g többször napjában. Huzamos használata jóindulatú icterust okozhat, mi cholangitis következménye.

Citrophen: Ebben a phenacetin acetyl-csoportját citromsavgyök helyettesíti, mely három phenetidint tart lekötvén. Vízben rosszul oldódó fehér por. Kellemes ízű antipyreticum és antineuralgicum. Adagja: 0.5—1.0 g többször napjában.

Anilin-mérgezés. A fentebb tárgyalt anilin-származékok, az anilin-festékek és maga az anilin, ez az aromás szagú, sárgás-vereos olajos basis, mi vízben 3%-ig oldódik, mind egyforma mérgezést okoznak, amit a methamoglobin képződés és az agykéreg kezdeti izgalma és vitalis központok bódulata, végül bénulása jellemez.

Az anilin, sőt némely festék származéka már a bőrön át felszívódik. Legelső tünet ajkak, foghús, fülcimpák kék elszíneződése, amire — mivel subjectív tünet még nincs — mások figyelmeztetnek. Utána nagy jókedv, mint alcohol hatás kezdetén, majd fáradtság, fejfájás, nehéz légzés, zavarodottság, később göresök. Véres vizelet hamorrhagiás cystitis miatt. Nagyobb mennyiségre parasthesiák, epileptiform göresök és coma.

Anilingyárak munkásai között, sőt még környékükön is feltűnően gyakoriak a hólyag papillomái és carcinomái. Gözeinek beleheltetésével nem sikerült állatokban malignus tumorokat okozni. A munkások akkor is megkaphatják a hólyagrákot, ha már 10 éve nem ilyen gyárban dolgoznak, ami arra vall, hogy igen hosszú lappangási ideje van, ami az állatkísérletek negatív eredményét is megmagyarázná. Hogy anilinfestékek huzamos bevétele gyomor útján (pl. festett cukorkákkal) okoz-e hólyagrákot, kétséges. Ilyen tapasztalat eddig nincs.

A *nitrobenzol* sárga, keserűmandula szagú olaj (*mirbán-olaj*), mit a szappan- és likőr-gyártásban használnak, ugyanilyen mérgezést okoz.

Trinitrotoluol: Mint robbanó anyag a hadiipar egyik legfontosabb kelléke, mérgező hatása csekély. Elporzás vagy gözeinek belégzése útján hadiüzemekben dolgozók szervezetébe belekerülhet, s ha ez huzamosan történik, perniciosus jellegű vérszegénység léphet fel, ami az üzemből való eltávolítás után vagy májkezelésre hamar szűnik (*Borbély Ferenc*). Különös hajlamosság (fiatalkorúak, nők, alkoholisták) esetében még súlyosabb májártalom is léphet fel, mely halálra is vezethet, mint azt az első világháborús (ipari) tapasztalatokból tudjuk.

FÜGGELÉK

Lázkelteő gyógyszerék

Az ingertherapia megalapítója *Weichhardt*, ki először tette rendszeres vizsgálat tárgyává bizonyos fehérjék és fehérje bomlástermékek hatását parenterális adagolás után és megállapította azok omnicelluláris hatását. Ez a hatás elsősorban a vércolloidok tartós megváltozásában áll, ami a sejt protoplazma ingerlékenységét fokozza és ezzel a sejt életműködését, ellentálló képességét élénkíti, miáltal az egész szervezetet mintegy „áthangolja“, gyógyulási hajlamát sokszor bámulatos módon megjavítja. Jellemző reá, hogy nem mulékony, mint a gyógyszeres hatás, mert a reakció, mit a vérben, sejtekben létrehoz, nem olyan könnyen oldódó, mint a gyógyszerek molekuláris vagy ionhatása, hanem tartós, mert irreverzibilis kolloid-kémiai jellegű (*staticus hatás*). Ezért alkalmazásának ismétlésére csak több napi vagy heti időközben van szükség. Későbbi vizsgálatok kiderítették, hogy nemcsak organikus, hanem bizonyos anorganikus kolloidoknak is hasonló hatásuk lehet (ezüst, réz, vaskolloidok, kén, kovasav, stb.).

Az ingertherapia gyógyhatását nagyban elősegíti még az alkalmazására bekövetkező *láz* és a megbetegedett testrészekben beálló, sokszor a fájdalom fokozódásával járó *góc-reakció*. A hőközpont reagál reá mindig legelőn-kebben. A *láz* a befeeszkendezést 20—25 perc mulva követi, erős rázó hideg-gel köszönt be és órákon át (6—8) igen magas 39—40° is lehet, de ritkán van rossz közérzettel egybekötve. Túladagolás esetén kollapsust is látni

Staticus
gyógyszer-
hatás

A *láz*
gyógyító
hatása

(hő- és érmozgató központ bénulása). A láz is mint a szervezet egyik természetes önvédelmi eszköze gyógyító hatású lehet különösen fertőző betegségek esetében és Wagner—Jauregg kezdeményezésére ezt használjuk ki ma a metalueses agy és gerinevelő bántalmak (paralysis, tabes) gyógyítására, mikor a betegeket ismételten maláriás oltásokban részesítjük. Ne feledjük, hogy a hatás mindig „nem specifikus“, sőt még különleges szerv kivonatoktól sem várható specifikus hatás a megfelelő szervre, sőt a specifikus kezelésre készült vaccinák gyógyhatásában is ez a nem specifikus ingerhatás játssza a főszerepet.

Alkalmazás

Az ingertherápia subacut és chronikus bántalmakban van helyén, mikor a szervezet kimerült gyógyhajlamát akarjuk serkenteni. Adagolásuk óvatos legyen, mert mint láttuk, igen kellemetlen, sőt veszedelmes reakciót is tud előidézni. Rendszerint a farizomba fecskendjük a szert az álló, kissé meghajló ember kitapintott csípőcsont tarajának legmagasabb pontját a trochanterrel összekötő vonal középső és felső harmada határán.

Szerek

Az ingertherápia eszközei lehetnek: elsősorban a vér, mégpedig úgy az idegen, mint a sajátvér, amelyet frissen veszünk 2—5—10 kem mennyiségben és azonnal a farizomba fecskendjük. Az ott tönkremenő vértetek bomló fehérjei lázgerjesztő ingeranyagként hatnak. Ez magyarázza meg a legnagyobb gondossággal végzett vérátömlesztést és a zárt vérömlenyeket is kísérő lázakat.

Egyike a legjobb lázgerjesztő ingeranyagoknak a frissen felforralt tej 2—5 kem-je. Szelídebb hatású pótszereiül ajánlatosak a caesin-készítmények (aktoprotin Ch., aolan Bayer, caseosan Hg, yatren-casein 1—2 kem).

Más fehérjeszármazékok: protaven R., phytoprotin Ch., novoprotin.

Bakteriumfehérjéket is szokás használni, mint pl. a vaccineurint vagy a Pápai-féle neurolysin és polysan, pyrago, paragen 1—8 kem-ét. Néhány leleményes vidéki kartárs typhus vaccinát használt ingertherápiára és pár év alatt kiirtotta falujából a typhust.

A kolloidok közül leghasználatosabbak az ezüstkolloidok (arg. kolloidale, elektrargol, albargin, choleval); gyakran — különösen a rheumatikus bántalmak gyógyítására a kén olajos oldata (1—2% 1—2 kem), sulfolein, nucleinsavas készítmények és a yatren (jodoxychinolin sulfosav).

Statikus hatásúak lehetnek még kis adagban bizonyos protoplasma-mérgek is, mint a jódt, chinin, amidazophen, phenochinolum, tryptaflavin, sulfamidok stb.

III. A környéki idegrendszerre ható szerek

A környéki idegrendszer teremti meg a kapcsolatot a külvilág, illetve szerveink és a központi idegrendszer között. Tengelyfonalak alkotják, melyeknek dúcsejtjei részint maguk is a központon kívül, részint a központon fekszenek. A tengelyfonalaknak két különböző működést teljesítő része van: az ingerületet felfogó, illetve a szervnek átadó *végkészüléke* (telodendron) és az ingerületet tovavezető *idegrost* (axon). A szerint, hogy ezek milyen működést végeznek (érző, mozgató, elválasztó), más és más gyógyszerek hatnak rájuk, illetve ugyanannak a gyógyszernek hatása nagyon különböző erősségben jelentkezik, amire jó példa a mozgató és érzőrostok különböző érzékenysége a helyi érzéstelenítőkkel szemben. Még nagyobb különbséget látunk a központi és környéki idegrendszer gyógyszer-érzékenysége között és nem ritka eset, hogy a környéket bénító gyógyszerek a központon heves izgalmat keltenek, aminek megértéséhez közelebb juttatott bennünket a gátlóközpontok működésének felismerése, amiről már szólottunk.

A környéki idegrendszert a vezetett ingerület iránya szerint két részre választjuk, megkülönböztetve *központba menő* (centripetalis) — érzékszervi és érző — idegeket és *központból jövő* (centrifugalis) vagyis mozgató és elválasztó idegeket. A *központból jövő* idegek egyik csoportja az akaratlagos mozgásokat közvetítők, az ú. n. *cerebrospinalis idegek*, amelyeket általában röviden csak *mozgató idegeknek* szoktuk nevezni, ami nem egészen helyes, mert a símaizmú szervekhez is mennek mozgató idegek. A cerebrospinalis mozgató idegek dúcsejtjei a *gerincvelő* mellső szarvaiban és az *agyidegek* mozgató magvaiban fekszenek.

A központból jövő idegek másik nagy csoportja a *zsigeri* v. *vegetatív idegrendszer*, mely az akaratunktól független szerveket, síma izmokat és mirigyeket idegzi be és amelyet fejlődés-bonetani, élettani, valamint gyógyszerhatástani okokból két részre osztunk, megkülönböztetve a *sympathicus* és *parasympathicus* idegrendszert. Közös vonása valamennyi zsigeri idegnek, hogy nem megszakítás nélkül vonulnak a központtól a végszervig,

Különböző
idegek gyógy-
szerérzékeny-
sége

Vegetatív
idegrendszer

mint a cerebros spinalis idegek, hanem útjukban *egyszer* valamely környéki dúcban megszakítást szenvednek, tehát egy *dúcelőtti* és egy *dúcmögötti* idegrostból állanak.

Hogy a sympathicus és parasympathicus idegek közötti különbséget teljes egészében megértsük, tudnunk kell azt, hogy *Loewi Otto* gráci pharmacológus alapvető felfedezése szerint a tengelyfalon végigfutó *ideg-ingerületnek áttevődése a végszervre* úgy történik, hogy az idegvégkészülékben vegyi közvetítőanyag (mediator) keletkezik, amely a végszerv sejtjeit, izomrostot vagy mirigysejtet izgalomba hozza, illetve, ha gátlóidegről van szó, azok működését bénítja. Ezek a vizsgálatok azt is felderítették, hogy a zsigeri idegrendszerben két ilyen vegyiközvetítő van: egyik a parasympathicus idegvégékben keletkező *acetylcholin*, a másik a sympathicus idegvégződéseknél termelt *adrenalin*, melyet mint a mellékvese egyik hormonját régen ismerünk. E megismerés óta a sympathicus határkötegen áthaladó sympathicus idegeket *adrenergias* idegeknek, a parasympathicus idegeket pedig, tehát: az oculomotoriusban futó *Nn. ciliares* és a sphincter pupillae-t, a vagust, a köny- és nyálmirigyek elválasztó idegeit, továbbá a gerinevelő egész hosszában eredő edénytagító és verejtéket elválasztó idegeket, valamint a sacralis gerinevelőből jövő *n. pelvici* *cholinergias* idegeknek nevezzük. E kétféle idegeknek élettani szerepe egymástól különböző, sőt a legtöbb szervben egymással ellentétes és végkészülékeik gyógyszer-tani viselkedése is teljesen eltérő.

A vegyi közvetítés azonban nem csupán a zsigeri idegrendszerre szorítkozik, mert *Dale* vizsgálatai azt mutatták, hogy harántesíkt izmaink összehúzódása is úgy történik, hogy a cerebros spinalis mozgató idegek végkészülékében az ingerület hatására *acetylcholin* válik szabaddá, amely az izomrostban az összehúzódást kiváltja, úgyhogy az *akaratlagos mozgásokat közvetítő idegek is cholinergias idegek*.

Nagyon fontos megállapítás továbbá, hogy az inger a környéki idegdúcokban dúcelőtti neuronról a dúcmögöttire ugyancsak *acetylcholin* közvetítésével tevődik át (*Kibiakoff*) és pedig tekintet nélkül arra, hogy a dúc a sympathicus vagy parasympathicus idegrendszerhez tartozik-e. Így tehát — mint látjuk — a kerületi idegrendszerben az ingerület-közvetítés túlnyomó része *cholinergias* s csupán a sympathicus *idegvégék* közvetítik az ingert adrenergiasan. Az ideginger jellemző tulajdonsága, hogy igen gyorsan véget ér, hogy egy reákövetkező inger újabb működést válthasson ki. Ezt biztosítja a vegyiközvetítők *gyors elbomlása* és pedig az adrenalin oxydatio folytán, az *acetylcholin* pedig egy a szervezetben mindenütt jelenlévő enzima a *cholinesterase* hatására. Vannak gyógyszerek, aminők a physostigmin és a prostygmín, melyek ezt a cholinesteraset megbénítják s ezzel a cholinergias idegek ingerlékenységét rendkívül fokozzák, aminek ma a gyógyításban is hasznát látjuk. (Pl. prostygmín gyógyhatása myastheniában.)

A következőkben külön fogjuk tárgyalni a központból jövő és a központba menő idegek gyógyszereit.

A) A központból jövő idegekre ható szerek

1. Cerebrospinalis mozgató idegekre ható gyógyszerek

Curara. A délamerikai bennszülöttek nyílmérge, mely különböző *Strychnos*-féle, főleg a *Strychnos toxifera* kergének és gyökerének vizes kivonata. Ebben több alkaloidát találtak, amelyek isochinolin származékok. Hatásos részét *Curarinnak* nevezzük, hatástalan része a *Curin*. A hatás abban van, hogy megakadályozza az ideg inger áttevődését harántcsíkolt izmokra, ezzel az állat sorsa ugyanaz lesz, mintha központi idegrendszerét elrontottuk volna: megbénul. A légzés bénulása melegvérű állatok azonnali halálát okozza, amit mesterséges lélegeztetéssel megakadályozhatunk. Hidegvérű állatokon, pl. békán a bőrlégzés elegendő, hogy a béna állatot életben tartsa. Az izmok közvetlen villamos ingerlésére azok éppúgy összehúzódnak, mint ép állaton, csak az ideg felől nem tudjuk az izmot összehúzódnásra bírni. Ennek oka *Dale* vizsgálatai szerint nem az, hogy megszűnt az acetilcholin termelés az idegvégződésben, hanem a curara nem engedi azt behatolni az izomrostba.

Hatóanyagok

Hatásmód

Ezt a bénító hatást rendkívül kis mennyiségek, milligrammok századrészei hozzák létre, ha a gyomor-bélrendszer megkerülésével juttatjuk a testbe. Per os hatástalan, mert lassan szívódik fel és a vesék gyorsan ürítik ki. Az érzőidegeket, valamint a központi idegrendszert érintetlenül hagyja s csak igen nagy adagokban bénítja a zsigeri idegrendszert, amit az ilyenkor beálló vérnyomáscsökkenés jelez.

Támadási pont

A bénulás a következő időbeli sorrendben fejlődik ki állatokon: legelőbb a fej, nyak, majd a törzs izmai bénulnak, azután a hátsó, majd a mellő végtagok lesznek bénák. Az állat az oldalán fekszik, végtagjait még mozgatja, majd ezek is teljesen megbénulnak. Legutóljára éri a bénulás a *rekeszizmot*, amivel aztán a légzés fenakad s beáll a fulladásos halál.

Mivel a curarának bénító adagja nem gyakorol hatást a zsigeri szervekre, a szívre és a véredényekre, régebben kedvelt szer volt a kísérletezők kezében akkor, amidőn narkotikum hatásának kizárásával akarták a szervek működését vizsgálni. Az eljárás persze nem szünteti meg az állat fájdalomérzését s ezért, ha csak lehetséges, mellőzzük.

Sokszor próbálkoztak, hogy emberen is curara-hatással gyógyítsanak tetanust és más tartós görcsökkel járó betegségeket. Annak ellenére, hogy a rekeszizmot utolsónak bénítja, ez nem sikerült, mert a hatásszélesség túlsúlyban kicsiny. Mióta olyan mesterséges lélegeztető készülékkel rendelkezünk, mely a mellkas tágitásával, nem pedig összenyomásával eszközli a légeserét, tehát a szív túlterhelése nélkül napokig tarthatunk fenn mesterséges légzést, a curara hatású gyógyszereket jó eredménnyel alkalmazzák ilyen célokra. Ma már nem a délamerikai növénykivonatokat használják, hanem azonos hatású szintetikus készítményeket, amilyen pl a *Curaril* nevű, mely ismert hatáserősségű oldatban kerül forgalomba.

Alkalmazása a gyógyításban

Curara hatásúak az ú. n. *ammoniumbázisok* és néhány más szerkezetű növényi bázis, pl. a pyridin és piperidin, amelyek közül méregtani jelentőségű a

Coniin, mely az ernyős virágú *oltos bürök* (*Conium maculatum*) illó és folyékony alkaloidája, vegyileg α -propyl piperidin.

Ez a dudva nedves kertjeinkben, árkok mentén igen gyakori. Csaknem két méter magasra is megnő, a szára foltos, a petrezselyemhez hasonló gyökere és levele van és az ánizshoz hasonló termése. Mérgezések összetévesztés vagy kuruzslás útján fordulnak elő. Athénben hivatalos kivégző-méreg volt s Sokratesnek is büröknedvet kellett innia. A tiszta bázis maró hatású. Némelyek szerint a bőrön áthatolva bénítani tudná az érző idegvégeket is: régebben éppen ez alapon használták elég gyakran fájdalmak csillapítására a coniumos tapasztokat.

Sokrates
halála

Távolhatása már nem oly egyoldalú, mint a curaráé, de legjellemzőbb ennél is a mozgató idegvégek előrehaladó és pedig alulról felfelé haladó bénulása. Sokrates is így halt meg, mint azt Plato „Phaëdon“-jából tudjuk. Az öntudat mindvégig ép marad, aminek legszebb bizonyítéka, hogy Sokrates közvetlenül a légzőizmok bénulása előtt még fennálló tartozására is gondolt, mert így szólalt meg s ez volt utolsó szava: „Kriton! Asklepiosnak kakassal tartozunk! Adjátok meg neki s el ne feledjétek.“ „Úgy lesz“ felelé Kriton. „Nincs más mondani valód?“ De erre a kérdésre ő már mit sem felelt, hanem kis idő múlva végsőt vonaglott.

E emberek nagyon különböző érzékenységet tanúsítanak a méreggel szemben. Gyógyszernek nem használjuk.

Curara hatást fejtenek még ki a kígyómérgek, így a cobra és a pápaszemes kígyók mérgei és a központi bénítók közt említett magnesiumsók nagy adagban.

A curarával ellentétes hatásúak a *Physostigmin*, a *Physostigma venenosum* alkaloidája és a szintetikus előállított *Prostigmin* (oxyphenyl-trimethyl-ammonium-methylsulfat carbaminsavester), melynek a *mozgató idegvégek ingerlői*. Hatásuk abban áll, hogy a cholinesteraset bénítva megakadályozzák az ingerületet átvivő acetyleholin szétesését, ami megmagyarázza azt a nagy izgalmat, ami az izmokon különösen physostigmin hatására beáll és az egész izomzat valóságos hullámozásában nyilvánul meg, amit a rendszertelenül bekövetkező ú. n. fibrillaris rángások okoznak.

A *prostigmin* e hatásánál fogva a myasthenia gravis gyógyszereként szerepel, amennyiben 1 mg bőr alá fecskendezése után a betegek erőbeli állapota és izomteljesítménye legalább néhány órára lényegesen fokozódik.

Tartósabb hatást érnek el újabban myasthenia és izomdystrophia eseteiben a *glykokoll* 4–5 g-os adagaival (3–4-szer napjában), mely mint a kreatin alapanyaga a legfontosabb izomanyagnak, a phosphagennek szintéziséhez kell. (Thomas.)

A mozgató idegvégződés izgatója még a *Guanidin*, mely igen erős fibrillaris rángásokat okoz. Ugyanúgy hat a *Methylguanidin*.

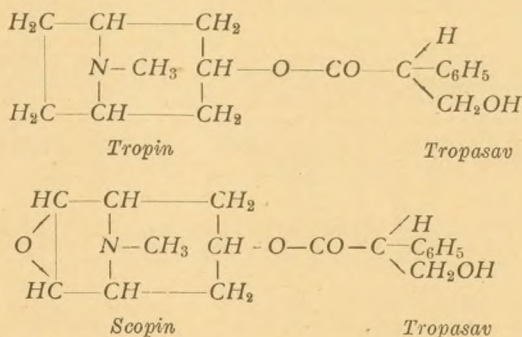
2. A parasympathikus idegrendszer gyógyszerei és mérgei

a) Bénítók.

c) Hyosciamín-Atropin-csoport

Éghajlatunk alatt vadon termő növények egynémelyike arról nevezetes, hogy a pupillát erősen tágító, kezdetben erős deliriumokat, majd mély bódulatot okozó mérget tartalmaz. Ilyenek a Solanaceák családjába tartozó *Atropa belladonna* (maszlagos nadragulya), a *Datura stramonium* (maszlagos redősirom), a *Hyoscyamus niger* (beléndek), a *Mandragora officinalis* és a *Scopolia atropoides*. Ezekben eredetileg főképpen az optikailag aktív *Hyosciamin* foglaltatik és pedig jobbra és balra forgató alakja, mely egy növényi basisnak, a tropinnak tropasavas estere. Az *Atropin* ugyanennek racemikus alakja s könnyen képződik a *Hyosciamin*ből. A kettő között hatástanilag csak mennyileges a különbség. Ezenkívül *Scopolamint* tartalmaznak, mely a *scopin* trapasavas estere, mely a tropintól csak abban tér el, hogy ennek oxydált származéka, amennyiben 1 O-nel többet és 2 H-nel kevesebbet tartalmaz.

Származás



A tropinnak más szerves savakkal előállított esterei közül használatos a szemészetben a mandulasavas estere, a *homatropin*.

***Folia Belladonnae.** A *nadragulya* (*Atropa belladonna*) erdeink árnyékos tisztásain növvő féleserje, melynek nagy, tojásalakú, épszélű levelei, gyökerei és érett gyümölcsei tartalmaznak alcaloidát (0.2—0.6%). A gyümölcsöket gyermekek szokták ehető bogyókkal összetévesztetni (édes ízűek), szárított leveleivel kuruzslók füstöléseket végeznek, gyökerével gyógyítanak; így okoz gyakran súlyos mérgezést.

***Folia Stramonii.** A *redősirom* (*Datura stramonium*) homokos talajon, utak árkaiban, kerítések tövében szokott megteremni. 1—2 méter magas, terebélyes dudva, nagy, szőrös, tenyeres, öblösen kihegyezetten fogas levelei szép fehér, töleszerű virágai vannak, melyek helyén tüskékkel borított toktermés nő, számos apró maggal. Gyermekek ezeket szokták megenni s a kuruzslásnak is éppúgy szolgálatában áll, mint a nadragulya.

***Folia Hyosciami.** A *beléndek* (*Hyoscyamus niger*) szintén utak, kerítések mentén, különösen szemét- és trágyatalajon buján nő. 60—80 cm magas szárát alul tölevelek bokra veszi körül, a levelek szőrösek, hosszúak, öblösen karélyos, fogazott szélűek. A szár hegyén fürtös virágzat van. Helyükön kicsiny toktermés nő, vesealakú, éretten szürkés-barna magvacskákkal, miket más helyett esznek meg a gyermekek. Ezzel is gyakran kuruzsolnak, s légzési nehézségek ellen füstölésre használják.

Az említett hatóanyagok élettani hatása a környéki idegrendszerre egymáshoz annyira hasonló, hogy azt közösen „atropin-hatás” néven tárgyalhatjuk.

Hatás
lényege

E hatás nem abban áll, mint azt eddig hittük, hogy a parasymp. idegvégeket megbénítják, hanem abban, hogy a parasympathicus idegvégeken keletkező *acetylcholin* hatását *ellensúlyozzák* s megakadályozzák, hogy az a végszerven érvényesüljön, ami olyan helyzetet teremt, mintha ezek az idegvégződés megbénultak volna, holott az acetylcholin termelés az inger hatására zavartalanul megy végbe. Ezért helyesebb az idegvégződés bénulása helyett annak *kikapcsolásáról* beszélni. A hatás nem minden parasympathicus idegen következik be egyforma erővel. Legerősebb a hatás a nyák- és nyálmirigyek elválasztó idegein és a szemén; a gyomor és bélben még kifejezett a hatás, gyengébb a szívvagus végein s a n. pelviciuson már csak igen nagy adagok hatnak.

A hatások, amelyeket atropin gyógyadagai után látunk, a következők lesznek:

Gyógy-
hatásai:

Legszembeötlőbb a *pupillák kitágulása*, ami szembecseppentés alkalmával már kb. 50 γ -ra létrejön a ciliaris idegvégék kikapcsolásának következményeként. Ugyanezen okból a pupillatágulatot mindig *alkalmazkodási bénulás* is kíséri s a szem a távolpontra lesz beállítva, közelre alkalmazkodni nem tud. 1 $\frac{1}{100}$ oldat egy cseppje 1 óra alatt, 1% oldaté 10 perc alatt tágítja ki a pupillát. Az alkalmazkodás 2—3 napig, a sphincter 6—8 napig bénult marad. A *szem belső nyomása* atropin alkalmazásakor mindig emelkedik, ami a pupilla-tágulatnak következménye, mert a visszahúzódott iris a Schlemm-féle csatornát elzárva, a Fontana-féle üröket szűkítve, a csarnokvíz lefolyását gátolja. Ezért glaucomára hajlamos egyéneken atropinnal acut glaucomás rohamot válthatunk ki, miért is ilyenkor az atropin szigorúan tilos.

bélgöres
ellen

A többi *vegetatív szervre* is hasonló hatással van az atropin. A hatás különösen akkor szembeötlő már gyógyítódagokra is, ha az illető szerv parasympathicus idegtónusa fokozott volt, amit ú. n. vagotoniás embereken látunk. Ilyenkor a símaizmok, pl. a pylorus görese, vagy a fokozott mirigyelváltozás, pl. a gyomornedvé olyan kis atropin-adagokra megszűnik, ami ép emberen még hatástalan. Ugyanezt látjuk a bélben is. A bél normális vagy fokozott peristalticáját az atropin rendes adaga meg nem szünteti, sőt még inkább fokozni fogja azt, mert kis adag az Auerbach-plexusra izgató hatást fejt ki, de a *belelek görcsös állapotát*, pl. spasticus ileus (ólmokólika), vagy húsmérgezés esetében, ami a vagus-végék izgal-

mára vezethető vissza, az atropin már gyógyadagban megszünteti. Az atropintól tehát sikert csak akkor látunk, ha a belek tartós tetanusos görcsével van dolgunk, míg a fokozott peristalticát jobb opiummal megszüntetni.

Igen jellemző az atropinra, hogy a parasympathicus uralma alatt álló *mirigyműködés* meg tudja szüntetni, ami megnyilvánul egyik nem kívánatos mellékhatásában, a nagy torokszárazságban, de igen fontos gyógyhatásaiban is, aminők a gyomornedv elválasztás és a verejtékezés megszüntetése. A fokozott izzadást még igen kiesiny gyógyadagokkal is meg lehet szüntetni, pl. tüdőbajosok éjjeli izzadását.

A *nyál- és nyálkelválasztás* elapadása következtében a száj és torok kiszárad, a beszéd hangtalan, rekedt, s e mellett az oesophagus síma izmainak bénulása miatt a nyelés lehetetlen.

Az atropin egyik fontos környéki hatása a *szívbeli vagusvégződés* *bénítása*. Ezt rendszeren rövid ideig tartó izgalom és ezzel járó érverésslassulás szokta megelőzni, s csak azután áll be annak gyorsulása, úgyhogy néha a rendesnek kétszeresére is emelkedik. Különösen erősebb vagus-tonussal bíró állatokon és emberen érvényesül jól a hatás (*ideges bradycardia*, *vagotonia*).

Legfontosabb a *gyomor- és bélrendszerre* kifejtett sokoldalú gyógyhatása. Már tizedmilligrammos adagban megszünteti a *gyomor hypersekrecióját*, enyhíti a gyomorizomzat, főleg a pylorus görcsét s a vele járó fájdalmaikat is. Csecsemők veleszületett pylorusgörcsét megszünteti. A hányási ingert csökkenti és a vagus hatás kiesése miatt lehetetlenné teszi magát a hányást. Ezért szerepel tengeri betegség elleni gyógyszerkeverékekben. A *bél-izomzat* fokozott tonusából származó ú. n. spastikus obstipatiót, ha nem is szünteti meg, hashajtók hatását ilyen esetekben jól támogatja. A bronchus izomzat fokozott tonusát vagy görcsét meg tudja szüntetni, ezért a sympathicus izgatók bevezetése előtt az asthma bronchiale kezelésében nagy szerepet játszott.

Az atropin központi hatásai közül — amelyek izgalommal járnak és mérgezés esetén uralják a képet — a morphin ellenes hatása nélkülözhető, mert újabb „ébresztő“-szerek fölülmúlják. Központi hatásnak tekintik azt az atropinhatást, amely encephalitis utáni tartós izomösszehúzódások, *Parkinson-tünetek* s más agytörzseredetű izomremegés gyógykezelésében nagy szerepet játszik. Igen valószínű, hogy ebben legalább is része van a mozgató idegvégekre irányuló hatásnak is (amelyekről láttuk, hogy szintén cholinergiásak), mert a physostygmín okozta izomremegést is megszünteti.

A központi idegrendszerre irányuló hatásai, melyek mérgező adagok után jelentkeznek, látszólag éppen ellentétesek a környéki hatásokkal, mert rendkívül heves izgalomban nyilvánulnak. A gyógyszerertani elemzés azonban azt mutatta, hogy bizonyos *gátló központok bénulása* oka az izgalomnak, amely rendkívül élénk hallucinációkkal, látomásokkal jár, amiért atropintartalmú növények kivonatai már az ó- és középkorban nagy szerepet játszottak bűvös italokban, melyek eljuttatták az embert egy másik varázslatos világba, vagy mint szerelmi bájitalok kóros képzelet felkelté-

elválasztá-
sokra

szívre

gyomor és
bélén

ismus ellen
Parkinson-

Központi
hatások

sével a boldogság szigetére varázsolták az embert, aki ma is még annyira szeret az élet valóságától menekülni. Az elmondott környéki hatások mellett (mydriasis, száraz, forró kipirult bőr, száj- és garatszárazság, aphonia, nyelési képtelenség, szapora érverés) ezek a központi hatások uralják a **mérgezés** képét. Már 0.01 g bevétele után az izgalmi jelenségek rendkívüli hevességet érhetnek el, amik elmebajosok dühöngéséhez hasonló; szellemekkel beszélgetnek, vagy azt képzelik, hogy állatokká változtak. Ezeknek kifejlődése előtt már részszegséghez hasonló az állapot, dülöngő járással, nagy mozgási nyugtalansággal. Ilyenkor, mivel a bőr skarlátpiros (bőr-eredényösszehúzóinak központi bénulása) és gyakran lázas a hőmérséklet (thermolyticus központ bénulása), össze lehet a mérgezést téveszteni skarlatinával annál is inkább, mert legtöbbször gyermekek szenvedik el nadragulya vagy redősirom bogyók eszegetése által. Ilyenkor a mérgezés hányással kezdődik, amit a bogyók helyi hatása okoz, mielőtt még mérgük felszívódhatna. A nagy izgalom később alább hagy, a bénulás a működési központokra is kiterjed, eszméletlenség, *Cheyne-Stokes* légzés, majd légzési bénulás áll be. Legkisebb halálos adag 0.1 g, de egyéni különbség nagy. *Kezelés:* gyomormosás jól olajozott szondával. A háborodottság és örvénylés ellen megnyugtatókat — ha kell morphint — a bénulások szakban izgatókat adunk.

A szervezetben az atropin nem bomlik el, hanem a vizelettel ürül ki lassan. A szoptatók tejébe átmegy.

Alkalmazása: 1. A *szemészetben* alkalmazzák legkiterjedtebben az alsó kötőhártyaredőbe cseppentve a pupilla kitágítására vizsgálat céljából 0.2—1.0% oldatban; iritis és más szemgyulladás esetén a fájdalmas alkalmazkodás, a belső szemizmok mozgásának teljes megszüntetése, a nyugalom biztosítása céljából; ha cornealis fekély van az iris-előesés megakadályozására adjuk. Mellső vagy hátsó synechiák (iris odanövése a corneához vagy a lencsetekhez) kifejlődésének megakadályozására vagy elszakítására 0.1—2%-os oldatok physostigminnel (1.0%) felváltva használandók. Töményebb oldattal esínjén kell bánni, mert felszívódik és mérgez (1%-os oldat 2 cseppje már 0.001! g atropint juttat felszívódásra!). A scolopaminnal lehet a legerélyesebben pupillatágulást elérni. Vizsgálat céljából használjuk inkább a homatropint (0.5—1.0%), mert hatása a zavaró alkalmazkodási bénulással együtt hamarabb elmúlik.

Sűrűn ismételt becseppentések mellett néha kötőhártyagyulladás fejlődik és a szaruhártya is vízenyősekké lesznek. Ennek oka ismeretlen. Szemészek rossz készítménynek szokták betudni, Scopolamin mellett ritkábban észlelhető.

A becseppentést ne bízzuk a betegre, csakis parancsoló szükség és kellő intelligencia esetén. Gyermekek, parasztlók szemét orvos nélküli falvakban pap vagy tanító cseppentheti. Glaucoma esetében szigorúan tilos (l. fent).

2. Parasympathicus által beidegzett szervek kezelésére atropint vagy Belladonna-kivonatokat adunk. Általános vagotonia ellen célszerű néhány

héten át $\frac{1}{3}$ mg-os atropin-adagokat rendelni 2—3-szor napjában, ami jól befolyásolja az állapotot, néha meg is szünteti.

a) Gyomor hypersecretió, valamint pylorusspasmus, ulcus ventric, bél-göresök, tenesmus ellen. Extr. Belladonnae-t rendelünk (0.03—0.05 g).

b) Bronchialis secretio csökkentésére atropint (0.0005—0.001 g) Aethernarkózis előtt!

c) fokozott izzadás ellen $\frac{1}{2}$ mg-os atropin-pillulákat s ugyanezt fokozott (paralyticus) nyálfolyás esetén.

d) Ideges bradycardia esetében atropint rendelünk (0.0005—0.001 g).

e) Asthma nervosum ellen ma már nem használjuk, legfeljebb füstölésre a Stramonium cigarettákat.

A gyomor gyógykezelésében helyettesíthetjük Eumydrinnel (kevésbé mérgező methylatropin), a szemészetben Homatropinnal.

A Scopolamint csak központi bódító hatásai miatt alkalmazzuk decimilligrammos adagokban, amiről a narkotikák közt már szóltunk.

Tropeintartalmú gyógyszerek:

***Folium Belladonnae:** porban 0.02—0.1! g pro dosi, 0.2! g pro die helyette:

***Extractum belladonnae siccum:** a levelek borszesszel készült száraz kivonata. Adagja 0.02—0.05! pro dosi, 0.15! g pro die. Porokba, labdacokba, kúpokba rendeljük.

***Tinctura belladonnae.** Adag 5—20 csepp 1.0! g pro dosi, 3.0! pro die.

***Atropinum sulfuricum.** Vízben jól oldható fehér kristályos anyag. Adagjai a cél, rendelés és egyén szerint változnak. Dos. maxim. sing. 0.001! g, pro die 0.003! g. Csecsemőknek (pylorus göres) $\frac{1}{100}$ -es oldatból 1—3 cseppet, amíg az arc kipirul. Gyermekeknek 1—2 tized milligrammot.

Atropinum boracicum. A szemészek kedvelik 0.1—1% oldatokban.

Homatropinum hydrobromicum. Mandulasavas tropin. Jobban diffundál, mint az atropin, ezért a szemén hatása hamarabb előáll és hamarabb elmúlik; 0.5—1.0%-os oldatokban használják főleg vizsgálat céljából.

***Homatropinum methylbromatum.** *Novatropin.* Sokkal gyengébb mérreg, mint az atropin, úgyhogy még 0.01! g, naponta 0.05! g is adható. Gyermekeknek $\frac{1}{4}$ —1 mg, szembe 2—5%.

Eumydrin (atropin methylnitrat). Központi hatása gyenge, de a gyomor és bél göresére, elválasztásokra jól hat, a pupillát múlóan tágítja 1% oldatban.

Keverékek: Homatrop. methylbromatummal kevert Papaverin *Troparin* és *Neotroparin* néven síma izmok görese ellen. *Domopon*nal pedig *Domatrin* néven kaphatók. Utóbbi erős bél-göresök ellen és sebészi narkózis előtt.

***Folium Hyoscyami:** porban ritkán 0.3! g pro dosi és 1.0! g pro die.

***Extractum hyoscyami siccum** belsőleg porban, pilulában, 0.01—0.10! g pro dosi, 0.30 g pro die.

Oleum hyoscyami; a levelek barnászöld olajos kivonata. A nép kedveli reumás fájdalmaik ellen bedörzsölésekre. Egyenlő mennyiségű chloroformmal szokás rendelni; alealoidát csak nyomokban tartalmaz.

***Folia Stramonii.** Füstölésre és asthmacigaretták készítésére használatos.

***Scopolaminum hydrobromicum.** Fehér kristályok, melynek központi bénító hatásairól a narkotikák során szoltunk. Környéki hatásai közül a pupilla tágítót használjuk a szemészetben. Néha apoatropinnal fertőzött oldata kötőhártyalobot okozott. 1‰-es oldatot cseppentünk s a könnyesatornát néhány percig ujjal leszorítjuk, nehogy lenyelje a beteg. Adagja 0.0001—0.0005! g pro dosi, 0.0015! g pro die.

Izzadás elleni
szerek

A verejték mirigyek működése, mint láttuk, parasympathicus idegek uralma alatt áll és így fokozott működésük, ami sokszor felesleges és rendkívül kellemetlen (kéz, láb), megszüntethető a cholinergiás idegek kikapcsolásával. Leghatásosabb szerünk e célra az atropin, amelynek azonban ilyenkor nem kívánatos egyéb hatásait is el kell tűrni, mint pl. a torokszárazságot. A túlzott izzadást azonban más módon is meg lehet szüntetni. Így formalin (4%) és csersav (1—2%) vizes oldatainak használatával, valamint néhány gyógyszer belső bevitelével, amelyek a verejtékmirigyek idegeire, de csakis ezekre atropinszerű hatást fejtenek ki. Ilyenek: A camphor élenyülésekor keletkező kámforsav *acidum camphoricum*, melegvízben, alcoholban, aetherben jól oldódó kristályos anyag, mely 1—3 g-os adagban az izzadást megszünteti s ezért kedvelt szer a tüdővészések éjjeli izzadása ellen. Ugyanilyen hatású az *Agaricin* v. *agaricinsav*, a *Fungus laricis* (pacsirtagomba) hatóanyaga, melynek adagja 0.01—0.05 g porban, pilulában. A hasonló hatású *kalium telluricumot* nem szívesen használjuk, mert bevétele után a lehellet napokig fokhagymaszagú. A verejték gyógyszeres csökkentése közben nem szabad megfeledkeznünk, hogy az izzadás a hőszabályozás szolgálatában áll s annak megszüntetése bizonyos körülmények között pl. rekkenő hőségben vagy nagy izommunka közben hőemelkedést, sőt hőségutát okozhat.

b) Parasympathicus mimelők és izgatók

Élettani szerepe

Cholin és származékai. Vegyileg trimethyloxäthyl-ammonium-hydroxyd $(CH_3)_3(CH_2OH.CH_2)NOH$ fontosságát annak köszöni, hogy szervezetünk fiziológiás alkotórésze, melynek fontos élettani szerepe is van a bélmozgások létrejöttében. *Le Heux* vizsgálataiból tudjuk, hogy a bél falában állandóan jelenlevő cholin a bélmozgások egyik legfontosabb feltétele. Ha izolált bélből a cholint ú. n. biodialysis útján eltávolítjuk, akkor az automatiás bélmozgások mindaddig szünetelnek, amíg ismét cholint nem teszünk a tápláló Ringer-oldathoz. Még nagyobb jelentőségét annak köszöni, hogy belőle képződik a cholinesterase hatására az *acetylcholin*, mely — mint láttuk — a cholinergiás idegek ingerkövetítője, amely azután ha szerepét betöltötte, ugyancsak az enzimának hatására elbomlik ecetsavra és cholinra. A vérben és a szövetnedvekben állandóan jelen van és menstruáció esetében megszorodik és a verejtékben is kimutatható. Azt az

ismert jelenséget, hogy menstruáló nő kezében elhervadnak a virágok, amit tudományos vizsgálatok is beigazoltak (*Schick*), mint azt *Lánczos Anna* bizonyította, cholin és cholinszerű vegyületek okozzák. Farmakológiai hatása teljesen azonos, mint az *acetylcholiné*, de annál ezerszer gyengébb. A hatás mindenütt azonos a parasymp. idegek ingerlésével, ami természetes is, mert hiszen acetylcholin az a vegyület, amely ezeknek az idegeknek ingerlésekor a végszerv működését kiváltja. Tehát a cholin és acetylcholin nem az idegvégeket izgatják — mint említettük —, hanem a végszervre hatnak, vagyis utánozzák az ideghatást s ezért nevezzük őket parasympathicus-mímelőeknek. Magát a *cholin*t, melyről *Mansfeld* állapította meg, hogy nyulakon az adrenalin okozta érlemezsedést megakadályozza, präsclerosisos hypertonia ellen és vaguszgató hatása miatt paroxysmás tachycardia ellen használják, utóbbi esetben intravenásan 0.02—0.03 g-ot. Belső adagja 0.1—0.20 g.

Hatásmód és
gyógyhatás.

A cholinál sokkal hatásosabb jódozott terméke a trimetylamin-aethylenjodid, amelynek hatásait *Mansfeld* állapította meg s ő vezette be *Sklerocholin* néven a gyógyításba mint véredénygöresöt oldó és érlemezsedés ellenes szert, mely präsclerosisos állapotban tartósan szedve, továbbá angina pectoris, clauditacio intermittens általában dysbasia angiosclerotica eseteiben jó szolgálatokat tesz. Adagjai: Belsőleg 0.005 g, befecskendezve 0.001 g. Nagy előnye az acetylcholin felett, hogy hatása tartós, mert a cholinesterase nem bontja el.

Cholin-
származékok

Az *acetylcholin*t mint edénytágítót izomba fecskendezve adják (0.05—0.2 g) (intravenásan igen veszélyes vérnyomássüllyedést okozhat) agy-edény göresők esetében, melyek néha oly erősek és tartósak, hogy apoplexiát utánoznak és *Reynaud*-féle betegségben.

Gyors elbomlása miatt helyette a már említett *Sklerocholinon* kívül a következő készítmények rendelkezhetők: *Doryl* vagy *Lentin* (carbaminsavas cholin), *Esmodil* (trimethylmethoxypropenylammoniumbromid), *Pacyl* trimethylbromaethylammonium theobromin).

Az acetylcholin és helyettesítői a hasi műtétek után fellépő gyomorbélhűdés eseteiben is jó szolgálatot tehetnek, de ilyen hatásukat felülmúlják a mindjárt sorra kerülő physostigmin és a hypophysis hátsólebeny készítmények.

Physostigmin vagy Eserin. A Physostigma venenosum (Leguminosae) afrikai kúszónövény magvaiban (faba calabarcia) foglalt rendkívül heves mérég, mely — mint már említettük — a cholinesteraset bénítva minden cholinergiás ideghatást rendkívül fokoz, úgyhogy fiziológiás ingerek, amelyek rendesen hatástalanok vagy gyengék, pl. a cholinergiás idegek fenntartotta tonus, physostigmin hatására rendkívül erőssé válnak (*Loewi* és *Mansfeld*). A hatás erősebben nyilvánul meg a mozgatóidegeken, semmint az elválasztókon és nem szorítkozik csak a parasympathicus által beidegzett zsigeri szervekre, hanem a harántesikolt izmokra is kiterjed s nagy fibrillaris rángásokban nyilvánul meg és abban, hogy a curara bénító hatását ellensúlyozza. A zsigeri szerveken gyógyításra nézve fontos

Hatásmódja

hatásai a szem belső izmainak göresös összehúzódása (myosis, akkomodációs görcs) a szív vagus ingerlékenységének fokozódása folytán a szívverések lassubodása és a tónusát veszített gyomor- és bélizomzat tónusának fokozódása, ami paralytikus ileus esetében életmentő lehet.

Gyógyhatásai

Alkalmazása: 1. Szemészetben 1%-os oldat beecseppentése mint pupilla szűkítő, aminek legfőbb javallata a glaucoma, mert a Schlemm-esatorna és a Fontana-űrök megnyitása folytán a csarnokvíz könnyebben folyhat le és a szem belső nyomása eszikken. A myosis kb. 24 óráig áll fenn, az alkalmazkodási göres 3—4 óráig. Ez alatt csak közelbe látunk. 2. Belsőleg nagyon óvatosan tizedmilligrammos adagokban tartósan és minden hashajtóval dacoló bélrenyheség esetén pilulában ($3 \times$ napi 0.0002 g) és paralytikus ileus esetében bőr alá 0.0005—0.001! g. 3. A szív vagus tónusának fokozására digitalis hatás erősítésére vagy tachycardiára való hajlamosság esetében belsőleg tizedmilligrammos adagokban. 4. Myasthenia olyan esetekben, amikor a nagy izomgyengeség oka a beidegzés kóros volta, a cholinesterase bénításával javulást hozhat, de veszedelmes volta miatt ilyen célra ma kizárólag a *prostigmint* használjuk, melyről már megemlékeztünk.

Készítménye a ***Physostigminum salicylicum**. Oldatai bomlékonyak s közben veres színt öltenek. Adag: 0.0002—0.001! g pro dosi, 0.003! g pro die. Szembe 0.5—1%-os oldat. Célszerű beecseppentés után a könnyesatornát egy ideig ujjunkkal leszorítani (1%-os oldat 2 cseppjében 0.001 g van, ami a maximális adag).

Mérgező adagokra a kezdeti környéki hatások után (myosis, nyálfolyás, nagy bradycardia, hányás, bélkorgás, vizelet- és bélsárürülés) központi zavarodottság és bénulás áll be. Halálos adagja 1 centigramm (0.01 g).

Gyógyszertani hatásai

Pilocarpin. Egy braziliai eserjének a *Pilocarpus pennatifolius* (Rutaceae) leveleinek alkaloidja, mely főképpen a parasympathicus elválasztó idegek végződéseit hozza izgalomba. Ezenkívül a vagus ganglionokat a szívben is izgatja és nagyobb adagok a mozgató cholinergiás vegetatív idegvégek végződéseit is, ami myosisban és a gyomor- és bélizomzat heves összehúzódásaiban fog megnyilvánulni. A ***Pilocarpinum hydrochloricum** gyógyadagai 0.01—0.02! g pro dosi, 0.05! g pro die oly nagyfokú izzadást okoznak, hogy néhány liter folyadékvesztés jöhet létre és ugyanakkor a bronchusmirigyek és a nyálmirigyek is fokozottan működnek. Nagyobb adagok a szívet veszélyeztetik és collapsust, sőt tüdővizenyőt okozhatnak.

Szemészeti alkalmazása

Alkalmazása ma szűk térre szorult. A szemészek 1—2%-os oldatait szembe csepepentik glaucoma esetében physostigmin helyett mint kevésbbé veszélyes myoticumot. Az alkalmazkodási göres itt is kísérője a pupilla-szűkületnek.

Régen használták izzasztó gyógymód céljaira (nephritis, urámia, iritis, ablatio retinae, labirinth izzadmány), valamint száraz bronchitis eseteiben. Ma mint az atropin-mérgezés ellenszerét szokták alkalmazni; de csupán az atropin környéki hatásait tudja ellensúlyozni, a központiak ellen hatástalan.

Arecolinum hydrobromicum a betel-dió pálmának (*Areca catechu*) alcaloidja, amit féregűzőnek is ajánlottak. Újabban myoticumnak használják 0.5—1% oldatban. Kissé éget, de gyulladást nem okoz. Igen erős myoticum, már 5—6 perc alatt a myosis maximális, hozzá hamar elmúló accomodációs göres csatlakozik s két óra múlva a pupilla ismét normális. Egyéb hatásai a pilocarpinéval azonosak. Állatgyógyításban hashajtónak is használják. Újabban az arecolint, de helyette inkább a syntheticus *Cesolt* és *Neucesolt* (methyhexahydropyridin- β -carbonsavasmethylesterbrommethy-
 lat) gyötrő szomjúság enyhítésére használják, amit *Starkenstein* szerint a mirigyelválasztások megindításával érnek el, minek következtében a vízháztartás úgy változnék meg, hogy a szervezet vízszegény szövetei vízzel feltöltődnek, ami a szomjúság érzését megszünteti. Adagjuk: 0.02—0.05 g.

Szomjúság
enyhítése

c) Mérgek

Nicotin. A *Nicotiana tabacum* (Solanaceae) illó és folyékony alkaloidja, amely pyridin származék (1-methyl-2- β -pyridil-pyrrolidin) syntheticusan is előállítható és a növény leveleiben almasavhoz és borostyánkősavhoz kötve foglaltatik 0.5—8%-nyi mennyiségben. A nyers leveleket még egyáltalán nem lehet „dohány“-nak, füstölésre alkalmas élvezeti cikknek nevezni, mert azokat előbb szárítják, füllesztik, erjesztik, miközben bennük illó olajok képződnek, s ezek adják a dohány illatát és zamatát, ami viszont értékét szabja meg. Még pácoláson kell keresztül-
 esniük a leveleknek, hogy aztán alkalmas formákban a kereskedelembe kerülhessenek. A nem füllesztett és pácolt csempészett dohányok (szűzdohány) rendesen leggazdagabbak nicotinban; utánuk következnek a leg-
 erősebb szivarokat szolgáltató virginai dohány és a belföldi olesó dohányok (kapadohány), míg a havannadohány átlag 2% nicotint, de sok becses illatos olajat tartalmaz, tehát nem erősebb, mint a mi rendes trafik és speciális szivarjaink dohányja. A tubákban egy harmadára, a bagódohányban még kevesebbre eszikken az eredeti nicotintartalom.

Dohány-
levelek
értéke

A nicotin friss és tiszta állapotban színtelen, sajátos édeskes szagú, állás közben megbarnul és bagólé illatú lesz, erősen lúgos és maró, illékony folyadék.

Illékonyága és vízben jól oldhatósága miatt mindenünnen — még az ép bőrről is — könnyen és gyorsan szívódik fel. Élettani szempontból érdekes hatása, hogy az összes vegetatív dúcok sejtjeit kezdeti nagy izgalom után megbénítja (*Langley*). Az *izgalom* következtében a dúcmögötti idegek — tehát sympathicus és parasympathicus idegek — uralma alatt álló szervek mind úgy viselkednek, mint ezeknek az idegeknek ingerlése után. Ezért a szerint, hogy a szervekben a cholinergiás vagy adrenergiás idegké a felsőbbség, részint parasympathicus tünetek lépnek előtérbe (pupilla szűkület, nyáladzás, gyomorelválasztás, bélgöres, szívlassúbbodás), részint sympathicus tünetek, amilyen a vérnyomás hatalmas emelkedése. Ezek a

Gyógyszertani
hatások

tünetek, melyekben — mint látjuk — a parasympathicus tünetek az ural-
kodók, jellemzik emberen is a heveny mérgezés képét, a mihez hozzájárul
még a nicotinnak a *légzésre* gyakorolt lassító hatása és *izomhatása*, mely
némely állaton merevséget, emberen pedig nagy izomgyengeséget okoz.
A dúcok *bénulása*, mely sokkal nagyobb adagokra következik be és csak
állatkísérletekben észlelhető, abban nyilvánul meg, hogy megszűnik az
ingeráttevéődés a dúcélótti rostról a dúc mögöttire, úgyhogy az összes vege-
tativ szervek viselkedése olyan, mintha elvágták volna őket a központtól.
A nicotin e hatása fontos élettani viszonyok megismerésére adott alkal-
mat, mert így tudtuk meg azt, hogy az egyes vegetativ idegek mely dúc-
ban szakadnak meg és melyiken haladnak keresztül, aminek az egész vege-
tativ idegrendszer szerkezetének tisztázását köszönhetjük (*Langley*).

Nicotin mint
élvezeti
mérge

A nicotin imént vázolt hatásai közül ma a gyógyításban egyetlen
egyét sem használunk fel (régén féregűzőnek és sebgyógyítónak használ-
ták), mert rendkívül veszedelmes mérge s emberen 1 csepp tiszta nicotin
(0.05 g) néhány perc alatt halált okoz és mert a hatások sokoldalúsága
nem alkalmas a gyógyításra. Annál nagyobb jelentősége van a nicotinnak
mint „*élvezeti méregnek*”-nek, mely ma a dohányzás révén valamennyi
közül a legelterjedtebb, melynek emberek százmilliói rabjává lettek, mióta
Columbus 1492-ben Guanahani szigetén szivarozó indiánusokkal találko-
zott; (Tobagos = dohánylevelekből készült rudaeskák) és e példát követve
ez a szokás az egész világon elterjedt.

Tekintettel arra, hogy a dohánylevelek egyetlen szóbajövő ártalmas
hatóanyaga a Nicotin, mely veszedelmességét tekintve mindjárt a kéksav
után következik, tisztába kell jönni az orvosnak azzal, hogy 1. mik az
indítóokai a dohányzás példátlan elterjedtségének, 2. hogy minő ártal-
mas hatásokat vonhat maga után a dohányzás szenvedélye.

Hatás
mellékvesére
és koszorús
erekre

1. *A dohányzás indító okai:* A nicotin fent vázolt környéki hatásaiból
folyik, hogy az egész vegetativ idegrendszer izgatójaként zsigeri szervek
működését fokozza, ami bizonyos jóérzésekben nyilvánulhat meg. Ehhez
járul a nicotinnak az a két hatása, melyeket *Mansfeld* ismert fel először és
pedig, hogy a mellékvese adrenalin-elválasztását fokozza és hogy ettől füg-
getlenül vagyis a mellékvese kiiktatása után is tágítja a szív koszorús vér-
edényeit. Hogy ezek a hatások bizonyos körülmények között az elesigázott
szervezet petyhüdt síma izmainak tónusfokozása, a vérnyomás emelése s a
szív jobb átáramolása révén kellemes személyi érzéseket kelthetnek, az két-
ségtelen. Az adrenalin elválasztás magyarázza meg azt is, hogy evés után a
telt gyomor kellemetlen feszülése a gyomorfall ellazulása következtében
megszűnik (éppúgy mint asthmások bronchus görcsének enyhülése egy-egy
cigaretta után és ehhez járul még a nicotin közvetlen hatása a gyomornedv-
elválasztásra is; mindez megérteti velünk azt a különös élvezetet, amit a do-
hányzás éppen étkezések után okoz, amikor a hasüri véreredények tágulata
miatt a vérnyomás amúgy is alacsony és így különösen a coffeinnal támo-
gatott nicotinhatás a szív és az agyvelő vérrel való ellátását igen kíváncs-
os módon fokozza. Az is bizonyos azonban, hogy a nicotin e hatásain kívül

Dohányzási
szenvedély
okai

maga a *nicotinbevitel módja* is hozzájárul ennek az élvezeti méregnek nagy elterjedéséhez, mert hisz olyanok, akik meggyőződtek a nicotin tartós használatának később leírandó ártalmairól, nagy örömet lelnek nicotinmentes dohányfajták szívásában, viszont a legszenvedélyesebb dohányos sem leli örömét egy ott felejtett cigaretta vagy mások által szívott dohány füstjében, amely pedig igen tetemes mennyiségű nicotint tartalmaz, mint azt ilyen füstös környezetben dolgozók nicotin ártalmából tudjuk. A nicotin élettani hatásai és a szívással együttjáró kellemes érzések együttes okai tehát a dohányzás példátlan nagy elterjedettségének.

2. *A dohányzás szenvedélyének káros következményei.* Tapasztalati tény, hogy a nicotinnak azok az előbb felsorolt élettani hatásai, melyek a dohányzás közben fellépnek, igen múlóak és nyomot nem hagynak. Az is kétségtelen, hogy ez annak következménye, hogy a szervezet a nicotin mérgező adagait igen hamar megszokja. Ezt mutatja az első cigaretta igen viharos hatásainak nagyon gyors csökkenése, majd megszűnése a továbbiak elszívása után és az a tény, hogy az ember szervezete 10 cigaretta elszívása közben, ha a füstöt mellre szívja, a halálos adagnál több nicotint kb. 80 mg-ot tart vissza a nélkül, hogy még csak mérgezési tünetek is jelentkeznenek. A nicotinmegszokás közelebbi okait nem ismerjük.

Mielőtt a dohányzás ártalmairól szólnánk, tudnunk kell, hogy miképpen jut a nicotin dohányzás közben a szervezetünkbe. A dohányzás száraz lepárlási folyamat, mely közben a parázsfelületen a nicotinon kívül szabaddá válnak CO_2 , CO , CNH , H_2S és NH_3 . Ezek közül a szénmonoxid, a cyanhydrogen és kénhydrogen mennyiségei oly kicsinyek, hogy szóba sem jönnek. Jelentősége csupán az ammoniának van, mert ez szabadítja fel a nicotint almasavas és borostyánkősavas sóiból, amiáltal illóvá válik és a parázs szomszédságában párologni kezd s részben szívási szünetek közben a szoba levegőjébe kerül, szívás közben pedig a *füsttel* részint egyenesen szervezetünkbe jut, részint a füst útjában: a szivar, cigaretta, pipaszár, szopóka hideg területein lecsapódik. Ha szopóka nélkül szívunk szivart vagy cigarettát, akkor azok száj felé eső része nicotingazdaggá válva a nicotin egyrésze nemcsak a füsttel, hanem a nyál oldó hatása folytán mint nicotinoldat jut a szánkba és vagy már a szájból vagy a bélből felszívódik. Nagy különbség van tehát a nicotin ártalom szempontjából, hogy szopókával vagy anélkül szívunk-e, mert első esetben csak a füsttel jut szervezetünkbe a nicotin, legkevesebb persze a pipázókéba, mert a pipa hosszú szájában a füstből a nicotin jórésze lecsapódik. (Azért oly mérgező a pipamocsok, amivel a kuruzslók bélférgek ellen vagy magzatelhajtás céljából beöntésekkel kapcsolatban sok ember halálát okozták.) Az is világos, hogy a szivar vagy cigaretta utolsó harmada nicotin felhalmozódása miatt a legártalmasabb az egészségre. Igen nagy különbség van nicotinártalom dolgában a mellreszívás és az egyszerű „pöfékelés“ között. Előző esetben a nicotin *parenteralisan* jut a szervezetbe és pillanatnyi hatásai erősebbek lesznek, utóbbi esetben a nyálban oldott nicotin nagyrésze a bél útján szívódik fel, ami a hatást enyhíti, de nem tudjuk, hogy nem sínyli-e meg jobban a ha-

Nicotin
felvétel
módjai

tását a *közbeiktatott máj*, amely erős dohányzás hatására megduzzadhat, nyomásra érzékennyé válik, ami a dohányzás elhagyása után nyomtalanul eltűnik. A szervezetbe jutott nicotinmennyiségek elég tejemsek és pedig a cigaretta nicotintartalmának kb. 30%-át, a szivarénak pedig 10—15%-át tartja vissza a szervezet. Ami a nicotin tartós, különösen pedig *mértéktelen* élvezete okozta ártalmakat illeti, meg kell állapítani, hogy egyéni különbségek igen nagyok és ama gyakran említett 90 éves atyánkfia, akinek szájából sohasem hiányzik a pipa, nem cáfolja meg azt, hogy más emberek milliói komoly kárt szenvednek el tőle.

Nagy szerepet játszik a kor is, mert a nicotin mint jellegzetes mérge a *vérkeringési szerveknek* sokkal ártalmasabb az élemedett korban, amikor azok már elnyűttek és alkalmazkodó képességük csökkent. A *mértéktelen* dohányzás azonban — és annak tekintjük orvosilag a napi 10—15 cigarettát vagy 3—4 szivart meghaladó mennyiséget — korra való tekintet nélkül okozhat ártalmakat, amelyek lehetnek múlóak oly értelemben, hogy a dohányzás abbahagyása után még visszafejlődnek és lehetnek maradandóak. Ez utóbbiak között első helyen áll a rendesen gyorsabban kifejlődő *érelmeszesedés* annak számos szomorú következményével a szerint, hogy melyik szervben lép fel legkorábban: emlékeztetkiesés, agyvérzés, nephrosclerosis magas vérnyomással stb. továbbá a *Thrombangitis obliterans*, amely súlyos kórképben nagy szerepet játszik a nicotinszenvedély és a *claudicatio intermittens*, mint az érelmeszesedés egyik súlyos tünete. Mindezekben a folyton ismétlődő adrenalinelválasztásnak van nagy szerepe. A megvonás után visszafejlődő tünetek, eltekintve a légutak igen kellemetlen túlérzékenységtől, elsősorban a *szíven* észlelhetők és megnyilvánulnak a teljesítőképesség igen lényeges csökkenésében (sportoló fiatalokon is) és halmozott extrasystolek okozta ütemzavarokban, kellemetlen szorongó érzésben, halálfélelemben, sőt anginás rohamokban (dohány-angina). Ez látszólag ellentétben áll azzal, hogy nicotin — mint láttuk — a szív koszorús ereit tágítja. Az anginát azonban nemcsak a véredények szűkülete okozhatja, hanem minden olyan körülmény, amely a szívizom oxigénszükségletének kielégületlenségére vezet, tehát az is, amikor a szívizom oxigén-elhasználása túlságosan megnő. Ezt vonja maga után pl. az adrenalin, mely bár a koszorúereket tágítja, tudvalevően halálos veszedelem angina pectoris esetében. Mőfőlett fokozza a szívizomsejtek oxidációját a szívizomrost megnyúlása is (*Starling*), vagyis a szívtágulás. A nicotin amellet, hogy — mint láttuk — a koszorúereket tágítja, a szív oxigénszükségletét mindkét említett módon fokozza, mert egyfelől adrenalinelválasztást indít meg, másfelől a szív tónusát a vagusdúcok izgalma által csökkentve szívtágulást okoz. Ezért jelent oly nagy veszedelmet a dohányzás anginára való hajlamosság vagy fennálló angina esetében.

Itt kell említeni, hogy dohányzás hatására az agyvelőben olyan erős és tartós edénygöres állhat be, amely működéskiesés folytán agyvérzést utánozhat, de a dohányzás azonnali abbahagyása után edénytágítókra (l. cholin-származékok) nyomtalanul visszafejlődhet.

Ugyancsak a múltó elváltozások közé tartoznak a látási zavarok (*amblyopia nicotínica*) és a *neuritis retrobulbaris toxica* központi szinkotomával, de ritka esetben maradandók is lehetnek a látás zavarai.

A dohányzás nem hagyja érintetlenül az utódokat sem, amennyiben szövettani elváltozásokat okoz a csíramirigyekben. Állatkísérleteken nicotinnal a spermaképződést sikerült rontani (*Loeser*) és régi tapasztalat, hogy állandóan füstös helyiségekben tartózkodó pincérek és pincérnők között igen gyakori a meddőség.

Újabban a dohányzáskor keletkező *kátrány* legkisebb mennyiségeinek jelentőséget tulajdonítanak a pipázók ajakrákjának és az igen gyakorivá vált tüdőrák keletkezésében, amire azonban meggyőző bizonyítékok (statistikák) nem állnak rendelkezésünkre.

A nicotinártalmak megszüntetésének más módja nincs, mint a nicotin teljes megvonása, amely ellentétben a morphin és cocainnal komoly elvonási tünetek nélkül lehetséges. Erre szolgálnak akarategyenge egyének számára a kitermelt nicotinmentes dohányfajták, valamint a nicotinmentesített dohányok, amelyek — mióta a nicotin a mezőgazdaságban élősdiék elpusztítására keresett cikk lett — valóban nagyon kevés nicotint tartalmaznak.

Nemdohányzásból származó idült nicotinmérgezés dohánygyári munkások között fordul elő és hasonló tünetekkel jár.

Heveny mérgezés a dohánycsőréknek szorulás, oxyuris ellen, dohányfőzetnek bőrbajokban, tubáknak bélférgek esetén való alkalmazása útján elég gyakori. Csempészek a testükre kötözött dohánytól, dohányosok a fogadásból elszívott nagyszámú szivartól vagy pipától gyakran pusztultak már el. Gyilkosságra is szolgált már: Bocarmé márki nicotinnal ölte meg Fougniét, s e pör alkalmából dolgozta ki *Stass* ma is használt módszerét növényi mérgek kimutatására. Könnyű esetekben szédülés, nyáladás, izzadás, halványság, gyengeség, rendetlen pulzus, nehezített légzés észlelhetők, mely tünetek egy erős émelygés kíséretében fellépő hányással rendszeren hamar befejeződnek (kezdő dohányosok).

Súlyos esetekben e kezdeti tünetek gyors lefolyásúak. A mérgezetten nagy izomgyengeség következtében összerogynak, a hányáshoz hasmenések is csatlakoznak és hamarosan egy súlyos collapsussal állunk szemközt, melyben a légzés hörgő, kimaradó, szív működés alig van. Öntudatlanság deliriumokkal, felkiáltásokkal megzavarva, vagy stuporosus állapot fejlődik; fájdalmas contracturák állanak be s ismétlődő heves convulsiók után a halál. Halálos adagja 0.04 g = 1 csepp.

Gyógyulás napokig elhúzódik; stupor, nehéz légzés, látási zavarok makacsok; az izomgyengeség hónapokig eltart. Kezelése, ha a mérge eltávolításának megfelelőünk, csak tüneti.

Cytisin a kertjeinkben tenyésztett *Cytisus laburnum*-nak (aranyeső) sárga, fürtös virágú, hüvelyes termésű díszfácskának alcaloidája a környéken nicotinszerű hatásokat fejt ki s e mellett a központra strychninszerű a hatása. Erősen izgatja a vasomotor- és légzőközpontot és a mérgezés tetőfokán merevgörcsöket okoz. A növény részei (magvak, virágok, gyökerek)

gyermekeken és a háztartásban (akácvirág helyett cytisus virággal illatosított sütemény útján) okoztak többször mérgezést, melynek tünetei — hányás, szédülés, cyanosis, arcrángások, szemforgatások, merevgörcsök, néha gastro-enteritis — olyanok, hogy a cytisinen kívül még más hatóanyagokra is engednek következtetni.

Muscarin. A légyölőgalóca (*Amanita muscaria*) és néhány más gombában pl. az *Amanita pantherinában* is előforduló mérge, amely az összes parasymphathicus idegvégződés izgatója és pedig a mozgatóké és elválasztóké egyaránt, úgyhogy tökéletes antagonistája az atropinnak. Mérgezés vele nem történt még; hatásait állatkísérletekből ismerjük s teljesen azonosak a pilocarpin-physostigmin hatásokkal.

A légyölőgalócaiban muskarinon kívül egy másik, a központot bénító bódító mérge foglaltatik, mely a szeszhez hasonló részegséget okoz, ami a mérgezés képét teljesen uralja. Ez a mérge változatlanul átmegy a vizeletbe. Észak-Ázsiában az osztjások és szamojédek élvezeti mérgeknek használják a gombát, melytől megrészegeznek, kellemes hagymásas állapotba jönnek. Nálunk gyermekek kellemes dióíze miatt nyersen eszegetik s mérgezést szenvednek el, melyben a központi tünetek mellett környéki atropin hatások is észlelhetők, mert a nyers gombában egy atropinszerű mérge is van, ami főzéskor elbomlik. (*Nencki.*)

Solanin. Több solanum-fajta növényben fordul elő, melyek mérgezést okozhatnak: így az édes-keserű és fekete csúcsorban (*Solanum dulcamara*, *S. nigrum*), az éretlen paradicsomalmában (*S. lycopersicum*), melynek méregtartalma éréskor, ecetberakáskor elpusztul; végül a burgonya (*S. tuberosum*) zöld bogyóiban, világosságon megzöldült gumóinak héjában, csíráiban, új krumpliban és a kis csíragumókban. Jól elvermelt burgonya kg-onként csak 0.02—0.03 g solanint tartalmaz, azt is főleg a héjában. Ha azután tél utóján csírázni kezd, 8—10 cg-ra emelkedhetik solanintartalma és bizonyos körülmények közt jóval magasabbra, ami katonák tömegmérgezését okozta Lyonban és Strassburgban.

A solanin saponinszerű glucoalkaloida. Savval főzve cukorra és egy erős basisra, a *solanidinra* hasad, ami ugyanolyan hatású. A mérgezés lefolyása enyhe; fejfájás, hasi érzékenység, hasmenés, nagy szárazság a torokban és láz. Kórjóslat még súlyos esetekben is jó. Tünetek néhány nap múlva nyugalom mellett megszűnnek. Kezelés tüneti.

3. A sympathicus mimelő és izgató gyógyszerek

Mint már említettük, zsigeri szerveink beidegzése kettős, mert részint cholinergiás (parasympathicus), részint adrenergiás (sympathicus) idegek uralma alatt állanak. A kétféle ideg szerepe a legtöbb szervben ellentétes. Így szemben a cholinergiás sphincter pupillaeval, ellentétes az adrenergiás dilatator, a szívben a vagussal az accelerans, a gyomor-bélben a vagussal a splanchnicus, a méhen a n. pelvicaussal a hypogastricus stb. A zsigeri

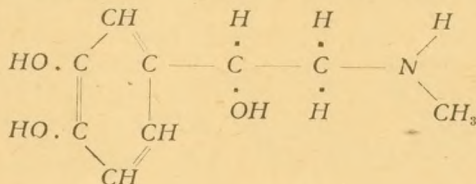
szervek működésének ez a központ felőli serkentése és fékezése biztosítja zavartalan működésüket, részvételüket az alkalmazkodási jelenségekben, szóval az életért való küzdelemben. A zsigeri szervek működését azonban nem csupán a központból jövő idegingerületek tudják megváltoztatni, hanem vérbe jutott vegyi anyagok az idegek végkészülékeit izgatva vagy bénítva hatást gyakorolnak a zsigeri szervekre, aminek élettani jelentősége az, hogy bizonyos belső elválasztású mirigyek vérbe jutó hatóanyagai (hormonok) ilyen módon vesznek részt a zsigeri szervek kormányzásában.

Itt azokról a vegyi anyagokról lesz szó, amelyek a sympathicus idegekre gyakorolt hatásuk folytán változtatják meg a zsigeri szervek működését. Ezek közül első helyen áll a sympathicus idegrendszer ingerkövetítője, az

Hatásmód

Adrenalin a mellékvese velőállományának hormonja, mely mint ilyen, közvetlenül a vérbe jut és részt vesz a cukorforgalom, valamint a vérnyomás élettani szabályozásában és ingerület hatására a sympathicus idegvégződéseken keletkezik s a végszervek működését a sympathicus ideghatásnak megfelelően serkentő vagy gátló értelemben változtatja meg. Ennek megfelelően természetesen a vérbe jutó adrenalin — akár a mellékveséből, akár kívülről kerül oda — minden zsigeri szervben ugyanazt a hatást fogja kifejteni, mintha sympathicus idegét ingerület érte volna. Az adrenalin tehát szigorúan véve nem izgatja a sympathicus idegeket, hanem azoknak izgalmát utánozza, miért is helyesebb őt magát és a hasonló hatású anyagokat *sympathicus mimelőknek* (Sympathomimetica) nevezni.

Az *adrenalin* (Suprarenin, Epinephrin) pyrokatechin származék és pedig pyrokatechin-methylamino-aethanol. Képlete:



A szervezetben képződő vegyület a balra forgató. A syntheticusan előállított jobbra forgató kb. 15-ször gyengébb hatású.

A mellékveséből *Takamine* és tőle függetlenül *Aldrich* 1901-ben állították elő kristályosan, syntheticusan pedig *Dakin* és *Stolz* 1904-ben. A szervezetben gyorsan elbomlik, aminek élettani fontosságát már láttuk.

Az adrenalinnak a zsigeri szervekre irányuló számos hatása a sympathicus idegrendszer ismeretéből folyik és a következőkben nyilvánul meg: A szemén a pupilla tágul, a bronchus izomzat ellazul, az összes véredények a szív koszorús ereinek kivételével szűkülnek, tehát a vérnyomás rendkívül magas értéket ér el. Ennek folytán a magas vérnyomás okozta vagusizgalom kezdetben elleplezi az adrenalin szívhatását, mely az accelerans izgalmával azonos, úgyhogy a pulsus szaporulat kezdeti lassúbbodás után lép csak fel, amikor az adrenalin a vagust megbénította. (*Yas Kuno.*) A szívben adrenalin igen fokozza az égési folyamatokat és pedig annyira, hogy bár adre-

Hatás:
szervekre

nalán a koszorús ereket tágítja (mert az edénytágítók itt kivételesen sympathicus idegek), ez a fokozott oxigénszükségletet nem tudja kiegyenlíteni, úgyhogy ez és a magas vérnyomás okozta munkatöbblet angina pectoris rohamot válthat ki. A gyomor-bélrendszerben a síma izmok ellazulnak, mert a sympathicus splanchnicus a gyomor-bél gátló idege. A terhes méhen — éppúgy, mint a hypogastricus ingerlése — az izmok összehúzódását, a nem terhesen azok *ellazulását* okozza, ami a nemi tevékenység folyamán fennálló sympathicus izgalom következtében a méh szívóhatása útján fontos mozzanat a fajfenntartás szempontjából, amit támogat a sympathicus hüvelyizomzatot összehúzó szerepe. Az adrenalinnek a májra irányuló hatása is sympathicus hatás és abban nyilvánul, hogy a glikogen hamar cukorra hasad, ami a vér cukorszintjét emeli.

Az adrenalin e hatásai közül egyiknek-másiknak fontos élettani szerepe van, de a gyógyításban alig használjuk fel őket.

Cukor-
forgalomra

Szerepe vész-
reakciókban

Arterio-
sclerosisban

Élettani hatásai közül fontos a vércukorszint szabályozásában való részvétele, lévén az insulin ellenhatója, úgyhogy insulin okozta cukorszintsüllyedés mindig adrenalinelválasztást von maga után és fordítva, adrenalin okozta cukorszintemelkedés megindítja az insulinelválasztást. Másik fontos szerepe a vérnyomás szabályozásában van. A vérnyomássüllyedés ugyanis a sinus caroticus baroreceptorainak közvetítésével adrenalin elválasztásra serkenti a mellékvesét, ami a vérnyomás süllyedését ellen-súlyozza. Ennek a veszedelem perceiben (collapsus) életmentő szerepe lehet (*Cannon-féle vészreactio*), amikor az adrenalin általános sympathicus izgalmat mimelő hatásai is érvényre jutnak. Ezek mellett az élettani hatások mellett vannak az adrenalinnek *kóros hatásai is*. Gyakran ismétlődő mellékvese ingerek (lelki izgalmak, túlfeszített izommunka, különösen ha sportolás izgalmaival kapcsolódik, dohányzás), melyek a vért adrenalinral árasztják el, részint a beálló vérnyomás emelkedések miatt, részint az adrenalinnek *közvetlenül a véredények falára kifejtett hatása miatt korai érlelmeszedést okoznak.* (*Josué, Erb.*)

Tartós gyógyhatása az adrenalinnek nincs, mert gyorsan elbomlik. A vérkeringés javítására pedig tartósan kellene a vérbe folytatni, aminek ma már nincs értelme, mert kitűnő rokonvegyületeit ismertük meg (pl. Sympathol, Icoral, Veritol), amelyeknek hatása tartósabb és amelyekről a vérkeringés gyógyszerei közt lesz szó.

Gyógyhatások

Szívra irányuló hatása életmentő lehet, ha a szív pl. chloroform következtében megáll. Még leginkább a bronchusgöres megszüntetésére használjuk *asthma nervosum* és más allergiás betegség, pl. a Quincke-féle oedema esetében, de ilyenkor is inkább más szerrel helyettesítjük, mert ismételt és hosszantartó asthma-ellenes alkalmazása fiatalembereken is okozott már halálos érlelmeszedést. A gyermekorvostanban *Duzár* ajánlatára a chorea (vitustánc) ellen használják, úgyhogy natr. bicarbonat belső adagjaival alkalosist csinálnak és 0.1 mg adrenalinat adnak vénába.

Ennél nagyobb szerepe van az adrenalin *helyi alkalmazásának*. Vérzés csillapítására — bár a parenchymás vérzést pillanat alatt elállítja — nem

használjuk, mert utóvérzés veszélye nagy. Helyette közeli rokonát, a *Stryphnon* vagy *Adneralon*t használjuk, melynek tartós a véredényszűkítő hatása.

De nagy szerepe van a *helyi érzéstelenítésben*, mert ilyen hatású szerekkel keverve edényszűkítő hatása tartóssá válik és megakadályozva az érzéstelenítő felszívódását, hatását fokozza s a mérgezés veszedelmét csökkenti. Ilyen célra csaknem kizárólag az adrenalinot használjuk. Egyetlen szer, amellyel ezt a hatását pótolni lehet a *Corbasil*, melynek azonban nem kívánatos duzzasztó hatása van a pajzsmirigyre.

Mérgezés. Az Adrenalin rendkívül veszedelmes mérge. Vérbe fecskendezve már 1 mg akkora vérnyomásemelkedést okoz, hogy a balszív nem tudja tartalmát kiüríteni, úgyhogy a tüdőben beálló pangás halálos tüdővizenyőt és ennek nyomán a beálló oxigénhiány légzésbénulást okoz. Izomba fecskendezve valamivel nagyobb adagok kellenek, de 0.01 g feltétlenül halálos, beteg vérkeringési szervek esetében már ennél kisebb mennyiségek is percek alatt halált okoznak.

Idült mérgezés, mint már említettük, érelmeszesedésben nyilvánul.

Készítmények: ***Solutio Adrenalini hydrochlorici** az adrenalin 1⁰/₁₀₀-es oldata, tehát 1 cm³-e 1 mg adrenalinot tartalmaz. Subcutan 0.2—0.5 cm³ adható, izomba vagy vérbe nagyon óvatosan, legfeljebb 0.1—0.2 cm³-t adunk kollapsus esetében.

Ugyanilyen oldatok Tonogen suprarenale, Adrenalin sol. Rex, Metanephrin stb. néven is kerülnek forgalomba.

Suprarenin a syntheticusan előállított kristályos adrenalin, mely tablettákban kapható.

Adrenalin pótszerei: *Stryphnon* vagy *Adrenalon* (Methyl-amino-acetopyrochatechin) helyi vérzésesillapításra szolgál porban vagy gaze-szöveten.

Corbasil (Pyrocatechin-propanolamin-chlorhydrat). A helyi érzéstelenítésben használják Novocainnal.

***Ephedrinum hydrochloric.** Az *Ephedra vulgaris* hatóanyaga (phenyl-methyl-amino-methylaethanol) hatása csak annyiban hasonlít az adrenalinéhoz, hogy göresösen összehúzódtott bronchusizmokat ellazítja s ezért asthma bronchiale esetében alkalmazzuk adrenalin helyett, ami azért is előnyös, mert hatása tartósabb és per os is adható. Allergiás gyulladások, oedémák esetében is hatásos. A véredényekre irányuló hatása csak jóval nagyobb adagok után jelentkezik, úgyhogy véredénybénulás ellen jobb szereink vannak és a szíven ütemzavarokat is okoz. Helyileg duzzadt vérbő nyálkahártyákon, pl. az orrban kenőcs alakjában használható. Érdekes *központi* hatása, hogy encephalitis utáni kóros alvást meg lehet vele szüntetni.

Adagja 0.05—0.1 g. A hatás 3—4 óráig tart.

Syntheticus optikailag inactív készítmények *Epherit*, *Ephetonin*, *Racedrin* néven kaphatók.

A többi sympathicus anyagról a vérkeringés során emlékezünk meg.

*

* *

Az *adrenalin* hatását *ellensúlyozzák*, tehát minden sympathicus ingert is megghiúsítanak az anyarozs (*Secale cornutum*) alkaloidái az *Ergotoxin*, *Ergotamin* és *Ergobasin* (Ergometrin), amelyekről az uterinák között lesz szó. Ezeknek beadása után az adrenalin semmiféle hatása nem váltható ki, de a gátlások, pl. a bélfal ellazításának megakadályozásához nagyobb adagok kellenek. Ezt az élettani szempontból érdekes hatást a gyógyításban nem használjuk fel.

Az adrenalin hatásosságát fokozza a pajzsmirigy egyik hormonja, a Thyroxin, aminek valószínűleg kórtani jelentősége van a Basedow-kórban szereplő sympathicus izgalom létrejöttében.

B) Az érző idegvégződésekre ható szerek

A fájdalomérzésnek a műtét helyére korlátozott megszüntetése a központ bódítása nélkül, már régi törekvése volt az orvosoknak, mert általános bódítás sokszor meggondolandó eljárás és néha nem tanácsos.

Az első próbálkozásokat a *jég* vagy *hó alkalmazásával* végezték többkevesebb sikerrel. Az idegvégék erős lehűtését heves fájdalom kíséri, amit később érzésteleniség követ. Később e helyett az alacsony forrpontú és gyors párolgású *aetherrel való bőrlehűtést* alkalmazták a „Richardson“-féle spray segítségével. Ezt aztán nyomon követte a még alacsonyabb forrpontú *methylechlorid* és *aethylchlorid*, melyek közül utóbbi még ma is igen kedvelt helybeli érzéstelenítő.

Az ***Aethylchlorid**, 12° C-nál forr és szűknyílású kis üvegesövekben jön forgalomba. Ha a tubust meleg tenyerünkkel átfogjuk, az aethylchloridot saját gőznyomása nagy erővel nyomja ki a lefelé tartott tűszúrásnyi nyíláson s az vékony sugárban ömlik az érzéstelenítendő felületre, hol finom permetévé esvén szét, hirtelen elpárolog és az ehhez szükséges meleget a bőrfelülettől vonja el. A hatás csakhamar a permetezett terület elfehéredésében (vérteleniség) mutatkozik, még néhány másodpernyi lehűlés után a bőrrétegek érzéstelenisége teljes, a metszés fájdalom nélkül meg-ejthető. Huzamosabb permetezés után 3—4 mm mély érzésteleniség is elérhető, de ez mindig kockázatos dolog az esetleg bekövetkező fagyásos üszkösödés miatt.

Mindezek a szerek és eljárások alkalmazásakor a helybeli érzésteleniség előidézője az *erős lehűlés*, nem pedig a szer maga. A hideg egyfelől az edényszűkítés folytán az érzőidegvégék oxigénnel ellátását akadályozva, azok működését csökkenti, de másfelől maga a hideg úgy, mint általában a vegyi reakciókat, a sejtekben folyókat is annyira meglassítja, hogy a sejtműködés megszűnik és az érző idegvégék megbénulnak.

A műtét után jó erős nyomókötés alkalmazása szükséges, mert a gyorsan összehúzódott edények utólag rövid időre megbénulnak és az érzésteleniség elmúltával vérbőség, erős vérzés és a sebszélek égető fájdalma szokott bekövetkezni.

Ez alacsony forrponútú anyagokkal, melyekhez az alább elmondandók tekintetében a magasabb forrponútú anyagok (chloroform, alcohol, aethylen-chlorid=liquor hollandicus) is odasorozhatók, *más módon is hozhatunk létre helybeli érzéstelenséget*, ha nem is oly tökéleteset, mint amilyet a sebészet megkíván. Ha ugyanis ez anyagokat légmentesen záró kötésekkel, borogatás alakjában oly módon rögzítjük a bőrön, hogy azok el nem párologhatnak, akkor a kötés alatt csakhamar égető fájdalmat érzünk, jeléül annak, hogy e szerek a felhám zsírrétegében oldódva azon keresztülhatoltak és most a sejtekben — így az idegvégződéseken is — mint idegen anyagok izgalmat okoznak és ennek következménye a vérbőség és fájdalom. Csakhamar azonban beáll az idegelemek narkózisa, csökken az esetleg fennállott heves rheumás vagy neuralgiás fájdalom. Ugyanezt a hatást érhetjük el a lekötött borítások helyett a chloroform és szeszek erős és tartós bedörzsölése által is. Mindkét eljárást a gyakorlatban alkalmazzák.

Fájdalom-
enyhítő
kötések

Nemcsak illó anyagok, hanem a bőr zsiradékában jól oldható néhány mérges basis is (*aconitin, veratrin, erythrophlein*) elég jól keresztülhalad a bőrön, ha zsiradékkal keverve dörzsöljük be és a nélkül, hogy gyulladást hozna létre, fájdalmat okoz, amit érzéstelenség követ. *Liëbreich* nyomán ez anyagokat csoportosan *anaesthetica dolorosák*-nak szoktuk nevezni.

A helybeli érzéstelenítés új korszakát a *cocain* nyitotta meg, melynek azonban egyik hátránya az, hogy erős mérég. Eppen ezért a cocaint ma már csak nyálkahártyákon ú. n. felületi vagy terminalis anaesthesia céljára használjuk, amire nélkülözhetetlen, míg befecskendezéseket, amikor a felszívódás lehetősége nagyobb, pótszereivel szoktuk végezni, melyek kevésbbé mérgezőek.

Vegyí
érsztelenítés
kezdete

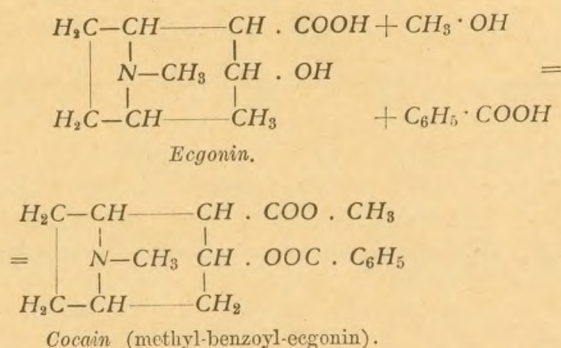
A fájdalomérzéseken kívül még más, sokszor annál is elviselhetetlenebb ingerületeket is közvetítenek érző idegeink s ez a *viszketés*, ami valószínűleg a bőr szemesetesteiből indul ki s összefügg azoknak kémiai ingerlésével vagy vérteltségével, ha egyidejűleg a szaruréteg nagyobb nyomásnak van kitéve. A vakaródzás, ami legtöbbször csak pillanatnyi enyhülést okoz, a vér elosztását változtatja meg a bőrben. Tartósabb hatást lehet elérni maszszázzsal, vérelvonással, pl. piócák alkalmazásával, vagy felületes bőrbemetszésekkel (skarifikálás). Vegyi szerek közül olyanok enyhítik a viszketést, amelyek a felhámon áthaladva eljutnak a szemesetestek idegeihez és azokat bénítják. Ép bőrön ilyen célra használjuk a phenolos kenőcsöket, vagy phenol alcoholos oldatát (carbolspiritust) és újabban a *Dibenzoildisulfidot*, amely a Svédországban készített Hessla-kenőcs hatóanyaga és mindenféle pruritus ellen kitűnően hat. Ott, ahol a bőr hámfosztott, a cocaincsoport tagjai is jó szolgálatokat tesznek. Ilyen helyi beavatkozásokkal meg nem szüntethető viszketés ellen 0.5—1.0 g bromnatriumot fecskendezünk vérbe (10%-os oldatból 5—10 cc-t), vagy esetleg a sympathicus idegek ingerlékenységét csökkentő Ergotamint adjuk belsőleg.

Viszketés
enyhítő

1. A cocain és pótszerei

Dél-Amerikában, az Andesek keleti oldalán termő eszerjének, az *Erythroxylon coca*-nak (Erythroxylaceae) leveleiben előforduló alcaloida, mely könnyen elbomlik már a levelek szárításakor is, ezért már a helyszínen nyers cocaint állítanak elő belőlük. Szerkezetére nézve közeli rokona az atropinnak, amennyiben a cocain magvát képező eggonin a tropintól (az atropin magjától) csak egy carboxylgyök (COOH) felvételében különbözik. A cocain is ester, mint az atropin. Ez utóbbi a tropin tropasavas estere, a cocain az eggonin benzoësavas estere, mely azonban még nem neurotrop és savtermészeténél fogva izgatja az alkalmazás helyén a szöveteket, amíg a szabad COOH -gyököt benne egy methyl-gyökkel le nem kötjük. Így nyerjük a cocain moleculáját, melynek szerkezete a következő:

Vegyi
szerkezet



Syntheticus cocaint is tudnak már előállítani, a levelekben foglalt eggonint is át tudják alakítani cocainná. Cocain csak 0.5%-ban van a levelekben, melyeknek izgató, illetve bódító hatását már Peru, Chile és Bolivia ősbennszülöttei is ismerték és a cocabokrot szentnek tartották. A leveleket még ma is rágják mésszel összekeverve, hogy segítségével hosszú, kimerítő vándorlásaik, vadászataik alatt a fáradtság és éhség érzetét elnyomják. A cocavevők szerint a szervezet munkabírását is fokozná. Rövidebb erőfeszítésekre a központi gátlások bénulása folytán ugyan képesíthet, de az izom teljesítőképességét nem fokozza.

Hatás:
idegvégekre

A cocain érzéstelenítő hatását első előállítója, Wöhler észlelte először 1860-ban, de csak 1884-ben alkalmazta először helybeli érzéstelenítő gyanánt a szemén Koller bécsi szemész, s ezzel megvetette a vegyi úton való helybeli érzéstelenítés alapját.

A cocain az alkalmazás helyén minden előzetes izgalom nélkül *bénítja az érző idegvégződéseket*; mégpedig nemcsak a fájdalomérzés bénul meg, hanem a tapintás, szaglás, ízlés is és általában az ingerfelvevő végkészlék bódulata miatt a *reflexek* is kimaradnak, ami műtétek alkalmával igen előnyös. A szaruhártyán, a kötőhártyán és nyálkahártyákon gyorsan átdifundál, valamint sebeken, hámfosztott helyeken is jól beivódik a szövetekbe

és egyszerű felecsetelés, becseppentés útján is hamar eljut az érző idegvégződésekhez. De az ép bőr a cocainsót nem bocsátja át, akár vizes oldatban, akár kenőcsben alkalmazzuk is azt, s csak villamáram alkalmazásával, kataphoresis útján lehet azt a felhám mélyebb rétegeibe bejuttatni. Ezért, ha a bőr, vagy bőr által fedett részek érzéstelenítésére akarjuk alkalmazni, kénytelenek vagyunk a cocaint a bőr mély rétegeibe vagy alája fecskendezni s gondoskodni arról, hogy felszívódása rohamos ne legyen, mert különben a hatás igen hamar lezajlik és a mérgezés veszélye is nagy (l. később). Ilyen célra a cocaint ma már nem használjuk, hanem kevésbé mérgező pótszereit, amelyeket később sorolunk fel és amikor a következőkben a cocain hatásokkal kapcsolatban a helyi érzéstelenítés különböző módjait ismertetjük, nem fogjuk elfelejteni, hogy ezek közül csupán a felületi (terminalis) érzéstelenítést végezzük cocainnal, ezt pedig azért, mert a cocainsók áthatoló képessége minden pótszeréét felülmúlja.

A cocain és pótszerei nemcsak a végkészülékeket bénítják, hanem az idegtörzsekben haladó *ézőrostokat* is, ha az oldatot a kérdéses idegfonal közvetlen közelében fecskendezzük be, míg a motoros idegvégekre és törzsekre csak jóval nagyobb koncentrációban és később hatnak. Ilyenkor a kezelt ideg által beidegzett egész *tájék* érzéstelen lesz (*regiós anaesthesia*). Sőt ha az érzéstelenítő oldatokat kellő óvatossággal a lumbalis gerinevelő burka alá juttatjuk, a hátsó gyökök vezetőképességét is meg tudjuk szüntetni s ezzel az egész alsó testfélét érzéstelenítjük (*lumbalis anaesthesia*).

Nagyobb mennyiségek subdurális befecskendezése után muló motoros bénulás is szokott bekövetkezni a végtagokon. Az eljárás veszélyes volta abban rejlik, hogy az oldat néha a gerinevelő mentén felfelé vándorol és a légzőközpontot is megbénítja. Ezt a beteg célszerű elhelyezésével, az adag helyes kimérésével és a bejuttatandó folyadékkal egyenlő mennyiségű cerebrospinalis folyadék előzetes kibocsátásával (hogy nyomásnövekedést ne csináljunk) rendszeren el lehet kerülni. E veszedelemtől mentes az ú. n. *sacralis anaesthesia*, amikor az érzéstelenítő szer extraduralisan bénítja a gerinegyi gyököket azzal, hogy valamivel töményebb oldatait a hiatus canalis sacralisba fecskendezik.

Egy másik nevezetes körzeti hatása a cocainnak, hogy az alkalmazás helyén elég jelentékeny *vértelenséget* okoz az *edények megszűkítésével*. Ez az edényszűkület összefügg az ézőidegrostokat bénító hatásával, mert ezek a *környék felé* edénytágító ingerületeket közvetítenek, amelyeknek tova vezetése persze lehetetlenné válik, úgyhogy az edényszűkítők ilyenkor gátolatlanul fejtik ki hatásukat. Az edényszűkület nyálkahártyákon a váladékok esökkenésével, a duzzadás apasztásával vizsgálatok megejtésére, különösen megszoruló műszerek bevezetésére (sondák, tükrök) és műtéti beavatkozások vértelen kivételére nyújt módot.

A cocain hatását nagymértékben fokozhatjuk, viszont a mérgezés veszedelmét esökkenhetjük, ha vele egyidőben nálánál hatalmasabb edényszűkítőt: *adrenalin*t fecskendezünk be. Az adrenalin okozta edényösszehúzás az érzéstelenséget azzal támogatja, hogy az érzéstelenítőnek a hely-

idegrostokra

Edényszűkület
oka

Adrenalin
jelentősége

színéről való eltűnését, gyors felszívódását, a szövetnedvekkel való bőséges felhígulását akadályozza meg és így lehetővé teszi, hogy hígabb oldatokból is az idegelemekbe elegendő mennyiség juthasson s azokban tovább bent maradjon. Az adrenalinnal való kombinálása nagy előnyt jelent azért is, mert nem szívódva fel, a központi idegrendszer mérgezése elmarad még akkor is, ha a mérgező *dosishal jóval nagyobb mennyiségeket fecskendezünk be*. A szöveteknek ugyanis megvan az a képességük, hogy a cocaint és pótszereit elbontsák s így mennél tovább lokalizálva maradnak a befecskendezés helyén, annál kevesebb juthat belőlük a keringésbe. Ha pl. nyulaknak hátsó végtagját gummipólyával leszorítjuk és a keringésből kiiktatott végtagba halálos mennyiségű cocaint fecskendezünk, a mérgezés annál enyhébb lefolyású lesz, minél későbben oldjuk meg a köteléket (*Kolhardt-féle kísérlet*). Hasonló eredményt érünk el, ha a felszívódást adrenalinnal akadályozzuk, ami megérteti velünk, hogy adrenalinnal halálos mennyiségű cocain is befecskendezhető veszedelem nélkül. Az adrenalin ismert felszívódást gátló hatását ilyenkor még fokozza, hogy a cocain csoport tagjainak és az adrenalin edényszűkítő hatásai egymást hatványozzák, ami nemcsak abban nyilvánul, hogy az adrenalinhatás — tehát az edénygörcs — erősebb lesz, hanem abban is, hogy sokkal tovább áll fenn, mint rendesen.

Az adrenalin e „méregtelenítő“ hatásának megismerése a sebészi anaesthesia kifejlődésére nagy befolyással volt, mert lehetővé tette egész nagy területek érzéstelenítését.

Pupillatágulás
oka

Ha cocain 1%-os oldatát érzéstelenítés okából szembe cseppentjük, akkor a pupilla kitágul. A *mydriasis* oka valószínűleg az, hogy a felső nyaki sympathicus dúcból kiinduló — a dilatator pupillae gátló — rostokat, illetve azok végkészülékeit bénítja s így a vérben keringő adrenalin már elég lesz ahhoz, hogy a pupillát tágítsa, mert ezeknek a rostoknak átvágása után a pupillatágító ideg adrenalin érzékenysége igen megnő. (*Meltzer*.) A *mydriasis* nem tökéletes, mert a pupillát szűkítő oculomotorius tonusa fennáll, nem bénult, s ez csak akkor lesz azzá, ha sokkal töményebb (5%-os) cocainoldatot hosszú ideig hozunk érintkezésbe a szemmel. Ilyenkor aztán az oculomotorius elektromos ingerlése is hatástalan, a pupilla maximálisan tágul és az *accomodatio* is bénult.

Az *intraocularis* nyomást a cocain rendesen a *mydriasis* ellenére is csökkenti, mert hatására a csarnokvizet szolgáltató ciliaris edények és az iris edényei megszűkülnek. De ha a pupillatágulat már olyan nagy, hogy a visszahúzóó iris a nyomást levezető Schlemm-féle csatornát teljesen elzárja, akkor a nyomás növekedik, s glaucomásoknál el lehetünk készülve a rohamra.

Központi
hatások

A cocain felszívódott részének távolhatása a központi idegrendszerre irányul. A tünetek vegyesen izgalmiak és bénulások. Az izgalom oka a gátlóközpontok bénulása, amihez később a működőké is járul. Kuttyák a hatás kezdetén nagyfokú izgatottságot árulnak el: nyugtalanok, ugrándoznak, ugatnak. A teljes zavarodottság abban nyilvánul meg, hogy az állat nem ismeri fel sem az ételt, sem gazdáját. Feltűnő a nagy mozgási készség,

a mozgások rendezetlenek, míg végre az agykéreg mozgató tájainak fékezetlen működése epilepsia-szerű görcsökben nyilvánul meg. Ilyenkor persze a légzés és szívverés szapora s a vérnyomás is emelkedett. A görcsök csakhamar bénulásba mennek át, az öntudat is elhomályosul, majd megszűnik, a vérnyomás süllyed és légzőhűdéssel beáll a halál.

Heveny mérgezés. Emberek a cocainnal szemben nagyon különböző ellentálló-képességet tanúsítanak. Észleltek már néhány centigramm cocain befeeszkendezése után is halált, noha halálos adagja átlag 1-2 g-ra tehető. Braun vizsgálatai és kritikája szerint azonban sok ilyen látszólagos idiosyncrasia mégis csak az egyes esetekben bekövetkezett igen gyors felszívódással, illetve vénába való fecskendéssel, tehát az alkalmazás hibájával magyarázható. A legtöbb mérgezés orvosi, bár öngyilkosok is használják néha és véletlen szerencsétlenségek is elég gyakoriak.

A leggyakoribb enyhe mérgezés szédüléssel, hirtelen izomgyengeséggel, elhalványodással s könnyű collapsussal jár. E tünetek rendszeren azonnal megszüntethetők néhány csepp amyl-nitrit belélegeztetésével, de lógó fejjel való fektetéssel maguktól is hamar elmúlnak, mert e tünetek oka a központi idegrendszer vérszegénysége. Cognac itatása igen jó hatással szokott lenni. Nagy adagok 0-20 g, gyors felszívódása vagy vénába jutása esetén a halál igen hirtelenül következik be. A mérgezett halálsápadt elájul, csakhamar görcsroham következik és néhány perc alatt beáll a halál. Lassúbb lefolyású mérgezésben jellemző tünet a pupilla igen tág volta, sápadt arc mellett nagy izgalom. Öntudatzavarok és epileptiform-görcsök. A testhőmérsék emelkedett, az érverés igen szapora. Az izgalmi szakra mély coma következik és ha a dosis halálos volt, vasomotor- és légzőközpontbénulás vet véget az életnek.

Ritkább dolog, hogy a mérgezetten a cocaintól valósággal megrészegednek; nyugtalanok, handabandáznak, fecsegnek, sírnak és nevetnek, hallucinálnak, majd tántorognak, remegnek. Ez állapotra 1-2 napig tartó depresszió, melancholia következik álmatlansággal.

Mindig nagyon súlyos tünet, ha öntudatlanság és görcsök állanak be. Az ismétlődő görcsrohamok valamelyikében beállhat a halál. Könnyebb esetekben csak izomrángások (arcon, karon, lábakon) fejlődnek.

A kezelés a méreg eltávolítása után (ha lehetséges) csak tüneti lehet; főleg a légzés és a szív bénulása ellen küzdünk. Újabban az izgalmi szakban adott altatóktól (veronalnatrium, chloralhydrat) jó eredményeket látnak.

Idült cocainmérgezés nemcsak a délamerikai bennszülöttek között, de nálunk is elég gyakori. Az ember megszokja s rendszeren orvosi alkalmazás útján kap rá. Avval a helytelen eljárással, hogy morphinmegvonás esetén cocaint adtak pótléskül a betegnek, sok morphinistából cocainistát csináltak. Másik forrása a megszokásnak a titkos náthaellenes kenőcsök és porok, amelyeket épen ezért üldözni kell. Tünetei: a cocainrészegség rendkívül kellemes közérzéssel, élénk hallucinációkkal jár (csodás harangzúgást, harmóniákat hallanak, színpompás ábrákat, képzeleti tájakat látnak); szellemi és testi erejük előtt nincs leküzdhetetlen akadály és mindezt az öntudat birtokában élvezik, mint gyönyörteljes mámort, mely után olthatatlan vágy hajszolja a cocain rabjait. Ezért is emelik a napi adagot, mert mind sűrűbben és erősebben óhajtják ezt a mámort, mert a cocaint nem úgy szokja meg a szervezet, mint a morphint, hogy ellenállóképessége fokozódna, hanem a nagyobb adag, nagyobb hatást is fejt ki, s a megszokás a kifejlődő méregvágyban olthatatlan cocain éhségben jut kifejezésre. Rendszeren orrba szippantják, mi feltűnő náthás vörössé teszi az orrot. A cocainista — ellentétben a morpinistával, aki szegényli szenvedélyét — dicsekszik vele a nagy nyilvánosság előtt szippantja fel és környezetét kínálgatja a gyilkos méreggel és használatára rábeszéli. Jellemző

az igen gyorsan kifejlődő lesóványodás, idegrendszerbeli és jellembeli összeomlás. Különösen az éjjeli élet alakjai között terjed, kik maguk is propagálói, ügynökei. *Kezelés:* teljes elvonás, aminek következményei nem testiek, mint a morphin megvonáskor, hanem lelkiek. Súlyos kisebbségi érzésből folyó kétségbeesés, nagy terveknek összeomlása hajtja a szerencsétlent a cocain mindenáron való megszerzésének bűnös útjára, ami csökkent erkölcsi érzésű emberek közé juttatja és a züllés útjára tereli. Azért csak zárt intézetben vihető keresztül eredményesen, de a tartós gyógyulás reménye még kisebb, mint a morphin esetében.

Érzéstelenítés
módjai

A helyi érzéstelenítés különböző módjai: Mint már említettük, a cocaint ma úgyszólván csakis nyálkahártyákon felületi érzéstelenítés céljaira használjuk, mert ilyenkor a felszívódás veszélye nem nagy, viszont a pótszerekkel az érzéstelenítésnek ez a módja csak tökéletlenül érhető el, mivel nehezen diffundálnak a végkészülékekig. Mindig arra törekszünk, hogy az érzéstelenítőt az érző végek vagy vezető törzsek bódítására elegendő koncentrációban alkalmazzuk, és hogy ott ezt a koncentrációt a felszívódás útjainak elzárásával vagy megnehezítésével lehetőleg sokáig megtartsuk.

1. *Felületi vagy terminalis érzéstelenítés:* Célunk vele az érzőideg-végek bénítása s ilyenkor ecsetelések, becseppentések, esetleg tamponok segítségével juttatjuk a kívánt felületre. A használt oldatok töménysége attól függ, hogy az alkalmazás helyén milyenek a felszívódási viszonyok és hogy hosszabb ideig megmarad-e az oldat az alkalmazás helyén. Így például a szem szaruhártyájának és kötőhártyájának érzéstelenítésére elegendő 2%-os oldatok szembecseppentése, az orr és gége nyálkahártyájának érzéstelenítésére 10%-os oldatokkal szoktak ecsetelni, míg mélyebb rétegekbe hatoló műtétek esetén (hályogműtét, iriskimetszés) 10–20%-os oldatot cseppentenek a szembe. Enucleatiókor Tenon-tokba kell e tömény oldat 1–2 cseppjét fecskendezni. Húgycső- és hólyagérzéstelenítésre 5%-nál töményebb oldatok veszedelmesek. A cocainnak sértett nyálkahártyájú hólyagba való befecskendezése több halálos mérgezést okozott.

2. *Vezetési vagy régiós érzéstelenítés:* Valamely nagyobb ideg törzsének közelébe (*perineuralis*) vagy magába az idegtörzsbe (*endoneuralis*) fecskendezzük az érzéstelenítő oldatot 1–2%-os töménységben, miáltal az illető ideg által ellátott egész területet érzéstelenítjük.

3. *Körkörös érzéstelenítés:* A műteti területet környező szövetekbe körkörösén fecskendezzük be az érzéstelenítőt s ezzel az összes odafutó kis idegszálak vezetőképességét megszüntetjük.

4. *Schleich-féle átitató érzéstelenítés:* Az eljárás abból áll, hogy igen híg, 0.1–0.2%-os cocainoldatot fecskendezünk először a bőrbe, majd rétegről-rétegre infiltráljuk a szöveteket műtét közben, hogy ezzel az idegvégeket közvetlen érintkezésbe hozzuk a cocainnal. *Schleich*, az eljárás megalapítója, eredetileg 0.1–0.2% cocain-oldatot alkalmazott, csak 0.2% konyhasó jelenlétében, hogy így az oldat hypotoniás volta duzzasztás útján is elősegítse az érzésteleniséget. Az eredeti Schleich-oldat 0.1% morphint is tartalmazott, de ennek a helybeli érzéstelenítés létrehozásában semmi része sincs és a tőle várt megnyugtató hatást jobban elérjük egy a műtét előtt

vagy után adott 0.01 g morphininjectióval. Ma már 0.8% konyhasó és 0.2% cocain vagy novocain esetleg eucain oldat a Schleich-oldat összetétele és ezt 5—10 cm³-es fecskendővel, hosszú tűvel, annak visszahúzása közben a bőr papilláris rétegeibe szokás fecskendezni (*cutan*). A hurkaszerűleg fel-duzzadt vizenyős bőrt fájdalom nélkül lehet metszeni. Ezután a mélyebb rétegek érzéstelenítése következik és ennek nyomán haladunk tovább a met-széssel; még idegeket, csonthártyát is lehet így érzésteleníteni tulajdonkép igen kevés érzéstelenítő elhasználásával. A műtét jártasságot igényel, mivel az anatómiai képet a szövetek vizenyős duzzadása kissé megváltoztatja.

5. *Lumbalis* — 6. *sacralis érzéstelenítés*: Ezeknek mibenlétét már fen-tebb vázoltuk.

7. *Venás és arteriás anaesthesia*: Lényege ennek az eljárásnak az, hogy Esmarch-kötéssel kiiktatják a műtési területet a vérkeringésből és valame-lyik vénába vagy arteriába mindig a capillarisok felé befecskendezik a cocain-, illetve novocain-oldatot 0.5%-os töménységben. Az érzésteleniség néhány perc múlva tökéletes és az eljárást veszélytelennek mondják, ami-nek magyarázata az, hogy a szövetek, melyekből a cocain a lekötés folytán távozni nem tud, az érzéstelenítőt elbontják.

II. *Belsőleg hiba volna a cocain analepticum gyanánt való alkal-mazására gondolnunk.* (Megszokás veszedelme.) Cardialgia esetén az opium, morphin jobb. Szűnni nem akaró hányás esetén a gyomorba jutó minimális adagok, valamint a köhögés ellen szopogatásra rendelt cocain-cukorkák haszna nagyon kétes.

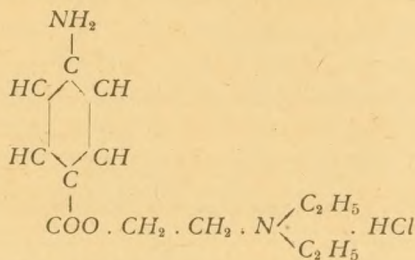
***Cocainum hydrochloricum.** Színtelen keserű kristályok. Vízen, szesz-ben, glycerinben jól oldódik. Csak külsőleg oldatban. Szemen és urológiá-ban 2—5%, gégében, orrban ecsetelésre 5—10%. Az oldatokhoz adrenalin-t teszünk és pedig 10 cc-hez 10 csepp 1‰-es oldatot. Ez a pótszerek oldataira is vonatkozik. Adagja 0.03! g pro dosi, 0.06! g pro die.

*
* *
*

Egyrészt a cocain veszedelmes távolhatása, másrészt a szer drágasága, oldatainak bomlékonysága, nem sterilizálható volta kezdettől fogva ébren tartották azt a törekvést, hogy jó tulajdonságaival rendelkező, de a ros-zszaktól mentes pótszerére találjunk. E serkentő rúgóknak köszönhető a cocain szerkezetének ismerete, minek alapján előre várható volt, hogy csak-hamar a hozzá hasonló hatású szerek egész sorozatával fog gyarapodni gyógyszerkincsünk.

Nagy haladást jelentett e téren annak felismerése, hogy a cocain érzés-telenítő tulajdonsága az esterificált benzoyl-gyökhöz kötött. Az első pót-szere a cocainnak a tropacocain volt, mely a természetben is előfordul és amely a pseudotropin benzoösavas estere. E nyomon elindulva a benzoösav vegyületek egész sorát állították elő más N-tartalmú bázisokkal s így ju-

tottak el az *Orthoform* és az *Anaesthesin* mellett a cocain legértékesebb pótszeréhez a *Novocainhoz*, mely ***Cocainum novum** néven hivatalos és amely p-amido-benzoyl-diäthylaminoäthanol sósavas sója:



novococain s. *cocainum novum*
p-amidobenzoësavas
diaethylaminoäthanolchlorhydrat.

Hasonlóan benzoësav származékok a *Stovain* és *Alypin* és a *B-Eucain*, *Tutocain*, *Pantocain*, a *Panthaesin*, *Propaesin*, *Cycloform* stb., míg az egy időben nagy reményeket keltő, de nagy veszélyessége miatt már csak főleg felületi érzéstelenítésre használt *Percain* a chinolincarbonsav estere, az *Acoïn* pedig guanidin származék.

E cocain-pótszerek legtöbbjének megvan az az előnye, hogy oldataik bomlás nélkül sterilizálhatók és hogy kevésbé mérgezőek, mint a cocain. *Marshall* szerint a cocaint 1-nek véve, mérgező voltukat, a következő számsorozat fejezi ki: alypin 0.9, stovain 0.55, tropacocain 0.5, B-eucain 0.4, cocainum novum s. novocain 0.3. Rövid jellemzésüket és alkalmazásukat a következőkben adjuk:

Tropacocain. Jáva szigetén honos coca leveleiből nyerik, de syntheticus úton is előállítják a tropinnak egy stereoisomérjéből a pseudotropinból benzoësavval. Sósavas sója jól oldódik, nem bomlik, sterilizálható, 0.9% konyhasóoldatban oldva nem izgatja a szöveteket; de nem edényszűkítő és gyenge mydriaticum. Élettani hatása egyezik a cocainéval, helybeli érzéstelenítő hatása éppen oly jó, de gyorsabban múló, ezért tért hódítani nem tud. Lumbalis érzéstelenítésre ajánlják, mint alig veszélyes, jól sterilizálható szert, amely motoros bénulást nem okoz.

Psicain a cocain isomerjének (d-pseudococain) savanyú borkösavas sója. Behatolóképesége vetekedik a cocainéval, de mérgező hatása lényegesen kisebb. Különösen felületi érzéstelenítésre használják (2—5%), valamint az urológiában 1/4—1/2%. Szövetizgalmat nem okoz és oldatai jól sterilizálhatók.

A **B-Eucainum hydrochloricum** jól használható készítmény, helybelileg nem izgat. Hátránya a mulékonyabb hatás és az, hogy vértelenség helyett vérbőséget idéz elő; előnye, hogy háromszorta gyengébb méreg, mint a cocain. 1—2% oldatban elég jó érzéstelenséget idéz elő, mit különösen adrenallinnal tehetünk tartósabbá (*Tonocain*).

***Cocainum novum s. novocain.** Mérgező hatása csekély, helybelileg nem izgat. A cocainnak legjobban bevált pótszere, hatásossága Zorn és Kochmann szerint fokozható, ha adrenalinus oldatához 0.4% kaliumsulfatot teszünk. A K ion és az érzéstelenítő hatás közt úgy látszik synergismus áll fenn. Sebészetben 1—2%-os oldatait használják, sokszor igen bőven.

Tutocain a novocain sorozat újabb tagja, melyet dícsérnek. Különösen a vezetékes érzéstelenítésre ajánlják, amely célra novocain helyett 1%-os oldatban szokták alkalmazni. Nyálkahártya érzéstelenítésre ne használjuk, mert ily módon már súlyos mérgezések fordultak elő.

Stovain, melyet lumbalis érzéstelenítés céljára ajánlottak nem közbős a szövetekre, nagyobb adagok még elhalásokat is okozhatnak s azért a szövetek átítatására nem alkalmas. Sterilizált oldataiból (üvegfiolákban) egyszerre 0.05 g stovain elegendő. Hátránya az is, hogy nem elég electiv a hatása és a mozgató idegeket is erősen bénítja és, hogy főzéskor könnyen bomlik.

Alypin jól sterilizálható, a szöveteket alig izgató, a cocainnál valamivel kevésbé mérgező vegyület. Felületeken 2—10%-os oldatok.

Percain vízben oldódó chinolincarbonsav-származék, mely jól sterilizálható s bár érzéstelenítő hatása igen jó és tartós, a cocainnál is mérgezőbb, mert a szervezet nem bontja el, tehát alkalmazása veszélyes. Felületi érzéstelenítésre 0.05—2.0%, lumbalisra 0.1—0.5%-os oldatokat használnak. Oldatait ugyanilyen novocain oldattal keverve szokták használni. Nyálkahártyák érzéstelenítésére veszélyes (1—2%).

***Aethylium aminobenzoicum. Anaesthesin.** Vízben rosszul oldódik, zsírokban jól; felszívódása igen korlátozott, huzamos ideig az alkalmazás helyén marad és tartósan érzéstelenít. Mérgező hatása csekély. Csak akkor hat, ha az idegvéggekkel közvetlen érintkezésbe tud jönni, tehát sebekben, fekélyeken, hámfosztott területeken. Ezek érzéstelenítésében azonban megbecsülhetetlen szolgálatokat tesz: az égési sebekben 5—20%-os kenőcsökben, fekélyeken magában vagy amylummal, tejcukorral mint hintőport (20%), a gégében, orrban befúvások alakjában, gyomorfekély, sőt még bélfekély esetén is belsőleg 0.5—1.0 g-os porokban adják. *Adagja:* 0.3—1.0! g pro dosi, 3.0! g pro die. Sebfelületen néha izgalmi tüneteket: erythemát, ekzematát, infiltratiót észleltek utána és a vele huzamosan bekötött sebszélek, szövetek el is üszkösödnek.

Orthoform. Éppúgy alkalmazzák, mint az anaesthesint.

Cycloform. Vízben rosszul oldódik. Hintőporban sebekre, fekélyekre vagy 10%-os kenőcsben, suppositoriumban aranyér esetében. Belsőleg hányás csillapítására 0.1—0.2 g.

Acoïn. Vízben, szeszben, olajban oldódik. *Schleich*-érezéstelenítésre 0.5—1%-os oldatát ajánlják. Mint Acoïn-olaj (1%) is használatos.

2. Anaesthetica dolorosa

Veratrin, fehér, amorph por, mely a *sabadilla magvaknak* (Mexico: *Schönocaulon officinale*) és a *rhizoma Veratri* (*Veratrum album*) mérge. Nem egységes test, hanem 2 isomer alkaloidának a cevadinnak és a veratridinnak keveréke.

A környéki idegrendszerben kezdeti izgalom után bénulást okoz. Különösen a bőr érző idegeit támadja meg, ha bőrre visszük, úgyhogy kezdetben égető érzés, bőrvörösség támad, majd érzéstelenség. Ezért használták a veratrinos kenőcsöket reumás fájdalmak ellen, a tinctura veratrit zsábák ellen, Bőrgyógyászatban élősdiék ellen. A veratrin érdekes élettani hatása, hogy az izom elernyedését nagyon meglassítja. Ugyanez a hatás a szíven a systole megnyúlásában mutatkozik, ami a szívverések ritkulását vonja maga után. Újabban 0.0001 g-os adagait 3—4× napj. gyermekhűdés ellen alkalmazzák állítólag meglepő jó eredménnyel. Adag: 0.002! g pro dosi; 0.0005! g pro die.

Mérgezés: Élősdiék (tetvek, Skabies) ellen használt *Sabadilla* por v. kenőcs mérgezést okozhat, mert 1 g por 0.005 g veratrinnal már súlyosan mérgező, de még százszoros mennyiség után sem hal meg a mérgezett. Főbb tünetek: Égetés garatban, nyelősőben, nyálfolyás, hányás, hasmenés, delirium és göresök, lassú pulzus, collapsusos állapot, eszméletlenség. Utána napokig bőrérzéstelenség egyes helyeken.

Aconitin. Hegyvidéki erdeinkben termő különböző aconitum-fajok (*A. napellus* gumói hivatalosak is voltak), valamint a Himaláján tenyésző *A. ferox* minden részében, de különösen csipős, tormaizű gumóiban előforduló alcaloida keverék, növényi savak (l. benzoésav) esterszerű vegyületei ezek egy basissal, melyek könnyen elbomlanak. Ez volt az oka annak, hogy a különböző aconitin-készítmények igen eltérő hatásúak voltak és számos szerenéstlenségnek lettek okozóivá orvosi alkalmazásuk közben (*Mayer* dr. hollandi orvos tragikus halála 0.004 g-tól). A különféle napellusgumók nem is egyforma hatású aconitint adnak, s ezért e veszedelmes szer alkalmazásáról jobb lemondanunk. A hatás a központi, valamint a környéki idegrendszerre irányul és kezdeti nagy izgalom után bénít. *Legveszedelme-sebb mérgeink közé tartozik, amennyiben halálos adagja 3—4 mg, de már 1 mg is súlyos mérgezést okozhat.* Ennek ellenére idegfájdalmak és köszvény ellen ma is alkalmazzák némelyek és különösen a homöopathák kedvelt szere. Külsőleg kenőcsben alkalmazva kezdeti fájdalom, melegérzés és vérbőség után fájdalom enyhülése áll be, ezért idegzsábák, rheuma ellen így is használják. Alkalmazás igen veszélyes és nagy óvatosságot igényel.

Mérgezés. Emberben a lenyelés után sajátos érzés, bizsergés, majd ízlési képtelenség keletkezik a nyelven és a torokban, s ez igen jellegzetes. Az égés a gyomorból is kisugárzó, melegség ömlik el a bőrön, ezt bizsergés követi, majd anaesthesiás foltok keletkeznek, a tapintóérzés elvész. Néha rettenetes trigeminus zsábák kínozzák a mérgeztettet. A beszéd dadogó, nyelés nehezített, az érverés 40—35-re csökken, a légzés is alászáll, dyspnoes: cyanosis, nagy izomgyengeség, fázás, ájulás jelentkeznek. Bő nyáladzás, hideg veritékezés állandó tünetek, lányás csak néha, hasmenés igen ritkán van. A dyspnoe súlyosbodásával asphyxiás göresök jelentkeznek és a halál légzési bénulással vagy collapsussal áll be.

Kezelés tüneti, de igen reménytelen, ha nem sikerült a mérget a gyomorból, belekből eltávolítani. Az atropint jónak tartják ellene.

Készítmények: *Tubera aconiti* hatóanyagtartalma változó, azért nem használjuk.

Extractum Aconiti: Belsőleg cseppekben, pilulában rheuma ellen. Legnagyobb adag: 0.03! g pro dosi; 0.1! g pro die.

Tinct. Aconiti: 3—8 csepp.

Aconit-Dispert: Hatáserőssége állatkísérletesen beállítva. 1 tabl. megfelel 0.0005 g tiszta aconitinnek.

Aconitinum cryst. Vízben oldhatatlan, karcoló ízű, színtelen kristályok. Idegzsába és köszvény ellen. Adagja 0.0001—0.0002! g pro dosi; 0.0005! g pro die.

IV. A vérkeringésre ható gyógyszerek

A vérkeringési szervek feladata, hogy a vér mindenütt kellő sebességgel áramoljon s ezzel a szervek táplálkozása és ami ennél is fontosabb, a szövetek gázcsereje minden körülmények között biztosíttassék. Hogy a vérkeringés egyes tényezői: a szív, a véredények s az őket kormányzó idegek (vagus, accelerans, depressor, vasoconstrictorok és vasodilatatorok) milyen csodálatos együttműködése biztosítja azt, hogy a szervek szükséglete minden körülmények között kielégítést nyerjen, azzal a vérkeringés fiziológiája foglalkozik. A pharmacologia az analizáló kísérlet segítségével azt kutatja, hogy a vérkeringésre ható gyógyszereknek mi a hatásmódja, vagyis, hogy a vérkeringés melyik tényezőjére és mi módon fejtik ki a szervek hatásukat.

Szívizom
tulajdonságai

Lássuk először a szívre irányuló gyógyszerhatásokat általánosságban.

Az élettani vizsgálatokból ismeretes, hogy a szív izomzatának sajátos kvalitásai: 1. az ingerképzés; 2. az ingervezetés; 3. az ingerlékenység; 4. az összehúzódási képesség és 5. a szívizom tónusa.

Az ingerképzés erőssége szabja meg a szív működés ütemét. Az ingervezető apparátus állapotától függ, hogy a sinuscsomóban keletkezett ingerek milyen gyorsasággal érik el a pitvar és kamra izomzatát. Ahhoz, hogy a keletkezett és továbbvezetett ingerekre az izom összehúzódjék szükséges, hogy az izomzatnak rendes ingerlékenysége legyen és az izom összehúzódási képessége szabja meg azt az erőt, amit a szívizom ki tud fejteni akkor, amikor a reá rótt munkát végzi. Végül a szívizom tónusának következménye az, hogy a szív a diastole alatt sem ernyed el tökéletesen, ami akkor észlelhető, amikor a szívizom tónusát elveszti és a szív kitépődik.

Azt a hatást, amely az ingerképzésre irányul, amely tehát az ütemet, a szív működés időbeli lefolyását változtatja meg, *chronotrop hatásnak* nevezzük. Amikor az ingervezetésre gyakorolunk hatást, akkor *dromotrop hatásról* szölünk ($\delta\rho\mu\omicron\sigma$ = futam), az ingerlékenység vagyis az ingerküszöb megváltozását *bathmotrop hatásnak* ($\beta\alpha\lambda\mu\omicron\varsigma$ = küszöb), a kontraktilitásra irányuló hatást *inotrop hatásnak* ($\iota\varsigma$ = erő), végül a szívizom tónusára gyakorolt hatást *tonotrop hatásnak* nevezzük.

A szívizom tulajdonságai bár nagy mértékben függetlenek az idegrendszerrel, — hiszen a testből kivágott túlélő szíven is megvannak — mégis az idegek uralma alatt állanak s egyfelől a vagus, másfelől az accelerans ingerülete megváltoztathatja őket. Ez idegek hatása egymással ellentétes. Az accelerans ingerülete a szív tulajdonságait, még pedig valamennyit, ha nem is egyforma mértékben — fokozza, míg a vagus-izgalom gyengíti azokat. Ez idegek ingerlése által tehát a szív működés sajátosságait a maguk összességükben akár pozitív, akár negatív irányban tudjuk befolyásolni és ugyanezt érhetjük el ez idegek bármelyikének bénításával is, mert hiszen ilyenkor a másik, nem bénított ideg működése jön túlsúlyba s azt a látszatot kelti mintha izgalomban volna.

A környéki idegrendszer gyógyszereinek tárgyalásakor ismerkedtünk meg olyanokkal, amelyek a parasympathicus vagus és a sympathicus accelerans idegekre hatást gyakorolnak s az éppen elmondottakból érthető, hogy ezek az ideghatásuk következtében meg tudják változtatni a szívizom működését. Ismerünk azonban gyógyszereket, amelyeknek hatása csupán csak az egyik vagy másik szív tulajdonságra irányul úgy, hogy módunkban áll gyógyszerek segítségével a szív működés egyes tényezőit, pl. az ingerképzést vagy az ingervezetést avagy a szívizom teljesítőképességét külön-külön befolyásolni.

Amióta a kísérletes pharmacologia e tényeket megállapította, nem elégszünk meg azzal, hogy valamelyik gyógyszer a szív működését erősíteni vagy gyengíteni tudja, hanem kutatjuk azt, hogy a szív működés melyik tényezőjére, a szívizom melyik sajátosságára irányul hatása, mert hiszen a betegség mellett is ez dönti el használhatóságát, illetve indicációját.

A szív működését befolyásoló ama gyógyszereket, melyek a szív működést szabályozó idegekre hatnak, aminők a pilocarpin, a physostigmin, az atropin, más helyen tárgyaltuk, ahol a szívre gyakorolt hatásukról is megemlékeztünk, a szívet bénító méreghatásokról pedig a narkotikumok kapcsán emlékeztünk meg, úgyhogy ezeknek újból tárgyalása e helyen felesleges. Itt tehát a szívnek csupán ama gyógyszereiről szólnunk, amelyek a vérkeringés megbetegedése esetén jönnek szóba s hatásuk abból áll, hogy a lankadó szívizmot megerősítik, vagy a szív kóros ütemzavarait megszüntetik.

A vérkeringés másik tényezőjére, a *véredényekre* egyfelől az edénymozgatóközpontok útján, másfelől az edények síma izmaira vagy az azokban elhelyezett idegvégekre gyakorolt hatással tudunk befolyást gyakorolni. Ezek a hatások, melyeket e fejezetben tárgyalunk, természetesen sohasem szorítkoznak szigorúan a véredényekre, mert a vérkeringési viszonyok megváltozása, amit maguk után vonnak, szükségképpen visszahat a szív működésére éppúgy, mint a szív megváltozott funkciója is maga után vonja a véredények állapotváltozását, jelölül annak, hogy egy megbonthatatlan fiziológiai és fejlődéstani egységgel állunk szemben, melynek közös feladata, hogy a szerveknek elegendő vérrrel ellátását és a vér kellő áramlási sebességét biztosítsa.

A) Szívre ható gyógyszerek

1. Digitalis

A *Digitalis purpurea*-ban és számos más különböző növényesaládba tartozó hazai és idegen növényben oly hatékony anyagokat találunk, amelyek a gyógyszerhatás tekintetében egymással csaknem megegyeznek és éppen ezért rendszeren gyűjtő néven „digitalis módjára ható szerek”-nek neveztetnek. Valamennyien szívmérgek, amelyek igen erős hatásúak és sajátágosképpen főleg a szív izomelemeit támadják meg és ennek működését serkentik. Kémiai tekintetben rokonyításuk, hogy *mindannyian glycosidák*, vagyis olyan anyagok, amelyek híg savakkal főzve cukorra és egy *N*-mentes anyagra hasadnak, amely utóbbinak rendszeren már nincs meg a jellemző fiziológiai hatása.

Digitalis purpurea, piros gyűszűvirág (Scrophulariaceae), Közép- és Észak-Európa hegyvidéki erdőiben (Érchegeység, Óriáshegység, Thüringiai erdő, Fekete erdő) tenyésző, sok helyen tenyésztett (Hatvan mellett), 50–60 cm magas szárát bocsátó növény, melynek szárhegyén fűrtalakban elhelyezett bíborszínű, belül sötétben pettyezett, harang- vagy gyűszűalakú szép virágai vannak. Alul nagy tölevelei bokrot képeznek, hosszúkás tojásalakúak, egyenetlenül csipkés és fodrozott szélűek, szőröktől különösen alul ezüstösek, molyhosak, alsó felületük erősen kiálló bordáktól sűrűn erezett. Ezek nem elég hatásosak, hanem a felfelé egyre kisebbülő szárleveleket kell gyűjteni, még pedig a virágzás kezdetén, mert akkor sok hatóanyagot tartalmaznak. Gyógyszerkönyvünk évenkénti felújítását rendeli hatóanyagainak gyors bomlása miatt, ami főleg nedvesség, világosság és levegő behatása alatt következik be. Legjobbak a vácuumban szárított és légmentesen sötét üvegekbe zárt levelek, melyek így évekig is eltarthatók.

A digitalis leveleket *Withering* angol orvos vezette be a gyógyításba; 1775-ben kezdte alkalmazni és tízéves tapasztalatairól 1785-ben megjelent kitűnő könyvében számolt be, melyből az orvosvilág nemcsak arról értesült, hogy a digitalis valóban egyik leghatásosabb gyógyszer „vízibetegség” ellen, hanem megismerte belőle azt is, hogy mikor várhat tőle sikert és mikor nem.

Hatóanyagok

Hatóanyagait *Schmiedeberg*, *Kilian*, *Krafft*, *Clëtta* és *Windaus* vizsgálatai tisztázták. Ezek szerint a digit. purpurea levele 3 hatásos glycosidát tartalmaz és pedig a *Digitoxint*, *Gitoxint* és *Gitalint*, amelyek a levelekben glucosehoz vannak kötve és ennek lehasadása után keletkeznek. Hydrolysis útján tovább hasadnak az ú. n. geninekre (digitoxigenin, gitoxigenin és gitaligeninre) és a mindháromban jelenlevő azonos cukorfélére, a digitoxose-re, mely a hexosetól abban különbözik, hogy két atom oxigénnel kevesebbet tartalmaz, tehát egy ú. n. desoxydált cukor vagy desose ($C_6H_{12}O_4$). A hydrolysis útján nyert geninek, közös néven *aglycon*-ok

egymással közel rokon vegyületek, a levelekben präformáltan is előfordulnak és ők maguk is gyenge, de jellegzetes digitalis hatást fejtenek ki.

E hatásos anyagokon kívül tartalmaznak még a levelek saponinszerű *Digitonint*, amelynek az a szerepe, hogy a hatóanyagok vízben oldódását elősegíti.

Újabban a *Digitalis lanata* leveleit is használják, amelyek hatása felülmulja a purpurea-levelek hatásosságát. Ebből egy kristályos hatóanyagot sikerült előállítani, a *Lanadigin*-t melyről kiderült, hogy nem egységes vegyület, hanem háromnak keveréke: Lanadigin A, B és C-nek, amelyek a purpurea-glycosidok ecetsavas származékai. A lanata-levelek e kristályos glycosid keveréke *Digilanid* és *Pandigal* néven kapható. Ezeknek 0.4 mg-ja azonos hatású 0.1 g digitalis-levéellel.

A digitalis hatóanyagai valamennyien *protoplasma-mérgek* és kellő koncentrációban érintkezve az élő sejtekkel, azokat előlik. Ez teszi alkalmatlanná hatóanyagait bőr alá fecskendezésre, s részben ez magyarázza meg azokat a kellemetlen gyomortüneteket is, amelyek a digitalis-kúrát oly sokszor kísérik, sőt esetleg kivihetetlenekké teszik. Ezek létrejöttében nagy szerepe van a hatóanyagokon kívül a levelekben foglalt saponin-anyagoknak (digitonin), amelyek hasonlóan a hatékony glycosidákhoz, ugyancsak helybeli izgalmat okoznak a gyomor nyálkahártyáján, de a helyi hatáson kívül a digitalis hatóanyagai felszívódásuk után a hányó központot is izgatják.

Helyi
hatások

A digitalis anyagok sejtméreg voltából következik, hogy hatásuk nem szorítkozik csupán a szívizomra, hanem más izomsejtekre, pl. a véredények síma izmaira is kiterjed, sőt bizonyos agyi központok, mint pl. emlős állatok vagus központja iránt is vonzódással bírnak, de kétségkívül a szívizomzat digitalissal szemben a legérzékenyebb. Nagyon érdekes és gyógyszer-szempontról igen fontos, hogy a tökéletlenül működő incompensált szív, mely hypertrophiássá is vált, különösen érzékeny digitalissal szemben. Azok az adagok, amelyek a beteg szív működését már lényegesen megjavítják, egészséges emberre és állatra hatástalanok s ezeknek szív működését csak lényegesen nagyobb és pedig mérgező adagok befolyásolják. Ennek oka, hogy a hypertrophiás és incompensált, tápláltságában és oxygenellátásában akadályozott szívizom érzékenyebb a digitalissal szemben, amihez hozzájárul az is, hogy a leromlott circulatio következtében beállott zavarai a *vérelosztásnak* teremtik meg azokat a feltételeket, melyek a gyógyhatás létrejöttéhez szükségesek.

Támadási
pont

A digitalis hatása a szívre. Ha egy békának digitalis-infusumot vagy a hatóanyagok valamelyikét fecskendezzük a bőre alá, vagy hasi gyűjtőerébe s a mellesont eltávolításával feltárt szívet nézzük, akkor azt látjuk, hogy a szív *diastole* alatt jobban kitágul, több vért fogad magába s a bekövetkező *systole* tökéletesebb. E változással egyidejűleg a szívösszehúzó-dások száma csökken. A hatás ez első szaka magában rejti azokat a változásokat, amelyek alkalmasak arra, hogy a rendellenes szív okozta keringési zavart megszüntessük. A meghosszabbodott és tökéletesebb diastole alatt a

Digitalis
elemi hatásai

szív a rendesenél több vért fogad be és az erélyesebb systolékkal a vértöbbletet is tökéletesebben löki az aortába digitalis hatása alatt, tehát a szív *verőtérfogata jelentékenyen fokozódik*. A digitalis nem ad új erőt a szívnek, a szív „absolut ereje” nem fokozódik, vagyis nagyobb ellenállást leküzdeni nem tud, hanem csak arra képesíti, hogy a rendelkezésére álló energiát jobban ki tudja használni, mert mint *Gottlieb* találóan mondotta: úgy működik, mint egy dugós szivattyú, melynek dugója a rendesenél magasabbra emelkedik (diastolés hatás) és a rendesenél mélyebbre száll alá (systolés hatás).

A systolés hatás túlsúlyba jut a *toxicus stadiumban*. Ha ugyanis *nagy adaggal* mérgezzük meg a békát, akkor csakhamar a diastolék gyengülnek, nem terjednek ki az egész szívre, hanem felváltva csak egyes részletein jelentkeznek, miáltal a szíven sajátságos *peristalticus mozgások* állanak elő s a gyomrocsok nemsokára *systolében* megállanak, miközben a pitvarok még egy ideig működnek. A gyomrocs azonban még ebben az állapotban nem bénult, mert mechanikus tágításra újra az erélyes összehúzódások egész sorozatát végzi, majd ismét visszatér előbbi maximális tónusos összehúzódásába. A systolés megállás tehát a szívizom tartós izgalmanak eredménye s végül a szív maximális kontrakcióban hal el. Ha azonban az adag kiesiny volt, akkor a békaszív nem systolében, hanem diastolében áll meg. Különösen szépen észlelhető a diastolés hatás, ha a digitális a szívet csupán kívülről éri, ahonnan a mérreg felszívódása sokkal tökéletlenebb, mint belülről s ezért kevesebb mérreg juthat a szívizomba.

A szívverések ritkulását *békán* nem a vagus izgalma okozza, hanem a digitalisnak a *szívizomra* gyakorolt hatása. Bizonyítja ezt az, hogy a digitalis hatás atropinozott békaszíven is bekövetkezik, amikor pedig a vagus többé nem ingerelhető.

Emlős állatok szívére a digitalis lényegileg éppen így hat, de azzal a különbséggel, hogy itt a szívverések ritkulását a *vagusközpontra* izgalma okozza, ami egyszersmind a nagyobb diastole okozója. Ha a vagusokat átmetsszük, vagy az állatot atropinozzuk, akkor a digitalis többé nem tudja lassítani a szív működését. Az emlős állatok *isolált szíven* a diastolés hatás nem is észlelhető oly jól, mint a béka szíven, éppen csak hogy valamivel jobban ernyed el a szív, mint rendesen. A systolék azonban itt is sokkal tökéletesebben és erélyesebben folynak le.

A digitalis e hatásán kívül vannak még olyan hatásai is, amelyek nem kívánatosak és bár rendesen csak mérgező adag után jelentkeznek, túlérzékeny egyéneken már medicinális adagokban is kellemetlen ütemzavarokra vezetnek. A digitalis ugyanis a szívizmon kívül hatással van az *ingerképző készülékekre* és az *ingervezetésre* is. Az ingerképző készüléket rövid izgalmi szak után gátolni, sőt bénítani tudja, de e hatás igen különböző erősségű a különböző ingerképző helyeken. Legérzékenyebb e gátló hatással szemben a sinuscsomó s így előfordulhat, hogy digitalis hatására az ingerek az atrioventricularis határról, a *Tawara-csomóból* indulnak ki s beáll az ú. n. atrioventricularis automatia. A Tawara-csomó digitalis-érzékenysége

azonban nem lényegesen kisebb a sinusomóéénál s ezért mérgezés alkalmával az ingerképzést a szívkamrában levő harmadrendű ingerképző készülékek veszik át és a szív a kamraautomatia jelenségét mutatja (percenként kb. 40—50 összehúzóadás).

Az ingervezetést a digitalis már gyógyadagban is gyengíti egyrészt azért, hogy a vagust ingerli (a vagus az ingervezetést gátolja), másrészt közvetlenül az atrioventricularis köteg vezető képességét csökkenti. Az ingervezetés e gátlása néha káros is lehet s ezért a digitalist *vezetési zavarokban* óvatosan és gondos ellenőrzés mellett szabad csak adni, de ha a keringés *decompensált*, kellő óvatossággal mégis meg kell kísérelni. Hasznos lehet akkor is, amikor „pitvar csillámlás“ következtében *arythmia perpetua* keletkezett. A pitvarból kiinduló sűrű ingerek egy részét ilyenkor a digitalis az atrioventricularis határon feltartóztatja, ami a szív működés szabálytalanságát enyhítve a vérkeringést javítja.

A digitalisnak a szívre gyakorolt elemi hatásait tehát abban foglalhatjuk össze, hogy részint a szívizom, részint a szív vagalis és sympathicus idegelemeinek, valamint azok központjainak befolyásolása útján a szív működésére *negatív chronotrop, dromotrop és bathmotrop hatást* fejt ki, ami az összehúzóadások ritkulására, a megnyúlt diastolék alatt több vér befogadására s a szívizom jobb vérellátására és kipihenésére ad alkalmat (vagotonusos befolyás), hogy aztán a bekövetkező *positív inotrop és tonotrop hatás* alatt a befogadott több vért is tökéletesebben lökje az arteriás rendszerbe a szív, melynek növekedett tonusa nem engedi többé azt a tehetlenségig kitágulni (sympathicotonusos befolyás).

A digitalis hatása a véredényekre. A digitalis hatása nem szigorúan csak a szívre irányuló, hanem a véredényekre is hatással van, bár a test különböző edényterületeire igen különbözőképen, ami már egészséges állatokon is kifejezésre jut. A splanchnicus területe a legérzékenyebb és edényei már aránylag kis adagokra szűkülnek. Ez magyarázza meg azt, hogy állatkísérletben digitalis hatására a vérnyomás emelkedik, amiből helytelenül arra következtettek, hogy gyógyító hatását is ennek köszönheti; sőt olyan betegeken, akiken a vérnyomás emelkedést aggályosnak ítélték, a digitalis alkalmazását szigorúan kerülték. Mint látni fogjuk, ez a feltevés tévesnek bizonyult. A vérnyomás emelkedés állatkísérletben sem szokott tetemes lenni, mert más edényterületek, aminők a bőrízom edények, sokkal kevésbé érzékenyek digitalissal szemben úgy, hogy a splanchnicus edényekből kiszorult vér egy része ezekben helyet talál. Más edényterületek pedig, aminők a vese, a szív és az agyvelő edényei, digitalis hatására egyáltalában nem szűkülnek, sőt tágulhatnak is, ami gyógyító hatásában nagy jelentőségű, mert éppen ezeknek az életfontosságú szerveknek átáramolására kedvezőbb viszonyokat teremt. Az állatkísérletben, tehát ép állaton tapasztalt vérnyomás emelkedés emberen, csak olyan adagokra észlelhető, amelyek már mérgezést okoznak, míg a gyógyító hatású kis adagok a vérnyomásra hatástalanok. Ezzel szemben a betegben gyógyító adagok is kifejezett hatásúak bizonyos edényterületekre, amelyekben incompensált keringési bajokban a vér

Edények
különböző
érzékenysége

Hatás ép
és beteg
szíven

meggyűlik (ú. n. vérraktárak) és ezeknek megszükitése s ezzel a keringő vér gyarapítása egyik legszebb eredménye a digitalis gyógyhatásának.

Mérgező adagok után azonban az erek síma izmai mindenütt — kivéve talán a tüdőereket — összehúzódnak, nincs többé kiegyenlítődé, a veseerek görese következtében esökken a veseműködés és a vérnyomás magasra szökik s esni csak akkor kezd, mikor már a szív működés szabálytalanná lesz.

Az a körülmény, hogy úgy a szívre, mint a véredényekre irányuló hatások ép állaton csak mérgező adagra mutatkoznak, míg a betegen kis adagok is már kifejtik gyógyító hatásukat, arra enged következtetni, hogy a beteg szív és a beteg vérkeringés különleges volta teremti meg azokat a feltételeket, melyek a *gyógyító hatást* lehetővé teszik. Hogy ez nemcsak quantitative, hanem qualitative is különbözik a pharmacologiai hatásoktól, azt az bizonyítja, hogy míg normális állat vérnyomását a digitalis mindig fokozza, addig a beteg emberen teljes gyógyító hatása létrejön a nélkül, hogy a vérnyomás fokozódna, sőt amikor a pangásos decompensációban az edénymozgató központ fulladásos izgalma következtében igen magas a vérnyomás („Hochdruckstauung“), akkor digitalis hatására az alászáll és rendessé válik, mert a keringés javulásával megszűnik a vérben a szénsavhalmozódás és megszűnnek az oedemák, melyek a véredények egy tekintélyes részét összepréselték.

A gyógyító hatás megértéséhez tehát nyilvánvalóan nem elegendő a pharmacologiai vagy ú. n. elemi hatások ismerete, hanem ismerni kell még azokat a különleges kóros körülményeket is, amelyek mellett ezek az elemi hatások gyógyítólag érvényesülni tudnak.

Szív-
elégtelenség
és szív-
gyengeség

Szívélétlenségről (insufficiencia cordis) vagy a vérkeringés kiegyenlítetlenségéről, incompensatióról akkor beszélünk, amikor a *szívizomgyengeség nem éri a szív minden részét egyszerre és egyforma mértékben*, hanem a jobb és a bal szívfél egyenlőtlen erővel dolgozik, illetve erejét meghaladó munkát kénytelen végezni. Ha a szív minden részlete egyszerre és hasonló mértékben lankad el, akkor *szívgyengeségről* beszélünk s bár ez is meglassítja a vér keringését, ami súlyos zavarokat okoz a szervek működésében, *nem teszi egyenetlenné a vér eloszlását a szervezetben* s ezért nem is okoz oly súlyos és tartós keringési zavart, pangásos állapotot, mint amilyent a billentyűbántalmak kórképéből oly jól ismerünk. *A szívnek elégtelensége és nem gyengesége, a szívbetegség kiegyenlítetlen szaka a digitalis alkalmazásának igazi területe.* Ilyenkor nem csupán a szív elégtelen működése okozza a beteg súlyos állapotát, mint szívgyengeség esetében, hanem hozzájárul ahhoz a véredényrendszer rendellenes viselkedése is, ami együttesen a keringés gyatraságára vezet. A szív elégtelensége úgy fejlődik ki, hogy akár nagyobb ellenállást kell a szívnek leküzdenie (stenosis, hypertonia), akár nagyobb vérmennyiséget kell továbbítani az idő egységben (pl. tartós és túlfeszített izommunka, billentyűk elégtelensége stb.), az izom fokozatosan túlteng és ha ez nem elegendő, tónusát elernyesztve ki is tágul. Ilyenkor bár a szív egészen épnek már nem tekinthető, a szükségletnek még megfelel és csekélyebb értéke legfeljebb abban nyilvánul meg, hogy testi

munkára könnyebben áll be a kifáradás: a légszomj és pulzusszaporulat a rendesnél nagyobb fokú. Ilyenkor latens vagy mozgási elégtelenségről beszélünk, amely végül átmegy a nyugalmi elégtelenségbe, amikor a keringés nem csak hogy nem tud kellőképpen alkalmazkodni a nagyobb feladatokhoz, hanem már a szervek nyugalmi szükségletét sem tudja kielégíteni. A keringés elégtelen voltának szembetűnő jelei a szapora, rövid légzés (dyspnoë), szapora érverés, szederjesség (cyanosis), májduzzanat, alsó végtagokon kezdődő vizenyő és a hasvízkór (ascites). Mindezek a tünetek egy közös okra vezethetők vissza és ez az, hogy a vérkeringés meglassabbodott vagy ami ugyanazt jelenti, hogy az időegységben kevesebb vér halad át az ér keresztmetszetén, mert a szív verő- és időtérfogata megkisebbedett.

Mozgási és
nyugalmi
elégtelenség

E miatt a balszív nem tudván elég vért az arteriákba lökni, a tüdőben és a vívőeres rendszerben előáll a *pangás* a maga súlyos következményeivel. A kisvérköri pangás a gázcsereért, elsősorban az O_2 -felvételt fogja gátolni (szederjesség, nehéz légzés) s a szívtől távolabbi területeken (lábfejen, bokában) s a felgyülemlett víz nyomásának legkevésbé ellentálló hasüri edényekben pedig vizenyő, illetve hasvízkór képében fog az mutatkozni. Súlyosbíthatja a helyzetet az, hogy a vérnek egy része egyes tágult érterületekben az ú. n. vérraktárakban rejtőzik és nem vesz részt a keringésben. Ilyen vérraktárak, amelyek nagymennyiségű vért tudnak magukba fogadni anélkül, hogy a vérnyomás süllyedne, (mert más edényterületek kiegyenlítő szűkülete azt megakadályozza) a v. portae-rendszere, a bőr subpapillaris edényei és a lép. Nem szabad azonban azt gondolni, hogy ezekben az edényterületekben a vér megáll. Ezeket a vérraktárakat úgy kell képzelni, mintha egy folyó útjába tó volna iktatva, amelyen a folyó vize keresztül folyik és amely tónak medre változó. Ha már most még azt képzeljük, hogy ez a tavakon áthaladó folyó forrásához visszatér, tehát zárt rendszerben kering, akkor a vérraktáraknak keringésre való jelenlétét könnyen megértjük. Ha a bal szív leromlott állapotában kevesebb vért lök az arteriás rendszerbe, akkor természetesen kevesebb vér is jut vissza a jobb szívbe, tehát az időegységben *keringő vérmennyiség* megkisebbedik, ami csak úgy lehetséges, hiszen a beteg vért nem veszített —, hogy a véráram útjába iktatott „tavak“ megduzzadnak, vagyis a vérraktárak a rendesnél nagyobb vérmennyiséget fogadnak magukba. Ilyen állapotot talál a digitalis, amikor szívelégtelenségben alkalmazzuk s amikor csodálatos gyógyító hatását ki tudja fejteni. A hatás lényege itt is ugyanaz, mint a farmakológiai kísérletben, de eredménye és megnyilvánulása más. Vegyük sorra:

Pangás
következményei

1. *A pulzus ritkulás:* Normális szíven a vagus központ izgatása által létrejött pulzus ritkulás nem jelent előnyt a keringésre, sőt ellenkezőleg a perevolumen csökkenni fog. A szív éppen a rendes közepes pulzusszám mellett (emberen 70—80) továbbítja percenként a legtöbb vért. Akár ritkul, akár szaporodik a pulzus, a perevolumen mindig romlik. Így megértjük, hogy a szívbajoson, akinek kimerült szíve 100—120-szor ver percenként, a digitalis pulsusritkító hatása igen előnyös lesz. A diastolék meghosszabbodnak, tehát a szív több vért tud befogadni és mert a corona-

Digitalis
gyógyhatásai

riákon éppen a diastole alatt áramlik a legtöbb vér, a meghosszabbodott diastole a szív tápláltságát, oxigénellátását jelentékenyen fogja javítani.

2. *A pulzus térfogat növekedése:* Ez a hatás már normális szíven is bekövetkezik, de sokkal kifejezettebb akkor, ha a szívizom már hypertrophisált és elégtelenné vált. Ez a hatás tehát éppen azt a szívészleletet fogja érni elsősorban, amelynek működése tökéletlenebb. Ha tehát a két szívfél működése nem egyforma erős, ami éppen billentyűbántalmakban gyakori, akkor ezt az egyenlőtlenséget megszünteti és a szív működését egyenletessé teszi.

Amde ahhoz, hogy az időegységben keringő vér mennyisége megszorodjék, még az is szükséges, hogy a hosszabb diastole közben több vért *fogadjon magába a szív*, vagyis, hogy a kórosan megduzzadt vérraktárak lepadjanak. Ezt éri el a digitalis harmadik elemi hatásával, mely már nem a szívre, hanem a véredényekre irányul s amely a szívbeteg emberben megint egészen másképpen fog megnyilvánulni, mint fiziológiás körülmények között. A kísérleti állaton a digitalisnak ez az edényhatása vérnyomás-emelkedésre, a szív bajoson azonban csak a vérraktárak kiürülésére, a pangó vérnek a hasüri és más edényekből való kiszorítására vezet s mindez a keringő vérmennyiséget fogja szaporítani.

A digitalis therapia ajánlatos elsősorban chronicus szívizomgyengeség esetén, ami tudvalevőleg a legkülönbözőbb alapbántalmak következménye lehet. Ilyen szívizomgyengeségre vezetnek elsősorban a billentyűbántalmak, azután endocarditis vagy a szívburrok gyulladásai és bekövetkezik az a szív acut vagy chronicus túlterhelésekor.

Alkalmazás

Ilyen túlterhelésre vezethetnek — eltekintve a túlfeszített esztelen izommunkától — a környéki keringés akadályai: a kis vérkörben emphysema, acut és chronicus pneumonia, bronchiectasiák; a nagy vérkörben az arterioclerosis, a nephritises, valamint más okokból fenálló hypertonia és a májcirrhosis. Végül okozhatnak szívizomgyengeséget fertőzések és mérgezések. A szívizomgyengeség *acut* alakjai esetén a digitalis hatása, bár értékes lehet, de nem oly gyors és szembeszökő és némely más gyógyszerrel, minő pl. a coffein, nem veheti fel a versenyt.

A hatás eredménye aszerint különböző, hogy minek következményeként fejlődött ki az elégtelenség. Ezért a szívizomgyengeség különböző formáit egyenként kell megbeszelnünk.

Billentyű-
bántalmak

1. Lássuk elsősorban a *billentyűbántalmak során bekövetkező elégtelenséget*. Hiba volna azt gondolni, hogy a digitalis a szív bántalmak valódi gyógyszere és ugyanesak elhibázott dolog volna azt már a bántalomnak még kompenzált szakában nyújtani. Mindaddig, amíg a szív győzi a növekedett akadályok leküzdését, még előrelátásból sincs szükség beavatkozásra s a szívet minden fölösleges munkától és izgalomtól megkímélő életmód előírásával megelégedhetünk. A billentyűbántalmak kapcsán azonban előbb-utóbb szívizomelégtelenség fejlődik ki és ennek következményei rohamosan súlyosbodók, mert az elégtelenül működő szív önmagát is mind válságosabb helyzetbe sodorja s így egyre kevésbé lesz olyan állapotban, hogy a meghom-

lott rendet a vérkeringésben és saját háztartásában helyreállítsa. A vérkeringési zavar rendes következménye a vérpangás: a tökéletlenül dolgozó szív nemcsak kevesebb vért fog az üteres rendszerbe lökni, hanem kevesebbet is fogad be magába a diastole alatt, minek ideje nagyon megrövidül. Az így beállott vérpangás a mirigyes szervek működésének csökkenésére vezet, étvágytalanság, gyomor- és bélrenyheség jelentkezik s a vizeletkiválasztás rohamos csökkenésével hasvízkór és általános vizenyő fejlődik, ami végül a beteget ágyba kényszeríti. A pangás a tüdőben súlyos légzési nehézséget okoz a gázcsere hiányossága folytán s ezt a hasüri folyadék nagy mennyisége súlyosbíthatja akadályozván a rekesz mozgásait. Az érverés szapora, kicsi, alig tapintható, sokszor arhythmias s a folytonos fulladozással, sokszor köhögéssel, szívtíji fájdalommal, szorongó érzéssel, álmatlansággal küzdő beteg szubjektív érzései a lehető legkínosabbak.

Mindez egy csapásra megszüntethető egy digitalis-kúrával, ami a bajt gyökerénél ragadja meg. A szív ismét tökéletes munkát végez: több vért lök ki és többet fogad magába; megszűnik a pangás, helyreáll a vese funkciója, az oedemák, a hasi vizenyő lecsapolódik, minek okait már bőven ismertettük. A morphin fájdalomcsillapító hatását kivéve egy gyógyszerünk sincs, melynek haszna a betegre oly szembeszökő módon jelentkeznék, mint a digitalisé, melyet ezért legbecesebb gyógyszereink közé kell soroznunk.

Régebben különbséget tettek a digitalis indicatiójára nézve mitralis és aortabillentyűbántalmak között, ez utóbbi esetben nem tartván javasoltnak azt. Ma azonban azon az állásponton vagyunk, hogy digitalis *alkalmazandó minden esetben, amidőn bármilyen billentyűbántalom folyamán a szív elégtelensége kifejlődött*. Hogy fennálló vérnyomásemelkedés vagy arteriosclerosis nem tiltja a digitalis alkalmazását, azt már előbb mondtuk.

Vérkeringési
akadályok

2. De nemcsak a billentyűk rendellenességei, hanem a vérkeringésben bárhol fennálló akadály is róhat akkora munkát a szívre, hogy az idővel szívizomgyengeségre vezet. Ilyen betegség, az *arteriosclerosis*, az *alveolaris tüdőemphysema*, a *pneumonia*, a *vesezsugorodás* és a *májcirrhosis*. Ezekben az esetekben bár az alapbajt megszüntetni a digitalis nem tudja, az elgyengült szívet megint oly állapotba hozza, hogy a keringési zavarok megjavulnak. Legnehezebb lesz a szív helyzete súlyos cirrhosis esetén, ha kiegyenlítő vérkeringés még ki nem fejlődött, mert a balszív nem azért nem tud elegendő vért lökni az aortába, mert gyenge, hanem mert nem áll elegendő vér rendelkezésére; ehhez vegyük még azt, hogy az akadály nem is az üteres rendszerben, hanem a vivőeresben van. De még ily esetekben is a szívizom munkájának javulását tapasztalhatjuk a maga jó következményeivel. Emphysema esetében a nehéz légzés és a pangásos hurut megszűnésére bizony számíthatunk. Vesebaj és arteriosclerosis esetén nem oly biztos az eredmény, minek kimaradásában talán a szív súlyosabb táplálkozási zavarának is része van.

3. Minden vérkeringési akadály nélkül a szívizom elsődleges megbetegedése következtében is állhat be szívgyengeség, aminek — mint már láttuk — egész más következményei vannak a keringésre és megszüntetésére nem

szoktunk digitalist használni, mert e célra hatásosabb szívizgatóink vannak. Ilyen esetekkel különösen *fertőző betegségek* lefolyásában találkozunk, amidőn a baktériumok által termelt toxinok hatásával van dolgunk, melyek nem is a szívet, hanem az edénmozgató központot támadják meg s így a szívgyengeség másodlagos, és a vérnyomás süllyedés következménye, amit más szerekek pl. coffeinnel, camphorral, ephedrinnel szüntetünk meg. Súlyos fertőzés (különösen pneumonia, diphtheria) esetén a betegség kezdetén megelőzés céljából nyújthatunk digitalist.

Szívtágulás

4. *Túlfeszített testi munka* (sportok túlhajtása, különösen, ha fiatal még fejlődésben levő egyének orvosi felügyelet nélkül sportolnak) gyakran súlyos szívtágulásra vezet. Az ilyen szívek már nem olyan ellenállóképesek és könnyen fejlődik ki rajtuk a szívizomgyengeség, nagy testi fáradtság vagy valamely fertőző betegség kapesán. Ugyanilyen baj fejlődhetik fokozott testi munka nélkül is tartós nagy izgalom (pl. pergőtűz) hatására, mint azt az első világháborúban láttuk. Ezek a szívtágulások, ha még nem állanak fenn nagyon régen, kíméletre és digitalis-kúrára visszafejlődhetnek, ami a digitalisnak a szív tónusára való hatásából magyarázható. Ha azonban csak néhány hónappal keletkezésük után kerülnek kezelésre, akkor a digitalis már hatástalan.

Arythmia
perpetua

5. *Ütemzavarokban* a digitalis-kúra csak bizonyos esetekben indokolt. Míg a vagus által nem befolyásolható sympathicus tachycardiában (paroxysmalis tachycardia, Basedow) nem ajánlatos, sőt még ronthatja a helyzetet (ilyenkor a chinidin és a sedatívák ajánlatosak), addig az ingerképzés zavaraiiban (extrasystolek, arythmia perpetua) a maga negatív chronotrop és dromotrop hatásával igen jó befolyást gyakorol eleinte nagy, azután kis adagokban. Az esetleg jelentkező systole-kihagyásokat (Block) atropinnal ki lehet küszöbölni.

6. A digitalisról mint *diureticumról* csak akkor lehet szó, ha vérkeringési zavarok okozzák a vese elégtelen működését: a diureticus hatás ilyenkor egyrészt a fokozott szív munkán és a pangás megszüntén alapszik, amihez hozzájárul a vese véredényeinek tágulása is.

Alkalmazás
időpontja

Alkalmazásának irányelvei: A digitalis jó hatásának fő feltétele, hogy helyes időpontban alkalmazzuk. Amilyen hiba volna a compensatio szakában rendelni, éppen úgy hiba az is, ha bevárjuk azt a súlyos állapotot, amikor a szív bajos már nemcsak munkaképtelen, hanem az incompensatio összes tüneteinek kínjait szenved, mert a nagyon leromlott keringést sokszor már rendbehozni nem lehet. A digitalis alkalmazásának helyes időpontja tehát az, amikor az incompensatio első tünetei jelentkeznek, mert ilyenkor szinte kivétel nélkül tökéletes hatást látunk tőle. Nagy haladást jelentett az orvosi gyakorlatra nézve, amidőn ismert hatás-erősségű levelek és készítmények kerültek forgalomba, sőt ma már a legtöbb művelt országban csakis ilyen „titrált” digitalis készítményeket szabad forgalomba hozni. Nagy előnye ennek az, hogy az orvos, ha ilyen készítmény áll rendelkezésére, sikertelenség esetén biztosan tudja, hogy annak oka a beteg szervezetében van és a további adagolást egyelőre abbahagyja.

Standardizálás
értéke

A digitalis-kúrák alkalmazásakor számot kell vetnünk avval, hogy a szívizom sejtjeinek megvan az a képességük, hogy végtelen nagy hígítású oldatokból is magukhoz ragadják és felhalmozzák a hatóanyagokat a hatás létrejöttéhez szükséges töménységben. Ezt az egyszer magukhoz ragadt mérget a sejtek nem egy könnyen engedik el, hanem makacsul visszatartják. A kísérletek azt mutatják, hogy a hatóanyagok e tekintetben nem viselkednek egyformán. A legerősebben fixálódik a digitoxin, jóval gyengébben a gitoxin és a gitalin, még gyengébben a geninek. Érdekes, hogy a hatóanyagok *hatáserőssége* annál nagyobb, minél erősebben kötődnek; viszont minél erősebb a hatás, annál *később* jelentkezik az. Így pl. a leghatásosabb digitoxin reakciós ideje a leghosszabb. A gitalin már kétszer oly gyorsan hat, a geninek pedig 5—6-szor rövidebb idő alatt. Persze nem szabad megfeledkezni arról, hogy a gyorsan ható anyagok hatása nem is olyan tartós, mert hiszen kevésbé erősen kötődnek a sejtekhez.

Hatás
időbeli
lefolyása

Ezeknek ismerete után az alkalmazás alapelveit könnyen meg fogjuk érteni. Az alkalmazás persze attól függ, hogy milyen esettel állunk szemben. Ha arról van szó, hogy a szív elégtelensége folytán már beállt az incompensatio és a vérkeringést komoly veszedelem fenyegeti, akkor az erélyes ú. n. „*nagy digitalis-kúrát*“ alkalmazzuk, ami abból áll, hogy naponta $\frac{1}{2}$ —1 g levélnek megfelelő hatóanyagot rendelünk 4—5 adagra elosztva és ezt 3—4 napon át folytatjuk, azután abbahagyjuk. Tudnunk kell, hogy részint a hatóanyagok lassú felszívódása, részint a szívizomsejtjeihez való lassú és fokozatos kötődése miatt a hatásnak hosszú, legalább egynapos lappangási ideje van még akkor is, ha a hatóanyagokat egyenesen a vérbe fecskendezzük. Ha azonban a javulás a 3.—4. napon sem indul meg, akkor az adagolás folytatásától eredmény nem igen várható, de titrált készítmények vagy levél esetén nincs meg az a kétségünk, hogy ha többet adtunk volna, a hatás talán beállott volna. A tapasztalat azt mutatja, hogy kisadagokkal való félénk próbálgatás az incompensált betegre veszedelmet is rejt magában, mert nemcsak hogy hatást nem érünk el vele, hanem egy későbbi erélyes kúra esélyeit is rontja, sőt könnyen mérgezésre vezet. Azért az orvos, mikor a nagy digitalis-kúrát megkezdí, előbb jól kérdezze ki a beteget, hogy nem kapott-e már előzőleg hosszabb időn keresztül eredménytelenül digitalist.

Nagy
digitalis kúra

Ha az incompensatiós tünetek a nagy digitalis-kúra hatására megszűnnek, a betegek szerencsés esetekben hosszú időn át munkabíróak maradnak. Hosszabb-rövidebb idő múlva azonban a szívet közbe-közbe ismét erősíteni kell s ilyenkor alkalmazzuk az ú. n. „*intermittáló kis digitalis-kúrát*“, amikor napi 0.10—0.20 g levélnek megfelelő adagokat 2—3 héten át rendelünk. Szívizomgyengeség enyhébb eseteiben, valamint könnyebb zavarokban ugyancsak ehhez a módhoz folyamodunk. Pitvaresillogásos arhythmia perpetua esetében, ha a beteget nagy adagokkal compensáltuk, akkor chronicus (nem intermittáló) digitalis-kúrát rendelünk napi két 0.05 g-os adaggal akár évekig is. Az állandóan bradycardián tartott beteg

Kis digitalis
kúra

Halmozódás
és módja

jól fogja magát érezni. Ha a hatás csökken, az a szívizom fokozatos romlásának jele, mert a digitalist nem szokja meg a szervezet.

Mérgezés
tünetei

A digitalis hatóanyagok előbb vázolt hatásmódjából — nevezetesen a sejthez való kötődésből, valamint abból, hogy a sejtek halmozni tudják ezeket az anyagokat — következik az, hogy a később nyújtott adagok hozzáadódnak a korábbi adagokhoz, úgyhogy csakhamar azzal a jelenséggel állunk szemben amelyet *halmozódásnak* nevezünk. Ennek köszönhetjük azt, hogy a digitalis áldásos hatása oly tartós, de egyben a mérgezés veszedelmének kútforrása is. Újabb kísérletek e felfogással szemben kételyeket ébresztenek s amellet szólnak, hogy a glycosidák kötődése nem oly erős, mint hitték és 2—3 napnál tovább nem maradnak az izomsejtben s hogy hosszú hatásuk a rendezett vérkeringési viszonyok következménye, a mérgezés veszélye pedig azokban a fokozatosan kifejlődő és szövettanilag is kimutatható elfajulási folyamatokban leli okát, melyek a szívizomban ilyenkor végbemennek (*Weese*). Akármelyik felfogás helyes, az erőiesen megindított ú. n. nagy digitalis-kúrát a 4. napon be kell szüntetni és pedig minden körülmények között, akár bekövetkezett a hatás, akár nem. A mérgezés elkerülése végett szabály legyen az, hogy a digitalis-kúra alatt az orvos naponta legalább egyszer vizsgálja meg a betegét, mert amint a *mérgezés legelső tünete* bekövetkezik: a pulzusszámnak a rendes 60—70 alá szállása, vagy a vizelet csökkenése, a digitalis szedését azonnal meg kell szüntetni. Ha be nem szüntetjük, akkor csakhamar és legtöbbször hirtelenül állanak be a szív működés zavarai: a pulzus szapora és kicsiny, majd arythmiás, sokszor allorythmiás lesz, pl. pulzus bigeminus fejlődik. Ilyenkor a bajt megszüntetni már igen nehéz és csakhamar kifejlődik a szívbenulásos halál. Érdekes, hogy a gyógyító hatás veszedelmesre fordulása mérgezés esetében a vese működésében is jelentkezik. A vese véredényei, melyek eddig tágultak voltak, megsűkülnek, kifejlődik az ú. n. „vesezárlat“, ami anuriára vezet. Digitalis-kúra alatt a vizeletelválasztás csökkenése ugyancsak fenyegető jele lehet a mérgezésnek, még akkor is, ha a pulzusszám nem szállt a rendes alá.

Ellen-
javallatok

A digitalis ellenjavallatai: Nem rendeljük akkor, amikor megelőző sikertelen digitalis-kezelés után halmozódás révén mérgezés veszélye fenyeget. Ütemzavarok esetén csak akkor, ha az ingervezetés lassítása előnyére válik a vérkeringésnek, mint pl. fennálló *pitvarcsillámláskor*. Pitvarlobogás esetében azonban ellenjavalt, mert digitalis hatására átmehet pitvarcsillámlásba, ami kétségtelenül súlyosabb zavara a szív működésnek. Éppen így ellenjavalt az ingervezetés zavaraiiban (totabis block, *Adams Stockes*), valamint commotio cordis esetében, amikor hirtelen szívhalált okozhat.

Nem szigorúan ellenjavalt a digitalis, de nagy óvatosságot igényel és fektetéssel kötjük össze súlyos szívizomelfajulás eseteiben, amikor nem is igen várhatunk tőle hatást.

Fontos azt is tudni, hogy a digitalis maga más gyógyszerek rendelését ellenjaválja. Áll ez elsősorban a Strophanthinra és a Ca-sókra, mert ezeknek

vérbefeeskendezése digitalis alkalmazása után hirtelen szívbénulást okozhat.

A digitalis rendelése: A digitalis levelek és készítmények hatékonyságát és adagját quantitativ kémiai módszerek hiányában nem a hatóanyagok mennyisége, hanem pharmacologiai kísérlet állapítja meg és pedig vagy békaszíveken, vagy macskáknak a szíven s ennek alapján a hatásérősséget nemzetközi standardegységekben jelzik a készítmény vagy levélpor címkéjén.

Standardizálás
és értéke

Bár a quantitativ hatásmegállapításnak igen nagy jelentősége van, mégis hiba volna azt túlbecsülni. A tapasztalat ugyanis azt mutatja, hogy különböző készítmények hatásérőssége a kísérletben teljesen azonos lehet, de azért a betegen hatásuk mégis különböző. Különösen áll ez a levelek és a digitalis-készítmények egymáshoz való viszonyára, mert bár a jó készítmények hatásossága azonos a legjobb levelek hatásával, azért a tapasztalt klinikus mégis előnyben részesíti a leveleket, melyekkel sokszor még hatást lehet elérni akkor is, mikor a készítmények már nem hatnak. Ennek az a magyarázata, hogy a quantitativ pharmacologiai kísérlet csak azt állapítja meg, hogy melyik az a legkisebb mennyiség, amely a béka- vagy a macskaszívet halálosan megmérgezi, az orvos pedig azt figyeli, hogy melyik az a készítmény, amely betegét meggyógyítja.

Ezért a készítmények rendeléséhez csak akkor forduljunk, ha a leveleket vagy azok vizes kivonatait bárminő okból nem rendelhetjük. Ilyen okok lehetnek: 1. Nagyon gyors hatást kell elérnünk életmentés esetében és intravenásan kell bejuttatnunk a hatóanyagot. 2. A gyomor a levelekben lévő kísérő anyagokat nem tűri és a levélkészítményeket kihányja. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy néha a hányás éppen a digitalis hatóanyagoknak a hányóközpontira irányuló hatásának következménye s ilyenkor a praeparatumok is hányást okoznak. 3. Kifejezett májpangás a felszívódást igen tökéletlenné teszi s így a készítmények parenteralis vagy rectalis adagolására vagyunk utalva. 4. Amikor már levelekkel egy digitaliskúrát befejeztük s még gyenge digitalis-hatás alatt akarjuk tartani a beteget hosszú időn keresztül, akkor célszerű e hosszas használatra valamely nem romlandó készítményt rendelni a forrázat helyett, amit nem is tudna könnyen magával hordozni a már munkába járó beteg.

Készítmények
jelentősége

A digitalis leveleket rendelhetjük porban, vagy vizes kivonatban. A hatóanyagok forralásra részben hasadnak s a geninek már kevésbbé hatásosak, miért is, ha infusumot rendelünk, a gyógyszerész nem forró, hanem 70°-os vízzel készíti azt. Rendelhetünk maceratumot is, aminek készítése azonban 3—4 órát vesz igénybe. A gyári készítmények célja, hogy a digitalis leveleknek lehetőleg valamennyi hatóanyagát a felesleges és helybeli izgató anyagoktól mentesen és koncentráltabb oldatban tartalmazzák s hogy kis térfogatban, vérbefeeskendezésre is alkalmas formában kerüljenek az orvos kezéhez. Számuk ma igen tekintélyes és folyton növekvő.

A gyomor útján való rendeléskor tudni kell azt, hogy a gyomornedvsósava a glycosidákat hasítja, aminek következtében hatásosságuk erősen

csökken. Helyes tehát a digitalist, valamint készítményeit üres gyomorra vétetni, hogy lehetőleg kevés sósavval érintkezze és rövid ideig. Ha a gyomor útján való adagolása nem lehetséges akár mert gyomorpanaszokat okoz, akár mert a májpangás felszívódását akadályozza, akkor a készítményeit rendeljük és pedig gyűjtőérbe vagy végbélbe. Bőr alá fecskendezni digitalis hatóanyagokat nem lehet, mert igen erős helyi izgalmat, sőt súlyos gyulladást okoznak. Az intravenás adagolásnak előnye, hogy teljes hatásosságú hatóanyagokat egyenesen a vérpályába és így a szívbe juttatjuk s a májnak nincs módjában azok egy részét visszatartani. Nagyon súlyos és sürgős esetekben tehát ezt a módot fogjuk választani, de amikor nem okvetlenül szükséges, akkor mégis kerülni fogjuk, különösen, ha sokszor kell ismételni az adagolást. Ilyenkor igen jól alkalmazhatjuk a digitalis készítményeket végbélben, mert a hatóanyagok felszívódása innen is elég gyors és így is elkerüljük a máj elvonó hatását. Különösen az *adigannak*, *digalennek*, vagy más hasonló készítménynek *microclysmák* alakjában való alkalmazása jól bevált a gyakorlatban.

A digitalis együtthatása más szerekkel: Hogy súlyos szívbetegség kezelésében nem fogunk mindent a digitalis-kúráról várni, hanem megfelelő életmódról, nevezetesen teljes nyugalomról és megfelelő étrendről is kell gondoskodni, az több, mint természetes és részletezése a klinikára tartozik. Itt azokról a gyógyszerekről akarunk megemlékezni, amelyek a digitalis egyik-másik hatását fokozzák, vagy a beteget olyan állapotba hozzák, hogy a digitalis-kúra eredményességét növelik.

Ez utóbbiak között meg kell emlékezni a sedativumokról, altatókról s legfőképpen a *morphin*ről. Az elgyengült szív egyik leghatalmasabb gyógyszere a nyugalom s így a beteg testi és lelki nyugalmának, valamint éjszakai nyugodalmának biztosítása a digitalis-kúra legjobb támogatója. A morphinnak ezenfelül kifejezett digitalis-szerű hatása a pulzus-számra is szinte nélkülözhetetlenné teszi súlyos vitiumok kezelésében.

A digitalis kombinációja *coffeinnel* régen közkínese a therapiának. A coffeint részint a véredényekre és a diuresisre irányuló hatása által fokozhatja a digitalis hatásosságát, részint a digitalis systoles hatását is növeli, de óvakodni kell nagy adagoktól, ami a hatást az accelerans izgalommal leronthatja. Ezért inkább a központi hatásokat nélkülöző theobrominnal és theophyllinnel szoktuk a digitalis-hatást támogatni. *Diureticumok* közül nagy folyadékgyülemek lecsapolására igen dícsérik a novuritot, a salyrgant és novasurolt, melyeket a digitalissal gyakran kombinálnak, feltéve hogy a vesék épek.

Ismerve azt a serkentő befolyást, amit a Ca-ion a szívizom ingerlékenységére és kontraktibilitására gyakorol, újabban megkísérelték a digitalist *calcium-therapiával* összekötni és pedig jó eredménnyel. Úgy látszik, hogy a calcium-bőség fogékonyabbá teszi a szívet a digitalis-anyagokkal szemben. Itt is figyelmeztetünk arra, hogy ez a digitalis túlérzékenység halálos veszedelemmé válhat, ha a lezajlott digitalis kezelés után Calciumot adunk intravenásan. (*Bower és Mengle.*)

A chinin és chinidin kombinációkról vezetési zavarokban már szoltunk.

Amikor a keringés gyatraságát nem szívizomgyengeség okozza, hanem ez utóbbi csak következménye a hirtelen edénytágulásnak, mint azt shockban, súlyos ájulásban és sok fertőző betegségben látjuk (influenza, pneumonia), akkor nem a digitalis lesz a leghatásosabb gyógyszer, hanem az *edényszűkítők*. Nem akarjuk evvel azt mondani, hogy ilyenkor a digitalist és pótszereit (strophantust) ne rendeljük, mert hiszen a szív erősítése sem válik kárára a betegnek, de hiba volna ilyenkor a digitalistól várni a keringés gyors rendbejöttét, pedig ilyenkor arra volna szükség. Itt feltétlenül kombinálni kell a szívre ható szereket olyanokkal, amelyek az edénrendszerre hatnak, amilyenek a coffein, a camphor, valamint pótszerei, a hexeton és cardiazol, továbbá az adrenalin vagy ephedrin kis mennyiségben keverve az érbeefeszkendezésekhez.

Digitalis levelek és azok készítményei.

***Digitalis purpureae folium.** A virágzó növény száráról virágzáskor gyűjtött levelek. Évenként felújítandók. Adagja porban, pilulában, tablettában vagy infusumban (1:150-re) 0.10—0.20! g, 1.0! g pro die.

Parafinnal leöntött dugójú sárga üvegekben vagy leforrasztott ampullákban olyan levélpor tartását rendeli el a gyógyszerkönyv, melynek 1 g-ja 10 I. E.-nek megfelelő hatást fejt ki.

***Tinctura digitalis.** 1:10 arányban készül 70%-os alkohollal. Szokásos adagja 10—20 csepp naponta 3—5-ször. 0.1 g levélnek 55 csepp felel meg. Legnagyobb adagja pro dosi 1.5! g (75 csepp), pro die 5.0! g.

Dialysatumok a hidegen kivont hatóanyagokat saponinmentesen tartalmazzák, ezért a gyomor jól tűri azokat, 1 g-ban rendszeren 1 mg hatóanyag van. Ilyen pl. a *Digitalysatum* (Bürger) (10—15 csepp 3× napjában).

Még tovább tisztított készítmény a Knoll-féle *Digipuratum*, mely a szövetizgató saponin-testektől cersavas lecsapás útján van megtisztítva. Ilyen jó magyar készítmény a *Digiclarin* (külföldiek a *Digifolin*, *Pandigal*, stb.), melyek cseppekben (10—15 cs.), tablettákban és ampullákban vérbeefeszkendezésre is kaphatók (1 cm³ = 0.1 g levél), míg az *Adigan* és a *Lanaclarin* a Digit. lanata glycosidait tartalmazzák vegytiszta állapotban.

Digalen s. digitoxinum solubile Cloëtta vizes-glycerines oldat Hoffmann-La Roche baseli gyár eredeti üvegeiben. 1 cm³-ében 0.3 mg Cloëtte-féle digitoxin van. Adagja 1 cm³ (= 20 csepp), naponta háromszor. Ennek *harmadrészt* szokás 0.6% konyhasóoldattal felhígítva rendszeren *venába* fecskendezni.

Verodigen (Boehringer) Straub és Krehl ajánlotta tabletták, melyek a gitalinfrakcióból 0.8 mg-ot (= 0.1 levél) tartalmaznak. Adagjuk 1/2—3 tablettá naponta. Befecskendezésre 0.001 g verodigen tartalmú ampullák is vannak forgalomban.

Digilanid a nálunk is tenyésztő *Digitalis lanata* leveleiből minden fermentatív hasadást elkerülő módon nyert három kristályos glycosida (digilanid A, B, C) keveréke. Hatását, mi már 24 óra múlva jelentkezik, még

súlyos decompensatióban is nagyon dícsérik, s ezt klinikai tapasztalatok igazolják. Halmozódás, tehát mérgezés veszélye fennáll. Rendes adagja 0.25 mg tablettában vagy oldatban (15 cs. 3× n.). Vértbecskendezésre ampullákban is árulják.

Digitalis dispert és *Lanata dispert* a levél vizes kivonatának különleges eljárással alacsony hőfokon szárított por készítménye, mely az összes hatóanyagokat változatlanul tartalmazza.

Heveny mérgezések digitalissal ritkák; orvosságok eltévesztése, a leveleknek más ártalmatlan gyógyteákkal való elcserélése útján jöhetnek létre. Egy híres bűnperben (Couty de la Pommerais) is szerepelt már mint gyilkossági mérge. *Koppe*, fiatal bűvár egy önkísérletében 2 mg digitoxin bevétele után majdnem meghalt. Az első tünetek intenzív és makaesul állandó keserű íz, émelygés s 4—5 óra múlva erős hányás, ami rohamokban ismétlődik. Ehhez néha hasmenés is csatlakozik. Már az első órákban kifejlődő izomgyengeség oly nagy, hogy a mérgezetek feküdni kénytelenek. A pulzus ritka, percenkint 50-re, 30-ra is leszáll, majd szabálytalan és kicsiny lesz és minden erőszakolt mozgásra erősen szaporodik. A beteg szédül, szívzorongása van, érzi érverésének minden változását, végtagjai hidegek, homlokát izzadság borítja és mély coma vagy súlyos collapsus közben 10—12 óra alatt beáll a halál, mit görcsök előzhetnek meg.

Gyakran azonban 4—5 napig is elhúzódik a mérgezés, míg a halál bekövetkezik. Ilyenkor az első nap után aluszékonyság fejlődik, mit a hányások, szívzorongások gyakran szakítanak meg. Látási zavarok fejlődnek, szemszíkázás homályos látás, xanthopsia, pupillatágulat, exophthalmus észlelhetők. Vizelet néha napokig sincs vagy csak igen kevés.

Subacut mérgezés fejlődik, ha a digitalis középnagy adagait huzamos időn át veszi valaki gyógycélokból vagy hogy az előállott szívzavarok alapján a katonaságtól szabaduljon. Az adagok halmozódva lassankint az acut mérgezésnél leírt tüneteket hozzák létre. Leggyakrabban észlelhetők a gyomortünetek: étvágytalanság, gyomorfájás, émelygés, hányás. A pulzusszám erős csökkenése (50—30) szív-táji fájdalmakkal, szívbigeminia vagy a pulzus hirtelen beálló szaporodása (heterotop ingerképzés látszólagos vagusbénulással), mindig komoly veszedelem jelei. Fülzúgás és látási zavarok jelentkezhetnek és beáll a nagy izomgyengeség, a betegek ágyban esnek. Fontos tudni, hogy a digitalis-mérgezés alatt a szív a legkisebb testi megerőltetésre a legnagyobbfokú izgalommal reagál (*erethismus cordis*) és többször észleltek már ilyen subacut mérgezés alatt egy egyszerű felülés vagy az ágyból való kilépés közben *hirtelen szívhalált*.

Kezelés tekintetében egyebet nem tehetünk, mint hogy az adagolást azonnal beszüntetjük s a mérge eltávolítására súlyos esetekben gyomormosást is végzünk, a beteget lefektetjük és minden mozgástól, felindulástól lehetőleg óvjuk: a hányást, mely központi eredetű, csillapítani törekszünk.

2. Digitalis-pótszerek

Származás

Strophantus. Különböző középafrikai strophantusok (*St. hispidus*, *St. Kombé*, *St. Emini*, *St. gratus*) közeli rokonságuk dacára hatóanyagban egymástól igen eltérőek úgy quantitative, mint qualitative. Ez az oka a magvakból készült tincturák és strophantinek különböző hatásának. A magvak 12—18 cm hosszúak, lapos ersőalakúak, szőröktől borítottak és igen keserűek.

A strophantin hatása a szívre egyezik a digitaliséval, de hatástalan a véredényekre. Nagy előnye a digitalissal szemben, hogy hatása igen gyorsan, már $\frac{1}{2}$ óra múlva jelentkezik, 3—4 óra múlva eléri tetőfokát, tehát minden esetben adjuk, amikor nincs veszteni való időnk. Ha már a veszély elmúlt, digitalissal biztosíthatjuk a hatás tartósságát. Alkalmazása előtt azonban a beteget ki kell kérdezni, nem állott-e, közvetlen előbb digitalis-kezelés alatt, mert a digitalis a szívet túlérzékennyé teszi úgy, hogy már a rendes gyógyadagok szívhalált okozhatnak.

A strophantin igen előnyös hatása, mellyel a digitalis nem rendelkezik, hogy a szívizom oxigenszükségletét csökkenti, úgyhogy munkáját gazdaságosabban végzi. Ezen alapszik kitűnő hatása angina pectoris esetében és nem azon, hogy a szív koszorús ereit tágítaná, mert ezekre hatástalan.

Alkalmazása csaknem mindig intravenásan történik, mert a bélben nagyrésze elbomlik és pedig rendszeren szőlőcukor oldatban (10—40%-osban). Említett nagy előnyeivel szemben áll veszélyessége, mely abban áll, hogy a mérgezés nem fokozatosan fejlődik, mint digitalis esetében, hanem mindig hirtelen beálló kamraesillámlás vet véget az életnek. Túlérzékenység esetén már gyógyadagok is okoztak — szerencsére ritkán — halálos mérgezést s azért az első adagot — nem ismerve a beteg Strophanthin-érzékenységét — 0.2 mg-nál ne szabjuk nagyobbra és ezt is célszerű két részletben beadni. **Készítmények:** Kétféle strophantin van használatban: a Strophantus Kombé magvaiból nyerhető amorph. *k.-strophantin* (Boehringer), ami $\frac{1}{2}$ —1 mg-os tablettákban és ampullákban adagolható és a még egyszer olyan erős ***g.-Strophantin**, amit a kameruni Strophantus gratus magvaiból kristályosan állítanak elő és ez a hivatalos nálunk. 100 r. vízben oldódik, legnagyobb adagja 0.0005! g pro dosi. Az amerikaiak *Ouabain*-ja azonos vele, ami bizonyos keletafrikai acocantherák fájából nyerhető nyílméreg hatóanyaga.

***Comprimata Strophantini** 0.5 mg g-Strophantint tartalmaznak és a

***Solutio Strophantini alcoholica** 0.5%-os alcoholos oldata per os adagolásra valók. Adag: 1—4! tableta pro dosi 8! tabl. pro die és 10—30 csepp pro die.

Tinctura Strophanti a Semen Strophanti alcoholos kivonata (1:10) Adagja 5—15 csepp 3-szor napjában. Helyette a hivatalos szeszest oldatot rendeljük.

Strophangit és **Strophose**: 20%-os glucose 10 cm³-ében 0.5 mg Strophantin.

Kombetin: 0.5 mg K-Strophantit tartalmazó ampullák intravenás befecskendezésre.

Myokombin: Ugyanaz izomba fecskendezve novocain hozzátétellel.

Strophantinum compositum: 0.25 mg K-Strophantin és 0.1 g Cardiazolt tartalmazó ampullák.

***Scilla.** A *Scilla maritima* (Liliaceae) hagymája is tartalmaz szívre ható glycosidákat, melyek erős izgató hatásúak gyomorzavarokat, veseizgalmat okoznak. Tiszta hatóanyagait (kristályos *scillarin A* és amorph *scillarin B*)

0.8 mg-os tablettákban és 1 mg-os kúpokban hozzák forgalomba, míg vérbefecskendésre az állandóbb, s a szívhez jobban vonzódo scillarin B $\frac{1}{2}$ mg-os ampullázott oldatai szolgálnak. A scillaglycosidák hatása gyors, de még múlóbb, mint a strophantiné, s szívhatásuk mellett vizelethajtó hatásuk kifejezettebb, mit csípős anyagaik is támogathatnak (l. diureticákat). Vérbefecskendésüknek szembeötlő edényszűkítő hatása is van.

Infusumban, maceratumban (1—2 g : 150) ritkán rendelik a drogot, de népies teáknak gyakori alkotórésze. Készítményeit a digitalis hatás adjuválására használják.

***Adonis vernalis herba:** a tavaszi hérics hegyi réteinken (Sváb-hegyen) honos szép, nagy sárga virágú, sokszorosán finoman hasogatott levelű növény szívmeleg hatású glycosidája az *adonidin*. Enyhe hatású, gyomrot nem izgató, nem cumulálódó glycosida, különösen jó diureticum vizenyők és hasvízkór esetén. Infusumban rendelik 4—6 g-ot a 150 vízre; népünk gyakran használja s digitalisra nem reagáló esetekben sokszor eredményes.

A digitalishoz hasonló hatású anyagot tartalmaznak és pótszerei gyanánt használhatók még a következő anyagok, melyeknek alkalmazása azonban csak igen szűk körre szorítkozik, vagy még utat sem talált a praxisba. Infusumaikat, vagy 1 : 10 arányban készült szeszes kivonataikat lehet alkalmazni.

Nerium oleander a gyantás *oleandrint* és a *neriin* glycosidát tartalmazza. Leveleivel olykor mérgezések kuruzslás útján előfordulnak (abortivum). Újabban kristályos glycosidáját, a *jolinerint* 1 mg-os vérbefecskendezésben (naponta egyszer) jó eredménnyel kezdi alkalmazni.

Helleborus niger és *viridis*, a fekete és zöld hunyor, mely a mi hegyvidékeinken is terem és még a hó alatt hozza zöldesfehér virágait, két glycosidát tartalmaz. A *helleborein* helybelileg erősen izgató és typicus digitalis-hatású szívmeleg (3—5 g : 150), mellyel a physiologiai kísérletek nagy részét végezték, mert vízben oldható. A *helleborin* szintén izgat az alkalmazás helyén; felszívódva izgatás után a központot bénítja, narcosist és alulról felfelé haladó motoros bénulást okoz. Mérgezéseket (abortivum) heves gyomor- és béltünetek jellemzik szívgyengeség és bódulat mellett. Katonák háború alatt a gyökér porát sokat használták sebeik genyesztésére, gyógyulásuk hátráltatására.

Convallaria majalis, a májusi gyöngyvirág, hatóanyaga a *convallarin* és *convallamarin*. Bizonytalan hatású infusumait (3—5 : 150) inkább csak a nép használja. Újabban titrált hatású készítményei is kerültek forgalomba.

Coronilla scorpioides és *varia* (tarka koronilla, utak mentén, mezőkön alacsonyán elterülő pillangós növény), hatóanyagát, a *coronillint* klinikai kísérletekben is elég jónak találták.

Ezekén kívül még sok exotikus növényben, illetve a belőlük készült nyílmérgekben találtak hasonló szívmérgeket, amilyenek az *acocantherin*, *antiarin*, *echujin*, *erythrophein* (alcaloid) stb.

3. *Coffein és Theobromin.

A coffein, amelyről már az idegrendszer izgatói között megemlékeztünk, igen hatásos szerünk a vérkeringés zavarainak megszüntetésére. Hatása egyfelől a szívre, másfelől a véredényekre irányul. Ha a szívre való hatását meg akarjuk érteni, ismernünk kell azt a hatását, melyet a harántesíktolt izmokra gyakorol.

Hatás:

A coffein — ha az izomállománnyal közvetlen érintkezésbe jut (coffeinoldatban áztatjuk vagy átáramoltatjuk az izmot) — azt hullamerevséghez hasonló állapotba hozza. A theobromin izomhatása még erősebb. Élő állatokban ez az izomhatás mérsékelt kis adagok után az *izom munkaképességének növekedésében* nyilatkozik meg, mely mellett az izom abszolút ereje is nagyobb lesz, vagyis nagyobb súlyt tud emelni, mint a hatás előtt. Ezt a hatást nemcsak idegizom-készítményen vagy az élő állaton végzett kísérletek bizonyítják, hanem embereken erőmérőkkel végzett kísérletek is. A tapasztalat is bizonyítja, hogy az ember coffein- vagy theobromin-tartalmú élvezeti cikkek fogyasztása mellett fokozottabb testi munkára képes és a turisták, katonák fárasztó meneteléseik alkalmával már régóta igénybe veszik a kávé és kakaó hatását, amelyben coffein esetén nem kis része van a központi idegrendszerre gyakorolt hatásnak is.

izomra

A *szívizomzat* sem mentes e hatás alól és az izolált békaszív abszolút ereje coffein vagy theobromin hatása alatt jelentékenyen növekszik. Különösen a gyengült szíven észlelhető a pitvarnyomás csökkenésével és a kamra összehúzódás erősödésével a peretérfogat növekedése. Ez képessé teszi a szívet nagyobb ellenállás legyőzésére és a kóros vérelosztás helyreállítására.

szívizomra

A coffein eme hatását a dimethylxanthinokétól az teszi különbözővé, hogy központi hatásai is beleavatkoznak az állapot megjavításába. Gyógyító kis adagaira ritkul az érverés, a központi vagusizgalom következtében, amit a már kezdetben jelentkező vérnyomásnövekedés okoz a sinusreflex útján. Csak a középest meghaladó adagoknak van aztán már pulzusszaporító hatása egyrészt a szív ingerképző képességének izgalma, másrészt az accelerans izgalma következtében.

Nagyon jótékonyan hat az így megjavított szív munkára a coffein *izgató hatása az edénymozgató központra is*, ami a splanchnicus-tájon edényszűkületet okoz a verőeres vérnyomás emelkedésével. Mivel collapsusban éppen ezek az erek szoktak ellazulni, ez egymagában is jogosulttá teszi ily állapotban a coffein alkalmazását.

központokra

Ezzel ellentétben azonban az életre legfontosabb három szervben: a *szívben, az agyban és a vesében* mind a három xanthinszármazék kitágítja a véredényeket, ami a szervek munkaképességét nagy mértékben fokozza.

vérederekre

E hatását a koszorúerek tágítására is felhasználjuk angina pectorisban vagy stenocardiában, ha ez a coronariák göresös szűkületén alapszik. Hogy a szív vérrel bő ellátása s így jobb táplálkozása más keringési zavar esetén is nagy nyereség leendő, mert a szívizom munkaképességét növeli, az világos.

A vese véredényeire gyakorolt tágító hatása következtében a coffein,

de még inkább a theobromin kiváló *diureticum*, mely hatásáról ott szólunk. Végül az agyvelő véredényeire gyakorolt tágító hatás teszi javasolttá a coffeint a fejfájás bizonyos edénygöresös alakjaiban.

Fontos tudni, hogy ez edénytágító és húgyhajtó hatása erősebb mérvben van meg a theobrominnak és theophyllinnek, míg a központi idegrendszere és a szívre a coffein hatása erősebb.

4. A szívizom összehúzódására (kontraktilitás) és az ütemzavarokra ható gyógyszerek

Pulsus
alternans

A szívizom összehúzódásának nem ritka rendellenessége a *pulsus alternans*, amikor egy rendes erősségű érlökés váltakozik egy gyengével. Oka ennek a jelenségnek még nem egészen tisztázott, de valószínűleg ilyenkor a szívizomsejtben elbomlott vegyületek helyreállítása (*restitutio*) nem tökéletes. *Digitalis* mérgező adagai, valamint a glyoxylsavas natrium állatkísérletben hosszantartó alternanst tudnak kiváltani. A szívizomra bénítóan ható, illetve összehúzódását gyengítő szerek ezt a rendellenességet meg tudják szüntetni. Ilyenek a *chinin*, a *kaliumsók* és a *chloralhydrat*.

Heterotop
ingerképzés

A szív ütemzavarait okozhatják az ingerképzés vagy az ingervezetés rendellenességei. A rendellenes (heterotop) ingerképzés leggyakoribb alakjai az extrasystolék, amelyek különösen ha halmozottan lépnek fel, nemcsak kellemetlen közérzettel járnak, hanem a szív munkabírását is rontják. Különös alakja a rohamokban fellépő ú. n. paroxysmás tachycardia, továbbá a pitvarlobogás és pitvaresillamlás, mely az arhythmia perpetuában vagy a pulsus irregularis perpetuus-ban nyilvánul meg.

Extrasystolék

Olyan gyógyszerünk, amely a rendellenes ingerképzést a heterotop ingerképző készülékek bénításával megszüntetné nincsen. Állatkísérletes tapasztalatok azonban arra vallanak, hogy $Mg\ SO_4$ 10%-os oldata intravenásan adva így hatna. Néha extrasystolés ütemzavar ellen jól hat a coffein, aminek oka kettős. Egyfelől fokozza a sinusesomó ingerképzését, másfelől az extrasystolek gyakori oka, hogy a koszorús vérerek korábban szenvedik el a korral járó rugalmassági, illetve táglulékonysági hiányt, mint a test egyéb véredényei, úgy hogy a vérnyomás még nem állt be a kornak megfelelő magasabb szintre, ami a szívizom oxygenellátását rontva, halmozott extrasystolekat von maga után. Ilyenkor minden, ami a vérnyomás emelkedését elősegíti, tehát coffein is az extrasystolekat ideig-óráig megszünteti.

Pitvar
lobogás és
csillamlás

Egészen másképpen hat a rendellenes ingerképzésre, főleg a pitvarlobogásra és csillamlásra a *Chinin* és annak jobbra forgató isomerje a *Chinidin*. Ezek a szerek a pitvar ingerképző készülékeit megnyugtatják és emellett ugyancsak a pitvar izomzatának refraktár szakát meghosszabbítják, ami által a pitvar lobogást és pitvar csillamlást okozó körkörösén futó ingerhullám (*Mines*) mire visszaérkezik kiindulási helyére, az izmot refrak-

tár-szakban találja s újabb ingerületet kiváltani nem tud. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy a szívizom refraktárszakának megnyúlása, mindig annak ártalmával és veszélyekkel jár együtt. Áll ez elsősorban a *Chinidinre*, amely a Chininnél sokkal hatásosabb, de veszedelmesebb is. Néha a szívizom, illetve az ingervezető készülék bántalma miatt az ingerhullám a rendesnél lassabban végzi körforgását s ilyenkor bár a refraktárszak megnyúlt, mégis már lezajlott, mikorra az ingerület visszaérkezik. Ezek azok az esetek, amikor a Chinidin hatástalan, ami az eseteknek kb. $\frac{1}{3}$ -ában szokott előfordulni.

A Chinidint, mint tiszta basist *Chinidinum purum* néven rendeljük arhythmia perpetua, paroxysmás tachycardia ellen (utóbbiban hatása bizonytalanabb) napjában $3 \times 0.1-0.3$ g-os adagokban legfeljebb 6 napon keresztül. Újabban napi 1-5 g-ig is mernek emelkedni, de csak gondos orvosi megfigyelés mellett. Szívszorongás vagy incompensatiós tünetek fellépésekor azonnal meg kell szüntetni. Hirtelen halál is előfordult már. Különösen az intravenás alkalmazás jár kockázattal.

A chinint és chinidint digitalissal is szokták keverni, ami célszerűnek mondható, mert mint már elmondottuk a digitalis az ingervezetést lassítva az arhythmia perpetuával járó igen szapora szív működést lassítva szabálytalanságát enyhíti.

A chinidin és sympathol együttes rendelése is jónak bizonyult.

A *vezetés zavarai*ból származó ütemzavarok legveszedelmesebb alakja az ingervezetés rohamokban való teljes megszakadása, vagyis az *Adams-Stockes*-féle betegség, mellyel szemben eddig tehetetlen volt az orvos. Újabban amerikai klinikusok kezdeményezésére állítólag teljes gyógyulást lehet elérni adrenalinnak és más sympathicusmímelő anyagoknak tartós adagolásával. Talán a vezetési zavarok enyhébb alakjai esetén is eredményt lehetne velük elérni.

B) A vérédényekre ható gyógyszerek

A vérédények faluk rugalmassága folytán segítőtársai a szívnek a vér továbbításában és az edénymozgató központok uralma alatt álló összehúzó-dásuk, illetve kitágulásuk szabályozza egyfelől a vérnyomás magasságát s ezzel a vér *áramlási sebességét*, másfelől a *vér eloszlását* a szervezetben. A szív és a vérédények működésének összehangolását különböző célszerű be rendezések végzik. Ezek közül legfontosabb a n. depressor, mely az aortában beálló nyomás emelkedést felfogja és továbbítja a vagus központhoz, pulsusritkulást okozva, úgyszintén az edénytágító központokhoz, ami a hasüri vérédények kitágításával a fokozott nyomást kiegyenlíti. Ugyanezt a célt szolgálják a Sinus caroticus nyomásérzékeny idegei (baroreceptorai), de ezek az ellenkező irányú változását, vagyis esését a vérnyomásnak is ki tudják védeni, mert ilyenkor reflexes ingerületbe jön a mellékvese velőállománya és adrenalin elválasztással megakadályozza a vérnyomás süllyedését.

Vérerek
jelentősége

Vérnyomás
szabályozói

Ha ezek a berendezések bármely pontjukon működési zavart szenvednek, legtöbbször az egész vérkeringésre, néha azonban csak egyes edényterületre kiható károsodás éri a szervezetet, ami gyógyszeres beavatkozást igényel.

Az egész vérkeringést érő zavarok közül legfontosabb a két véglet: a *hypertonia*, vagyis a vérnyomás rendellenesen magas volta és a vérnyomásnak a szükségesnél alacsonyabb állása a *hypotonia* vagy annak a hirtelen leesése: a *shock* vagy a *collapsus*.

Nem az egész vérkeringésre, hanem csak egyes területeire szorítkozó keringési zavarokat okoznak az ú. n. *edénykrízisek*, amelyek rendszerint edényszűkületben nyilvánulnak meg, legtöbbször nem tartósak, hanem múlóak és egyes szervek működési zavarait okozzák, ami persze életfontosságú szerv edénykrízisének esetében, aminő az *angina pectoris*, életveszedelemmel járhat.

Ezeknek a keringési rendellenességeknek gyógyszeres kezelése elsősorban a véredények szűkítése vagy tágítása révén történik, mindig figyelembe véve a rendellenességet előidéző okot, törekedve annak megszüntetésére.

1. Véredénygörcs elleni gyógyszerek

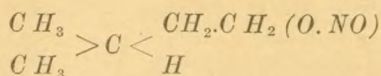
A hypertonia alászállítása nem minden esetben kívánatos, mert sok esetben a rendellenesen magas vérnyomás biztosítja a szűkült és rugalmasságukat veszített koszorús vérerek kellő átáramolását és hirtelen megszüntetése a szív oxygen ellátásának csökkenése folytán hirtelen szívhalált (kamracillámlassá) vagy anginás rohamot válthat ki. Ilyenkor nem hirtelenül ható edénytágítókat adunk, hanem inkább olyanokat, amelyek a magas vérnyomást okozó bajt vagy annak gyakori következményét és az *érelmeszesedést* befolyásolják előnyösen s e mellett enyhe edénytágítók is ott, ahol az edények görese áll fenn, (pl. a koszorús erekben vagy a végtag edényeken) a nélkül, hogy a vérnyomást lényegesen csökkentenék. Ilyen gyógyszerek a *cholin* és származékai: *Acetylcholin*, *Sklerocholin*, *Doryl*, *Lentin*, *Esmodil*, *Pacyl*, melyekről már a parasymphicus izgatók közt megemlékeztünk. Hypertonián kívül használjuk még őket az *angina pectoris*, a *claudicatio intermittens* eseteiben tartós kúrák alakjában és enyhülést hoznak a *Reynaud-féle* kórban is. Érelmeszesedés ellenes hatást tulajdonítanak a *Natr.* és *Kalium jodatum* közép nagy adagainak is (0.1 g). Edénygörcs rohamok fennállása közben azok megszüntetésére, (pl. *angina pectoris* agyedénygörcs okozta zavarok stb.) a gyorsabban és erőlesebben ható *nitriteken* kívül használjuk az adenosintriphosphatot, mely *Atriphos* néven jön forgalomba, valamint néhány állati szervkivonatot, amilyenek a pankreasból készült *padutin*, az izomból készült *Lakarnol*, *Myofort*, *Myoston* stb. s a májból előállított *Eutonon* nevű készítmények.

A szív koszorús ereinek tágítására jól beváltak még a theobromin, theophyllin, papaverin és a hypertóniás 10–20%-os szőlőcukor oldatok.

A fent említett tartósan ható cholinszármazékok, valamint az adenosin-triphosphat és a szervkivonatok sokszor igen jó hatásúak, amikor anatómiai elváltozások és nemcsak a véredények görese okozza a vérellátás zavarát pl. Enderteritis obliterans (Bürger kór) vagy thrombangiosisok esetében, mert elősegítik a collateralis keringés megindulását, úgy hogy már fennálló üszkösödések is megszűnhetnek és alkalmazásuk nem ritkán megmenti a beteget az amputatiótól.

Legerélyesebben ható edénytágítóink a Nitritek és pedig az *amylnitrit*, a *nitroglycerin*, a *natr. nitrosum* és az *erythroltetranitrat*. Ezek elsősorban a véredények síma izmait ernyesztik el és pedig sokkal erősebben, mint más szervek síma izmait és különösen hatásosak ott, ahol a véredények görese forog fenn. E környéki hatáson kívül legalább is az amylnitritnek még az edényszűkítő központra is van bénító hatása. Kis gyógyító adagokban az általános vérnyomás nem fog jelentékenyen alászállni, mert az edénytágulás csak egyes edényterületeket ér, amelyek göresben voltak. Nagyobb adagokra a vérnyomás nagy csökkenést szenvedhet el, ami azután szívgyorsulással jár együtt. Közös méreg hatásuk a nitriteknek, hogy methaemoglobin képzők.

***Amylum nitrosum**:



Könnyen illó folyadék, melynek 2—3 cseppjét lélegeztetjük be. Utána főleg a fej (agy, agyburok, arc) véredényei tágulnak ki, ami melegezéssel majd erős lüktetéssel jár a fejben, azután a véredénytágulat kiterjed a mellkasra, elsősorban a szív vérereire. Hatása gyorsan múlik, de elegendő ahhoz, hogy fenyegető v. kezdődő anginás rohamot megszüntessen. Épen úgy az agyedények tágítása kezdődő epilepsiás rohamot is meg tud akadályozni és alkalmas szer arra is, hogy a cocain okozta agyi vérszegénységet és görcsöket megszüntesse. Az agyedények görcsétől származó fejfájás (migraen) is megszűnik tőle.

Kis üvegesövekben jön forgalomba, melyet keszkenőben eltörünk s a beteg orra elé tartunk, amíg az area kipirul.

A **nitroglycerin** robbanóanyag (dynamit) alcoholos olíatban veszély nélkül eltartható: **Nitroglycerinum in spiritu solutum* 1%-os szesz oldata. Adagja: 1—5! csepp. napj. 3×.

**Compr. Nitroglycerini* 0.5 mg-ot tartalmaznak. A szív koszorús ereinek legerősebb tágítója a nitroglycerin és nagy előnye, hogy a szájból igen gyorsan felszívódik. Elég 1 csepp szesz oldatot a nyelvre cseppenteni, hogy kezdődő anginás roham szűnjön (persze csak akkor, ha az edények szűkülete okozta azt). Sokszor találkozunk allergiás túlérzékenységgel. Legnagyobb adagja 0.001! g pro dosi; 0.003! g pro die.

***Natrium nitrosum**: Vízben jól oldódik, de lassan szívódik fel s azért inkább akkor adjuk, ha tartós hatást akarunk elérni. Adagja: 0.10—0.30!

g pro dosi; 0.90! g pro die. Porban, tablettákban, de 3—4%-os oldatát bőr alá is lehet adni. Hatása nem olyan elektív a véredényekre irányul, hanem más síma izomgöresöt, pl. az Oddi sphincter göresét és a bronchus izmokét is szünteti. Használják ezért epekókolika és asthma bronchiale ellen is, sőt a gyomor göresös állapotai esetén is.

Erythrolum tetranitricum: A nitroglycerin ugyancsak robbanó kö-zeli rokona szeszes oldatban és tabletták alakjában használatos. Adagja 0.03—0.05 g. Ezeknek az edénytágítóknak a hatását támogathatjuk még a theobrominnal, mely különösen a koszorús ereket tágítja hatásosan *papa-verinnal*, amely — mint láttuk — általános símaizomgöres szüntető és *ac. phenylaethylbarbituricum* kis adagaival (0.02—0.03 g), melyeknek göresoldó hatása a véredényeken igen jó szolgálatokat tesz hypertóniások és edénykrisises betegek kezelésében.

2. Edénybénulás elleni szerek

Hypotonia
veszélyei

Az alacsony vérnyomás *hypotonia* oka ritkán a szív ellankadó működése, mert a vérnyomást szabályozó berendezések edényszűkülettel kiegyenlítik a csökkent verőtérfogatot s ugyanígy van nagyobb vérveszteségek esetében is. Legtöbbször a hypotonia oka a véredények tágult volta, ami különösen veszedelmes ha hirtelenül következik be és kiterjed az ú. n. vérraktárakra, ami egymagában is már a keringő vérmennyiségét csökkenti, de amihez még hozzájárul az is, hogy a tágult edények fala átboesátóvá lesz a plasma számára s így a szövetekbe áramló folyadék is csökkenti a keringő vér mennyiségét és a vér besűrűsödése által a szív munkáját is fokozza, ami a keringés további romlását okozza. A vérnyomásnak ilyen zuhanása válságba sodorja az egész szervezetet, mert a vérnyomás magassága egyik főtenyezője lévén a szív vérrel való ellátásának, maga után vonja másodlagosan a szív elgyengülését és az agyvelő tökéletlen vérrellátása a légzés központi bénulására vezethet.

Ájulás
és shock

A vérkeringés e válságát okozhatja edénymozgató központok bénulása, amivel fertőző betegségek folyamán találkozunk, mint a baktérium mérgek egyik központi hatásával. De nemesak mérgek, hanem a központok ideges úton végbemenő *gátlása* is fokozhatja a vérnyomás zuhanását, pl. nagy lelki felindulás, ijedtség, félelem pánikézés okozta *ájulás* esetében és részben ez okozza a kollapsusnak azt a fajtáját, amit angol szóval *shock*-nak nevezünk, ami a folyamat hirtelenségét (ütés, megrázkódtatás) jellemzi. A shock-jelenségek azonban feltűnően hasonlítanak bizonyos mérgek vérkeringési hatásaihoz s ezek között vannak olyanok, amelyek bizonyos kóros körülmények között a szervezetben is keletkezhetnek. Ilyenek a fehérje egyik hasadási terméke a *pepton*, amelynek az ú. n. anaphylaxias shock keletkezésében tulajdonítanak jelentőséget, a másik a *histamin*, amely egyik aminosavból a histidinből keletkezik a COO-gyök lehasadása folytán. Ennek különösen sebesülések után beálló ú. n. *traumás v. másodlagos shock* létre-

jöttében tulajdonítanak fontosságot, mert macskákon a szövetek zúzódása alkalmával ez az anyag valóban keletkezik és a vérbe jutva a jellemző vérkeringési válságot okozza. Mindezekben az esetekben a *jellemző közös vonás*, hogy a környéki véredények főleg a splanchnikus edények tágulása, a vérraktárak megtelése, végül a plasma kiszívargás miatt a *keringő vérmennyiség megkevesbedett*, tehát a szív „üresen ver“ s az arteriás rendszer nem tud megtelni. Hozzájárul ehhez a histamin-shockban, ennek a mérges aminnak különös hatása a tüdő véredényeire, amely abból áll, hogy azokat megsűkíti, ami a balszív telődését még jobban megnehezíti.

Keringő
vérmennyiség

Végül a vérnyomás süllyedését okozhatják az ú. n. „*hajszáledénymérgek*“, amilyenek az *arsen* és az *antimon* s amelyek környéki bénító hatásuknál fogva okozzák a hajszáledények megnyílását és kitágulását, ami a vérmedrének akkora kiszélesedésével jár, hogy az arteriás vérnyomás lezuhan s joggal mondjuk, hogy a mérgezett saját hajszálereibe vérzik el.

A vérnyomás süllyedések e különböző fajtáit az *edényszűkítő gyógyszerekkel* tudjuk megszüntetni és pedig vagy úgy, hogy az *edényszűkítő központokat* izgatjuk, vagy közvetlenül a *véredények sima izmait* bírjuk összehúzódtására. Mivel vérnyomás süllyedés másodlagosan mindig a szív elgyengüléséhez és a légző központok bénulására is vezethet, a collapsusos beteg kezelésekor ne feledkezzünk meg erről és edényszűkítők mellett adjunk olyan szereket is, amelyek a szívet és a légzést is izgatják (coffeint, kámfort, lobelint stb.).

a) Környéki edényszűkítők

Az edényszűkítő idegek tudvalevően a sympathicus rendszerhez tartozó *adrenergiás* idegek, tehát a véredények élettani szűkítője az *adrenalin*, amelyről mint a szervezet egyik fontos hormonjáról már a zsigeri idegrendszerrel kapcsolatosan részletesen megemlékeztünk és elmondtuk alkalmazását a gyógyításban is. Bár tartós hatás tőle nem várható, régebben mégis jogosult volt a vérkeringés összeomlásának megakadályozására fertőző betegségek kapcsán kis mennyiségeit állandóan a vérbe folytatni, mint azt *Haidenhain* és *Kothe* annakidején ajánlották, hogy ezzel a bénult érszűkítő központok működését helyettesítve, az erek tónusát fenntartsuk. Mióta jóval tartósabb hatású sympathicus-mimelő gyógyszereink vannak, amelyekről mindjárt szó lesz, inkább azokat rendeljük.

Adrenalin és

Más alkalmazása, amely néha életmentő lehet, a megállott szív megindítása pl. chloroform narkózisban, amikor is az életrekeltés egyetlen módja lévén és mivel veszteni való úgy sincs, a mellkason keresztül közvetlenül a szívbe fecskendezzük 0.1—0.2 mg-ját. Az ily módon életrekeltett szívet nem szabad további chloroform hatásnak kitenni, mert különben kamra csillámlás következik be. Az adrenalin más, nem a vérkeringésre irányuló hatásairól és készítményeiről már szóltunk.

Az adrenalinhatás gyors lezajlása és veszedelmes méreghatása (tüdővizenyő érelmeszesedés, anginás roham kiváltása) voltak sarkalói azoknak

pótszerei

a törekvéseknek, melyeknek eredményeként ma egész sorát ismerjük az anyagoknak, amelyek ha nem is mind ugyanazon a *módon* fejtik ki hatásukat, mint az adrenalin, de legalább is vérkeringési és collapsus-ellenes hatásuk adrenalin-szerűnek mondható és ilyen célra a gyakorlatban jól be is váltak, mert hatásuk az adrenalinénál tartósabb és kevésbé mérgezőek, s további nagy előnyük, hogy per os is kifejtik hatásukat, ami tartós hypotoniák kezelésében nagy előnyt jelent.

Ezek vegyileg 3 csoportba oszlanak:

1. A dioxyphenyl származékok, melyekhez az adrenalinon kívül tartozik annak ketonja az adrenalon, mely *Stryphnon* néven csak helyi vérzés-csillapítóul használatos és a *Corbasil*, mely viszont csak a helyi érzéstelenítésben szerepel.

2. A monooxyphenyl származékok gyakorlatban jól bevált tagjai a *Sympatol*, a *Pulsoton*, *Veritol*, *Icoral* és *Suprifen*.

3. A phenyl-származékok: *Ephedrin*, *Ephetonin*, *Epherit* stb. és a hozzájuk igen közel álló, de már jóval erősebb központi hatásokkal bíró *Benzedrin*, *Pervitin*, *Aktedron*, *Centedrin* stb.

Hatásmód és
veszélyek

Mindezek részint a környéki véredények és hajszálerek szűkítésével, a vérraktárak kiürítésével, a transudatio s ezzel a vér besűrűsödésének gátlásával életmentő hatásúak, ha collapsusos vérkeringés esetén alkalmazzuk őket, míg ép keringés mellett a vérnyomás hirtelen emelése hasonló veszélyes helyzetbe sodorhatja a szívet, mint az adrenalin mérgezés esetében. Előnyös környéki hatásukat jól egészíti ki a szívre irányuló hatás is, amely szintén adrenalinszerű, de sokkal tartósabb. A szerek némelyike és pedig a veritol, az ephedrincsoport és legerősebben a benzedrin e környéki hatásokon kívül még az edénymozgató központokat és agykérget is izgatják, ami az elesett beteg helyreállítását igen előmozdítja. E csoport némely tagjának meg van az a hátránya, hogy ismételt adagolásuk után a hatás mindig gyengül (tachyphylaxia).

Itt kell megemlékezni arról, hogy a hypophysis hátsó lebeny egyik hatóanyaga a *Vasopressin* a véredények és hajszálerek szűkítése által adrenalinhoz hasonló, de tartós vérnyomásemelkedést hoz létre, mely ép keringés esetén a szívre igen veszélyes lehet. Ehhez hozzájárul, hogy a szív koszorús vérereit szűkíti olyannyira, hogy kutyán nagy szívtágulást, sőt kamracsilámlást okoz. Ez egyfelől azért fontos, mert a szülészetben használatos hypophysis hátsólebenykészítmények oxytocin mellett vasopressint is tartalmaznak, ami a néha jelentkező keringési zavarokat megmagyarázza, másfelől a *Vasopressin* tisztított készítményeit *Pitressin*, *Tonephin*, *Vasophsin* néven forgalomba is hozták és edénybénulások esetén alkalmazzák.

b) Központi edényszűkítők

Bár az imént ismertetett környéki edényszűkítők az edénybénulások igen hatásos gyógyszerei olyankor, amikor a vérnyomássüllyedés a központok működését is másodlagosan veszélyezteti, vagy mint a fertőzőbetegségek kapcsán toxin hatás következtében azoknak működése már eleve elégtelen, jó szolgálatokat tesznek az életfontos központok izgatói, amelyekről már a központi idegrendszer izgatói között megemlékeztünk, de itt újólág említjük őket, mint a collapsus igen hatásos gyógyszereit. Ezek persze nem csupán az érmozgató és légző központokat serkentik, hanem az agykérget is, úgyhogy narkózisban valóságos ébresztők, ami collapsus esetében igen előnyös, mert azzal mindig karöltve jár az agykéreg működészavara, ami csüggesztő lelkiállapotot teremt és súlyos apathiába mehet át. Sokszor pedig egyenesen az agykéreg elsődleges működészavara vonja maga után a vérkeringés összeomlását. Ilyenkor az agykéreg izgatása már egymagában is serkentő hatással van az edényszűkítő központokra és a légzésre. Az itt szereplő központi izgatók közül a *Coffein* hatásos ébresztő szer és az életfontos központokat is izgatja; a *Strychnin* pedig ezeknek — mint láttuk — ingerlékenységét fokozza. Ezeknek a régi szerekek hatását messze felülmúlják újabb szereink a *Cardiazol* és a *Coramin*, *Tetracor*, amelyek egyaránt jó izgatói az agykéregnek és a vitalis központoknak; melléjük sorakoznak a *Benzedrin* készítmények, melyeknek főleg agykéreg hatásuk kifejezett, végül az edényszűkítő központ jó izgatója az *Icoral* és a légzőközpont leghatalmasabb izgatói a *CO₂* és a *Lobelin*. Az életveszély óráiban a már említett környéki edényszűkítők mellett ezek lesznek az orvos hatásos fegyverei.

Vitalis
központok
és agykéreg
izgatása

FÜGGELÉK

Vérpótlás

Bár — mint az elmondottakból látszik — sok olyan gyógyszerrel rendelkezünk, melyek a vér kitágult medrét meg tudják szűkíteni, néha mégis az életmentés más módját is igénybe kell vennünk, ami abból áll, hogy a kiszélesedett vérpályát folyadékkal töltjük fel. A folyadéknak érbejuttatása különösen nagy vérzések kezelésében fontos, amióta *Goltz* elsőnek ismerte fel, hogy az elvérzés nagy veszélye nem annyira a vér alakos elemeinek elvesztésében, mint a folyadék hiányában rejlik és ha fiziológias konyhasó vagy Ringer-oldatnak vérbeömlesztésével a fenyegető szívhalált el tudjuk hátrítani, akkor a szervezet még súlyos vérvesztéseket is ki tud heverni. Az említett sóoldatok azonban hamar elhagyják a vérpályát, mert részint a szövetekbe áramolnak, részint a vesén át kiürülnek s azért nagy haladást jelentett, amikor olyan kolloid tartalmú sóoldatokat kezdtek használni, amelyek kolloidosmosisos nyomásuknál fogva a vizet nem engedték

Folyadék
pótlás
jelentősége

Emberi vér
mint
gyógyszer

eltávozni. Ilyen célra az első világháborúban *Bayliss* ajánlatára 6% arab-mézgát tartalmazó fiziológiás sóoldatot használtak sebesültek életmentésére és hasonló célt szolgál a *Normosal* nevű sókeverék, amely valamely kolloidális Ca vegyületet tartalmaz és ilyen a szintetikus kolloidot tartalmazó *Periston*. Mindezeknek jelentősége kissé csökkent, amióta *Landsteiner* felfedezése lehetővé tette az emberi vér veszélytelen átömlesztését, ami a hiányzó vérnek nemcsak legfőkéletesebb pótlója, hanem benne levő sok, nagyrészt még ismeretlen hatóanyag révén a folyadék pótláson messze túlmenően sokszor a szervezet védekező berendezését is meg tudja erősíteni. Azért ma már nemcsak kollapszus esetében használjuk, hanem akkor is, amikor más oldalról fenyegeti az életet veszedelem, mert a szervezet reakcióképessége olyan fokú gyengülést mutat, hogy nem képes kivédeni a támadást, pl. valamely súlyos fertőzést. Ilyenkor a vérátömlesztés eredménye sokban hasonlít a nem specifikus ingerterápia hatásához, amelyről a lázkelő gyógyszerek kapcsán már szóltunk.

Veszélyek

A vérátömlesztés veszélye — mely régen sok ember halálát okozta — az volt, hogy nem tudták, hogy a különböző emberek vérének összekeverve azok sokszor oly reakcióba lépnek egymással, hogy a vörsejtek összeesapzódhatnak (agglutinálnak), ami halálos embóliának lehet az okozója. Ennek a veszedelemnek oka, hogy az egyik ember plasmájában levő agglutininnek reakcióba lépnek a másik ember vörsejtjeinek agglutininjeivel. Ha tehát a vértadó *vörsejtjei* olyan agglutinant tartalmaznak, amelyek a vérelfogadó ember plasmájában foglalt agglutininjeivel reakcióba lép, akkor az átömlesztett vér sejtjei agglutinálnak, halálos veszedelmet okoznak. Az átömlesztett vér plasmájában levő idegenszerű agglutinin bajt nem csinál, mert az az átömlesztés közben annyira felhígul, hogy a vért befogadónak vörsejtjeit nem tudja agglutinálni. Tehát fontos az, hogy a vértadó *vörsejtjei* ne tartalmazzanak olyan agglutinant, mely összeférhetetlen új gazdájának plasma-agglutininjeivel.

Vércsoportok

Az emberek vére 4 csoportba osztható, amelyeket O, A, B és AB jelzésekkel különböztetjük meg. A O vércsoport vörsejtjei nem tartalmaznak agglutinant, tehát vére minden más emberbe átömleszthető. Vérsavója azonban agglutinineket tartalmaz, melyek a három másik vércsoporthoz tartozó ember vörsejtjeit agglutinálják, úgyhogy a O vércsoportos ember csak ugyanilyen csoportba tartozó vért fogadhat el. Viszont az AB csoportba tartozó ember vérsavója nem tartalmaz agglutinineket, tehát minden más ember vérének elfogadhatja anélkül, hogy a beléje jutott vörsejteket agglutinálná, de viszont mint vértadó csupán saját csoportjához tartozó embert tud kisegíteni. Az A vércsoport vörsejtjei csak az A és az AB csoport vérsavójával, a B csoport vörsejtjei viszont csak a B és AB vércsoportú plasmájával férnek össze.

A vércsoport az ember genotipusos alkati tulajdonsága, mely a *Mendel*-féle törvény szerint öröklődik.

A vérátömlesztésre csak fertőzőes betegségtől mentes, negatív *Wassermann-reakciójú* ember vére használható fel, mert sok fertőzés, pl. lues, ma-

lária, tífusz, néha a tbc. is vérrel átvihető. A mindig sterilen végzett átömlesztés közben fenyegető vérmegalkadás veszélyét 0.9% natr. citricum hozzáadásával kerüljük el.

Az emberről emberre való vérátömlesztés nagy nehézségei miatt sterilen ampullákba zárva tartanak vért készenlétben, mely hidegben néhány hétig eltartható és ezt mint vérkonzervet használják. Újabban nem az egész vért, hanem annak savóját konzerválják, legújabbán porított állapotban is, aminek folyadékpótló hatásain kívül megvannak előnyös ingertherapiaszerű hatásai is. Nagy előnye ezeknek a szérumkonzerveknek, hogy alkalmazhatók tekintet nélkül arra, hogy milyen véresoporthoz tartozik az elfogadó, mert hiszen a veszedelmet hordozó vérsejtektől mentesek.

Vérkonzervek

V. A vérképzésre és a vérre ható gyógyszerek

Vörös
vérsejtek
jelentősége

A vér legfontosabb működését, a szövetek gázcserejét, a vörösvérsejtek a bennük levő haemoglobin segítségével végzik és térfogatuk a vérnek körülbelül 45%-át teszi. Egy-egy köbmilliméter vér nőben 4,5, férfiban 5 millió vérsejtet tartalmaz, felnőtt ember vére összesen tehát mintegy 25 billiót. Jelentőségükről jó képet nyerünk, ha meggondoljuk, hogy e sejtek ha összetapadnának, nagyobb szervet alkotnának, mint amilyen a máj és hogy felületük összessége 3200 négyzetméter. Ezek a vérsejtek vagy erythrocyták emlőssállat vérében már tulajdonképpen nem is tekinthetők sejteknek, mert az erythroblastok, melyekből lesznek, magjukat elvesztik (karyolysis) és egész protoplazmájukat haemoglobin tölti be, melyből egy-egy vérsejt középértékében 33×10^{-12} grammot tartalmaz, úgyhogy 100 g vérben kb. 16 g, az összes vérben pedig mintegy 800 g haemoglobin foglaltatik.

A vérsejtek szerepe egyfelől az, hogy az általuk alkotott óriási felületen eloszlott haemoglobin a szervek gázcserejét közvetítse, másfelől igen fontos hivatásuk, hogy a vérplasma vegyi összetételét szabályozzák és résztvesznek a plasma sav-bázis egyensúlyának biztosításában.

Polycytämia,
anämia

A vérsejtek száma a keringő vérben egyike az „életteni állandóknak” és éppúgy, mint a vércukor-koncentráció vagy a testhőmérsék, csak szűk határok között ingadozik. Ez bizonyítéka annak, hogy valami nagyon érzékeny szabályozó berendezés gondoskodik arról, hogy a folyton, másodpercenként mintegy 10 millió elpusztuló vérsejt helyébe ugyanannyi új képződjék és hogy ez az újképzés se túl ne szárnyalja a pusztulást, se el ne maradjon mögötte. Mindkét eset ártalmára volna a szervezetnek. Első esetben a vérsejtszám a rendesnél jelentősen nagyobb lehet (*polycytaemia*); második esetben, ami a gyakoribb, a vértetek száma és ezzel a haemoglobin mennyisége is kisebb a rendesnél, amikor *vérszegénységről*, *anaemiáról* szólnak. Ezt vagy úgy gyógyíthatjuk, hogy csökkenteni igyekszünk a pusztulást vagy hogy fokozzuk a vérsejtek képződését. Hogy azoknak az

orvosságoknak hatásmódját megértjük, amelyek ezt a célt szolgálják, lássuk előbb, hogy miképpen megy végbe egészséges szervezetben a vörös vértetek pusztulása és képződése.

Hogy a vérben keringő erythrocyták elhasználnak és öregsenek, azt részint festékekkel szemben való viselkedésük, részint zsugorodott voltak mutatja. Hogy egy-egy vértestecske mennyi ideig tölti be hivatását, az még vitás, de élettartamuk kb. 3—4 hétre tehető. Az elöregedett vérsejtek a lépben, a májban, a csontvelőben és a nyirokmirigyekben elpusztulnak s a belőlük szabaddá vált haemoglobint részint haemosiderinné, részint epefestékké lesz.

Az erythrocyták képződési helye a csontvelő, amelyben állandóan tartalékok is állanak készen, úgyhogy ha sürgős szükség van pótlásra, akkor fiatal, fejlődésben lévő is kerülnek a vérbe, melyek nagyobbak, haemoglobintban szegények és magmaradványokat is tartalmaznak (polychromathophil erythrocyták). A vértetek anyasejtjei, a magtartalmú *erythroblastok*, normális körülmények között nem kerülnek a vérbe, s megjelenésük mindig arra vall, hogy a vérképzés rendellenesen fokozott.

Az a kérdés már most, hogy mi az az inger, amely a csontvelőt fokozott tevékenységre serkenti, hogy a pusztulás helyébe új sejteket termeljen? Ebbe a szabályozó működésbe néhány érdekes tapasztalati és kísérleti tény világít be:

Először, hogy a vérsejtek száma az oxigénellátás, illetve oxigénszükséglet függvénye. A múlt század derekán fedezték fel, hogy a magasabb régiókban, ahol az oxygen partialis nyomása csökkent, a vérsejtek száma és a haemoglobint mennyisége szaporodik. Ma tudjuk, hogy minden behatásra, ami a szervezetben oxigénhiányt teremt akár azáltal, hogy megnő az oxigénfogyasztás, akár azzal, hogy kevesebb oxigén áll rendelkezésre, a vérsejtképződést fokozódni látjuk. Maga a vértetek előbb említett pusztulása is rontja a szervezet oxigénellátását, s mint ilyen, önműködően fokozza a vérsejtek képződését. Hogy az oxigénhiány mi módon hat serkentőleg a csontvelőre, arra nézve is érdekes tények birtokába jutottunk. Egyfelől tudjuk, hogy ha valamely állat oxigénhiányt szenved el akár csökkent oxigénnyomás, akár vérbocsájtás miatt, akkor a vérben olyan anyagok lépnek fel, amelyek a vérsavóval más állatokba átvive, a vérsejtképzést hatalmasan fokozzák (haemopoietinek), másfelől azt is tudjuk, hogy úgy ezek a haemopoietinek, mint az oxigénhiány (magaslati levegő), valamint maga a vérsejtpusztulás is igen tökéletlen hatást fejtenek ki a vérsejtképzésre, ha a pajzsmirigy nem működik, ami a hormonális rendszer jelentőségét mutatja a vérsejtek képződésében és abban a szabályozó berendezésben, mely a szövetek belső légzését kormányozza. Újabb vizsgálatok szerint a vér festőanyaga, illetve a belőle keletkezett bilirubin is ingere volna a vérsejtképzésnek.

A vérsejtképzésnek e fiziológiás módjai közül egyikét-másikat a természetől mintegy elvesve, felhasználhatjuk a therapiában: Az oxigénhiányt részben úgy, hogy magaslati helyre, 1000—1500 m magasságba

Vérsejt
termelés és

élettani
szabályozása

küldjük a beteget, részben úgy, hogy olyan gyógyszereket adunk, amelyek, mint pl. az *arsenvegyületek*, a sejtek oxydatív folyamatait csökkentve utánozzák a magaslati levegő hatását. Amikor a vérképzőszervek renyhesége a pajzsmirigy gyengült működésével párosulva okozza az anaemiát, jó eredményeket látunk a *pajzsmirigy-készítményektől*, melyekről más helyen szólunk. Különös hely illeti meg az anaemiák kezelésében a *vasat*, amely részint mint a haemoglobin egyik építőköve bír fontossággal, részint pedig magára a vörsejtképzésre, de talán még fokozottabb mértékben a haemoglobin képzésre hat ingerképpen, miért is az anaemiák — legfőképpen a chlorosis kezelésében — régi idő óta nagy szerepet játszik.

1. Vas

Vas kettős szerepe

A szervezetben a vasnak kettős jelentősége van. Végtelen kicsiny mennyiségben minden sejt alkotórésze és Warburg alapvető vizsgálataiból tudjuk, hogy *jelenléte az oxydációs folyamatok elengedhetetlen feltétele*. Másik szerepe a vasnak az, hogy a *haemoglobin felépítése* kellő mennyiségű vas nélkül nem történhetik meg. A haemoglobin vastartalma 0.33%, úgyhogy a vérünkben foglalt 800 g haemoglobin kb. 2.7 g vasat tartalmaz. A haemoglobin vegyileg a proteidek csoportjába tartozik és egy az állatfajra jellemző fehérjéből a globinból és az ú. n. prostheticus csoportból a színananyagból áll, amely minden állatban azonos és amelynek 4 pyrrol-gyűrű összekapcsolódásából keletkező porphingyűrű alkotja a vázát, amely különböző gyökök felvételével protoporphyrinné lesz, amely vasat még nem tartalmaz és vasfelvétel útján *häminek* alakul. A vasnak ezt a beépítését a protoporphyrinbe a normoblastok *magja* eszközi, amely ha a vasat átadta, szétesik és hálót alkot, amely az *élvefestődő retikulocytákra* jellemző s ezért van az, hogy fokozott vérképzés esetében ezeknek száma a keringő vérben a rendes 1%-ról a vörsejtszám 1%-ára vagyis tízszeresére emelkedhet. A sejtmagnak ezt a vasátadó képességét rézvegyületek állítólag siettetni tudják s ezért tartják előnyösnek vas mellett kis rézmennyiségeket is rendelni pl. Fercupar alakjában. A vasnak azonban ebben a folyamatban — eltekintve attól, hogy a haemoglobin képzéshez az anyagot szolgáltatja — nagy jelentőségét a sejtleletben gyakorolt az a szerepe szabja meg, mellyel a sejtmagképződést teszi lehetővé úgy, hogy a vörsejtképzés nem mehessen végbe, ha a csontvelő sejtjei nem tartalmaznak elég vasat, hogy bennük a haemoglobin-molekula felépítéséhez szükséges sejtmag kifejlőd-hessék. Magán sejtet pl. vörös vörsejtek haemoglobint képezni nem tudnak (*Starkenstein*). A haemoglobinban foglalt vason kívül testünkben még kb. 0.8 g vas foglaltatik más vegyületek alakjában.

Testünkben 24 óra alatt körülbelül 12.5 gramm haemoglobin bomlik el és alakul át epefestékké és az ebben foglalt, felszabaduló vas-mennyiség 42 milligramm. A naponta kiürített vas-mennyiség azonban ennél jóval kisebb, úgyhogy kétségkívül ez a haemoglobinnal szár-

mazó vas új haemoglobinképzésben vesz részt, vagy más alakban tartatik vissza. A kiürülő vasat a bélmirigyek választják ki s a bélsárral távozik és pedig éhezéskor, tehát felesleg bevitele nélkül naponta 8—10 mg. A minimális napi vasszükségletet 10 mg-ra tehetjük, ami vegyes táplálék mellett, melynek vastartalma napi 10—20 mg között ingadozik, rendszerint fedezve van úgy, hogy szervezetünk vashiányt nem igen szokott elszenvetni. Ez bekövetkezhetik azonban hiányos pl. makacs étvágytalanság vagy a lábadozó beteg csekély befogadóképessége esetén, vagy célszerűtlen táplálkozás mellett. Ez a veszedelem fenyegeti pl. azokat a csecsemőket és gyermekeket is, akiket túlsokáig tartanak tejtáplálékon, mert a tej rendkívül szegény vasban. Ilyenkor, mint a tapasztalat és a kísérlet egyaránt mutatja, súlyos vérszegénység fejlődik ki egyszerűen azért, mert a csecsemő vastartaléka csakhamar elfogy és a tejtáplálékban nem áll elég vas rendelkezésére, hogy a naponta pusztuló haemoglobinját újból felépítse. Ilyenkor természetes, hogy a vasbevitel gyors gyógyulással jár. A felnőtt szervezetnek elszegényedése vasban — tekintve a szervezetnek aránylag kis szükségletét — ritkán fordul elő. Eltekintve nagy, vagy sokszor ismétlődő vérvesztésegektől és az előbb már említett elégtelen vagy célszerűtlen táplálékfelvételtől, oka lehet ennek az, hogy ha a táplálékban foglalt vasat az emésztés nem tudja kellőképpen feltárni, tehát nem is juthat el oda, ahol a vérképzés érdekében reá szükség van. Ahhoz, hogy a vas gyógyhatását kifejthesse, olyan vegyületeit kell alkalmazni, amelyek a gyomor-bélből jól szívódnak fel és amelyeket a szervezet fel tud használni. A régi felfogás, hogy csupán „organikusan kötött“, tehát nem ionizált komplex vas vegyületek vesznek részt a haemoglobin képzésben, tévesnek bizonyult, mert kiderült, hogy éppen ilyenek semmiféle szerepet sem játszanak a szervezet háztartásában. Ilyen organikus kötésű vas pl. a haemoglobin, amelyből az emésztés alig képes használható vasvegyületet lehasítani és ilyent tartalmaz a vastartalmáról híres paraj (spenót), amellyel oly buzgón etetik a vérszegény gyermekeket, persze eredménytelenül. Az a téves felfogás, hogy ilyen organikusan kötött vas jó szolgálatokat tesz akkor, amikor csak vashiányt kell pótolni anélkül, hogy a vérképzést akarnók fokozni, azokból a kísérletekből fakadt (*Cloëtta, Kunkel*), melyekben tejtáplálékon tartott kiskutyák anaemiáját egyaránt jól meg lehetett akadályozni ionizált vassal pl. ferrum lacticummal és az „organicus kötésű“ ferratinnal. Időközben azonban kiderült, hogy azok a vegyületek, amelyekről azt hitték, hogy a vasat organikus kötésben tartalmazzák, így a *Bunge-féle* Hämatogen és a *Schmiedelberg-féle* ferratin valójában közönséges ferrihydroxydot tartalmaznak, amelyet a fehérje kolloidális állapotban tart.

A vas gyógyértékét illetően ma tudjuk, hogy a kötődés mineműségén kívül nagy szerepet játszik az, hogy milyen a vegyértéke, illetve az oxidációs állapota. A szervezetben a vas feltalálható két vegyértékű alakjában, tehát mint ferro vegyület pl. a haemoglobin és mint három vegyértékű ferri vegyület a *Warburg-féle* légzőfermentumban, a *Keylin-féle* Cytochromban és a katalaseban. A szervezetnek megvan az a képessége, hogy

Vasszükséglet
nagysága

Vaskötődés
jelentősége

Vas-
készítmények
gyógyértéke

ferrosókat ferrivegyületekké változtasson és fordítva, ferrivegyületek redukálódhatnak ferrovegyületekké, de ez az átalakulás igen lassú és tökéletlen. Ez azért fontos, mert *Starkenstein* vizsgálatai szerint farmakológiai hatást csupán az anorganos ferrosók (ferrochlorid FeCl_2 , ferrosulfat FeSO_4 , ferrum lacticum stb.) és organikus komplex ferrivegyületek fejtenek ki, ferrinatriumtartrat, ferrinatriumcitrat, mert ezek a szervezetben ferrovegyületekké alakulnak, mert a 3 vegyértékű vas az organikus részt (borkósavat, citromsavat) eloxidálva maga redukálódik, míg az anorganos ferrisók (ferrichlorid, ferrisulfat stb.) valamint a már említett *organikus kötésű* vasvegyületek pl. a haemoglobin készítmények teljesen hatástalannak. E megállapítások összhangban vannak régi tapasztalatokkal, melyek szerint a ferrosókat tartalmazó készítmények, mint a vasas vizek vagy a Bland-féle pilulák mindig oly jó hatással vannak. De egyben azt is megértjük ebből, hogy a vastherápia oly gyakran cserben hagy, mert éppen ezek a hatásos vaskészítmények: a Bland-féle pilulák (ferrocarbonat), a ferrolactat, a ferrochlorid, általában a ferro vegyületeket tartalmazó készítmények rövid időn belül hatástalan ferrisókká oxidálódnak. Ugyanez áll a vasas ásványvizekre, melyek a forrásnál frissen elfogyasztva igen hatásosak, mert ferrohydrocarbonatokat tartalmaznak, ami azonban rövid idő múlva ferricarbonattá, majd ferrioxiddá alakul, esetleg le is ülepszik és ezért a palackozott vasas vizek teljesen értéktelenek. Az újabb gyógyszer technikának célja a ferrovegyületek stabilizálása s ennek a törekvésnek az ú. n. *Ferrostabil*, amely kolloidálisan védett ferrochloridot tartalmaz, jól megfelel.

Ezek szerint anorgános ferrisókat és az olyan készítményeket, melyekben a vas organikus kötésben foglaltatik, tehát nem tud szabaddá válni, semmi körülmények között sem fogunk rendelni, mert ezek sem a vérképzést, sem a hiányzó vasat pótolni nem tudják. Ellenben az említett hatásos vasvegyületek a ferrosók és azok, melyek a szervezetben ilyenekké átalakulnak, amint már említettük a vérképzésre, elsősorban a haemoglobinképzésre hatnak, de általános erősítő (roboráló) hatásuk is van, ami különösen idegkimerülésben érvényesül és amit a 2 vegyértékű vas közismert és a sejtéletre is irányuló katalyticus hatásával magyaráznak. A ferrivegyületek ilyen sejtéletet serkentő hatással nem bírnak, ezzel szemben helybeli hatásuk — mivel a fehérjét lecsapják — maró, ami a ferrisók alkalmazása idején oly sok gyomorpanasznak volt kútforrása. Ma már csak parenchimas vérzés csillapítására használjuk őket.

Sorsuk a szervezetben

A ferrosók ilyen hatástól mentesek, bevételük után egyrésztük a bélből — a lipoidoldható ferrochlorid már a gyomorból — felszívódik, míg a fel nem szívódott rész a bélsárral távozik. A felszívódott vasat a *bélmirigyek választják ki*, a vizelettel kiürített vas elenyészően kevés, s ezért egy időben az a téves hit uralkodott, hogy a vas fel sem szívódik, hanem előnyös hatását csak azzal fejtené ki, hogy a bélben keletkezett kénhydrogent megköti. Ezt részint kiiktatott bélkaecokon végzett kísérletek, részint szövettani vizsgálatok megdöntötték.

Parenteralisan — de csakis így — bevitt ferro-vegyületek az idegrendszert bénítják, ami ha Kg-ként néhány (2—6) centig-ot fecskendezünk az állat venájába, légzэшүдést is okozhat. Kisebb adagok huzamosan adva sárga májsorvadást okozhatnak. Belsőleg adva a felszívódás útjában levő máj megvédi a mérgezéstől.

Ritka esetekben a vérszegénység ellenkezőjével: sokvérűséggel (*polycythaemia*) is találkozunk, ami igen kellemetlen tünetekkel, munkaképtelenséggel jár. E kínos állapoton sem a vérbocsátás, sem a vérsejtoldó phenylhydrazin adagolása nem segít, de állati fehérjétől mentes étrend jó hatással van. (*Herzog Ferenc.*)

Alkalmazás

Alkalmazás: 1. Vértézekből, célszerűtlen vagy hiányos táplálkozásból származó vas hiánya a szervezetnek, vagy amikor a szervezet elvesztette azt a képességét, hogy a táplálékban foglalt vasat felszabadítsa (*achylia gastrica*), vagy annak ferri vegyületeit redukálja (*Heubner* szerint *chlorosisban*).

2. Minden ú. n. hypochrom, vagyis alacsony festődési indexel járó, tartósan fennálló, rossz vérképzési hajlandóságot mutató vérszegénység esetében.

3. Vészes vérszegénységben a májkezelés támogatására, hogy a rendessé vált vérképzéshez szükséges vas bőven álljon a szervezet rendelkezésére.

4. Kimerültségi állapotban, általános gyengeség esetén még akkor is, ha nem szövődött vérszegénységgel s nem is az okozza a szervezet leromlását. A vas mint erősítő gyógyszer jó szolgálatokat tehet más roboranszerekkel együtt (pl. Chinavasbor stb.). A vízben oldható vassók *adagja* 0.1—0.3 g pro dosi 3 × napj. A ferrum hydrog. reductum, melynek a gyomorban vashloriddá kell átalakulnia, hogy hatást fejthessen ki, csak sokkal nagyobb, 1.0—3.0 g-os adagokban hatásos. Előnye, hogy a hatás tartósabb. *Achylia* esetében, ami vérszegénységgel gyakran párosul, vele egyidőben sósavat kell adni.

Hatásos vaskészítmények

a) Szervetlen ferrovegyületek

1. **Ferrum hydrog. reductum*. Színvas, finom eloszlású por. A gyomorsósav jelenlétében részben ferrochloriddá lesz. Csak nagy adag hatásos, *Nägeli* szerint napi 10 g-ig.

2. **Ferrum chloratum oxydulatum*: Leghatásosabb vaskészítmény, különösen ha ferrisóvá alakulását megakadályozzuk. Ilyen állandósított készítmények a *Ferrostabil* (zsírral), a *Ferrobb* (ascorbinsavval).

3. **Ferrum sulfuricum oxydulatum*: igen állandó ferro só.

4. **Ferrum carbonicum saccharatum* 10% vastartalommal, melynek oxidációját cukor gátolja.

2. Oxigénhiány mint a vérképzés fokozója

Már megemlékeztünk arról az érzékeny szabályzóberendezésről, mely a vörsejtek állandó pusztulása ellenére biztosítja azoknak állandó számát a keringő vérben és láttuk, hogy ennek az önműködő berendezésnek az a nyitja, hogy a vörsejtpusztulás következtében beálló kisfokú oxigénhiány az a tényező, mely a vérképző szerveket fokozott működésre serkenti és pedig a pajzsmirigy közvetítésével (*Mansfeld*). Ez magyarázza meg azt is, hogy nagyobb vérvesztések után a vérképzés rendkívül fokozott, úgyhogy a vörsejtek felének elvesztését kb. két hét alatt ép állat visszanyeri és hogy a magaslati levegő (1000—1500 m) mint kísérletek és klinikai tapasztalat egybehangzóan bizonyítja, igen erős fokozója a **vérképzésnek, amit a vérszegénység gyógyításában fel is használunk**. A mérsékelt O_2 hiánynak ezt a hatását utánozni lehet *arsennel*, amelynek egyik hatása, hogy a sejtekben az oxidációs folyamatokat mérsékeli, ami a vérképzésre hasonló hatást fejt ki, mint a magaslati levegő. Ezért az arsen olyan vérszegénység esetében, amely a szervezet általános leromlottságával, soványsággal, a táplálék rossz kihasználásával jár, jó hatással lesz, mert a vérképzést fokozó hatását támogatni fogja anyagforgalmi hatása, amely a tápanyagraktározást előmozdítja. A vérszegénység ama fajtáiban, melyek vasérzékenyek (hypochrom typus) nem helyettesítője a vasnak, legfeljebb támogatására használható. Jobb hatása van a hyperchrom anaemiákra, úgyhogy a májtherapia előtti időben a vészes vérszegénység kezelésében nagy szerepe volt, de ma már ez az alkalmazása idejét multa. Készítményeiről az anyagforgalmi hatásaival kapcsolatban lesz szó.

O₂-hiány és vérképzés

3. A vészes vérszegénység gyógyszerei.

Az ú. n. vérszegénység (*Anaemia perniciosa* v. *Morbus Biermeri*) a vérképzésnek nem mennyileges, hanem minőleges zavara, amelynek következtében a rendesnél jóval nagyobb, tehát haemoglobinban gazdagabb de *életképtelen* vörös vérsejtek képződnek, amelyek a keringésbe jutva hamar el is pusztulnak. A betegséget tehát jellemzi, hogy nagy vérszegénység mellett viszonylagosan sok a haemoglobin, az ú. n. festődési mutató 1 fölött van és hogy a vörös vérsejtek a rendesnél nagyobbak. A vérsejtpusztulás okozta vérszegénység a vérképző szerveket rendkívüli működésre serkenti, a csöves csontok rendszeren sárga veleje vörös csontvelővé alakul, a keringő vérben magvas vérsejtek jelennek meg, de ez a fokozott tevékenység nem szünteti meg a vérképzés kóros voltát, melynek következtében a termelt vérsejtek *éretlenek*, hasonlóak azokhoz, amelyek az embrionális élet első szakaszában termelődnek. Whipple és Robscheit-Robbins állatkísérletes eredménye, mely szerint a máj egy a vérképzést befolyásoló hatóanyagot tartalmaz, nagyjelentőségűvé vált, amikor Minot és Murphy kevéssel utána felfedezték, hogy nyers vagy enyhén főtt v. sült máj etetése a vérsze-

Májtherápia

génységet meggyógyítja. Azóta — bár a májnak ezt a perniciososa-ellenes hatóanyagát még tisztán előállítani nem sikerült — a máj kivonata parenterálisan adva, ennek a régebben feltétlen halálos betegségnek hatásos gyógyszerének bizonyult, amely nemcsak a csontvelő rendellenes vérképzését tudja rendessé változtatni, hanem a betegséggel járó idegrendszeri elváltozásokat is (gerincagyi kötegek sorvadását), ha azok még nem túlságosan mélyrehatók, meg tudja szüntetni. A májtherápia felfedezése óta a betegség lényegébe is mélyebb betekintést nyertünk, bár még néhány homályos pont tisztázásra vár. Tudjuk, hogy a csontvelő rendesen megérett vörsejteket csak akkor tud termelni, ha a máj hatóanyaga rendelkezésre áll. A vészes vérszegény-vérképzést azért nevezzük „embrionális“-nak, mert a májfunkeió megindulása előtt az ébrény is „vészes vérszegénység“-ben szenved. Igen érdekes, hogy a máj hatóanyaga csak ép pajzsmirigyműködés mellett, és pedig annak egyik eddig ismeretlen hormonjának, a „*myelotrop hormon*“ aktiváló képessége által válik hatásossá. (Mansfeld és Sós.)

Castle-
fermentum

A máj hatóanyagán kívül a *gyomor* is tud termelni perniciosaelenes hatóanyagot és pedig úgy hogy a gyomornedvnek egyik Castle által felfedezett enzímája a táplálék bizonyos alkotóelemeiből azt lehasítja. Erről azt gondolták, hogy azonos a máj hatóanyagával és hogy a máj ezt a táplálékból képzett, úgylátszik hogy a B-vitaminokhoz tartozó perniciososa-ellenes anyagot csak raktározza. Mansfeld vizsgálataiból tudjuk, hogy a két anyag egymással nem azonos, mert míg a máj hatóanyagának aktivitásához a pajzsmirigyműködés szükséges, a *gyomor* hatóanyaga pajzsmirigy nélkül is kifejti teljes hatását. Ez két okból fontos. Először azért, mert ebből megértjük, hogy a gyomorachylia, mely a vészes vérszegénység sohasem hiányzó tünete, egymagában nem okoz perniciosát, mert ép pajzsmirigyműködés esetén ilyenkor a máj hatóanyaga biztosítja a rendes vérképzést, tehát vészes vérszegénység csak akkor támad, ha az achylia gastricaéhoz a pajzsmirigyműködés zavara is társul. Másodszor azért, mert ebből megtudjuk, hogy ú. n. máj-refraktaer esetekben, amikor nyilván a pajzsmirigyműködés zavara oly mélyreható, hogy nagy májadagok is hatástalanok, gyomorkészítményeket kell adnunk, ami klinikailag jól be is szokott válni. A gyomorkészítmények perniciososa-ellenes hatóanyaga onnan származik, hogy a kivágott disznógyomor állása és feldolgozása közben a Castle-féle fermentum a gyomorfal bizonyos anyagaiból hasítja le a hatóanyagokat.

Máj- és gyomorkészítmények. Az első és ma is leghatásosabb befeeskenedezhető májkészítmény a Günslen által előállított *Campolon*. Hasonlók: a *Procythol*, *Perhepar*, *Exhepar*. Gyomorkészítmények: *Ventrocylthol*, *Perstomin*, *Ventraemon*. Gyomor és máj hatását egyesíti a *Ventrepar*. Bár ezeknek specifikus hatása csakis a vészes vérszegénység ellen irányul, más eredetű vérszegénység ellen is szokták rendelni néha jó eredménnyel és mint már említettük, célszerű hatásukat vaskészítményekkel kiegészíteni.

4. A fehérvérsejtek képzésére ható szerek.

A *fehérvérsejtek* fontos élettani szerepe fertőző betegségek alatt és a gyógyulás szakában ismeretes. Legfontosabbak fertőzések leküzdésében a csontvelőből és pedig myeloblastok és myelocytákból származó *granulocyták*, melyek az összes fehérvérsejtek (mm^3 -enként rendes számuk 6000) mintegy 70%-át teszik és három fajtáját különböztetjük meg és pedig a basophil, eosinophil és neutrophil leukocytákat. Igen fontos, hogy a *neutrophil leukocyták* fiatalon csak egymagvúak, előregedésük folyamán a mag karéjokra oszlik, mert a fiatal alakok megszorodása a keringő vérben a csontvelő fokozott tevékenységét jelzi s ilyenkor a vérsejtképzés balratolódásáról beszélünk, míg a csontvelő renyhe működése (jobbrotolódás) a sokmagvú karéjhozott leukocyták megszorodásában nyilvánul meg. A vérkép balratolódása fertőző betegség folyamán a szervezet védekező berendezésének, reakcióképességének bizonyítéka.

Granulocyták
és jelentő-
ségük

Nagyon súlyos helyzetet teremt a granulocyták lényeges megkevesbe-
dése, vagy teljes eltűnése a vérből az *agranulocytosis*, ami halálos vesze-
delmet jelent. Kísérője, ami felhívja reá a figyelmet, a garatmandulák feké-
lyesedéssel járó gyulladása. Ügylátszik ezt a megbetegedést a csontvelő aller-
giás állapota idézi elő, amely gyógyszer-tani szempontból azért oly fontos,
mert bizonyos gyógyszerek tartós vagy ismételt adagolása váltja ki és pedig
rendes gyógyító adagban. Nagy riadalmat keltett néhány év előtt annak a
felismerése, hogy Amerikában és az északi országokban a nálunk is igen
elterjedt és számos kevert porban szereplő *pyramidon* (amidazophen) sok
esetben agranulocytosist okoz, amiben talán táplálkozásnak vagy éghajlatnak
is része lehet, mert nálunk még eddig nem fordult elő. Barbitursav-készít-
mények és arsen alkalmazása után is előfordul. Ennek a mindig életvesze-
delemmel járó állapotnak egyetlen hatásos gyógymódja, mely az esetek egy
részében a veszélyt elhárítja, hogy a bőséges vérátömlesztés mellett meg kell
kísérlni nucleinsavnak v. Na-sójának oldatait intramusculárisan adni, amely-
nek csontvelőműködést serkentő hatása régen ismeretes. Natrium nucleini-
cum 10%-os oldatából 5—10 cc adható v. készítményei a *Nucleotrat* és a
Granulocitogen (pentosenucleotid) 7%-os oldata.

Agranulocy-
tosis

A leukocyták vérben való eloszlása ú. n. chemotaktikus anyagok hatása
alatt áll. Ilyeneket tartalmaznak genykeltő csirák is, ami a leukocyták fel-
szaporodását a fertőzött szövetekben a gennyképződést érthetővé teszi.

A leukocyták amoeboid mozgását fokozzák a Ca-sók, gátolják a chinin
és a salicylsav. A keringő vérben elpusztulnak Röntgen-besugárzásra, vala-
mint radiumemanatio-hatására. Előbbi a leukaemia kezelésében felhasznál-
ják. A leukocyták képződését a csontvelőben bénítja a benzol, mely ipari
mérgezők gyakori okozója, melyek *leukopeniával* járnak (*Selling*). Fel-
használása a leukaemia gyógyításában (*Korányi Sándor*) nem vált be.

A *lymphocyták* a nyirokrendszer termékei a fertőző betegségek gyó-
gyulási szakában igen megszorodnak, ami jó kórjóslatra jogosít. Rendes

körülmények között az összes fehérvérsejtek $\frac{1}{4}$ részét alkotják. Parasympathicus izgatók hatására számuk megnő, ami a nyirokszervek, elsősorban a lép összehúzódásának következménye.

Végül az ú. n. *monocyták* a fehérvérsejteknek kb. 6%-át alkotják a reticuloendothel termékei, melyeknek phagocytáló tulajdonságai vannak s ők is részt vesznek a fertőzések leküzdésében, amelyeknek folyamán számuk háromszorosára nőhet, ami a reticuloendothel fokozott tevékenységére vall. A fertőzött területen ők végzik a szövettörmelékek eltakarítását. Gyógyszeres befolyásolásuk nem ismeretes, képződésüket mindaz fokozza, ami a reticuloendothel tevékenységét növeli.

5. A véralvadásra ható szerek

Véralvadás
módja

Calcium
szerepe

A vérmegvalvadás fermentatív folyamat, melyben a *prothrombin* Ca-ionok jelenlétében *thrombokinas*e hatására *thrombin*ná lesz, mely a *fibrinogen*ből *fibrin*-t képez. A *prothrombin* a májban keletkezik és pedig *K-vitamin* hatására és a vérplasmában foglaltatik oldott állapotban. Hiánya a leggyakoribb oka a véralvadás kimaradásának. A *thrombokinas*e nevű enzima a vérlemezkék szétesésekor válik szabaddá. Ezért thrombopenia esetén a véralvadás gátolt szokott lenni. Ha a vércalciumot kicsapjuk (pl. oxalsavas v. citromsavas sók hozzáadásával), akkor a vér nem alvad meg mindaddig, amíg Ca-ionokat hozzá nem teszünk. Ca-hiányból származó csökkent véralvadás nem ismeretes, azért Ca-készítmények alkalmazása véralvadás siettetésére indokolatlan és nem szokott eredménnyel járni. Olyan vérzékenység esetén azonban, mely nem az alvadóképesség hiányából, hanem a hajszáledények kóros állapotából fakad, a calcium hatásos, mert a hajszáledényeket tömöríti.

A *véralvadás fokozása* különösen parenchymás vérzések ellátása céljából fontos, mert nagyobb vérzéseket sebészileg szoktak és kell ellátni. Fontos továbbá minden olyan esetben, amikor az alvadás kórosan gátolt, pl. haemophylia esetében. A véralvadást siettethetjük helybelileg alkalmazott szerekkel. Ilyenek a már említett ferrum sesquichloratumos vatta vagy gaze, cersavas készítmények és vérlemezke-kivonatok, amilyen a *Coagulen*, mely thrombokinaset tartalmaz.

Távolható szerek, melyek a véralvadást fokozzák a nélkül, hogy alkalmazásuk thrombosis veszélyével járna, mert hiszen csak a vérpályából kijutott vér alvadását siettetik, a *pektin*, mely *Coagucit* néven kapható oldatban és tablettában. Parenchymás vérzéssel járó műtétek előtt (örv., garat-, prostata-, agyműtétek) befecskendezve, vagy túlzott menstrualis vérzés meggátolására belsőleg szedve is jó szolgálatot tesz. Véralvadást fokozó hatása van magas thrombokinas tartalma miatt a gerincevelő-kivonatoknak is. *Manetol* néven hozták forgalomba.

A *K-vitamin* hatása akkor érvényesül, ha prothrombinhiányból fakad a véralvadás zavara. C-vitamin hiányából is fakadhat az alvadás gátolt volta. Ilyenkor az ascorbinsavnak nagy adagai azt megszüntetik.

A gelatina régen abban a hírben állott, hogy a vérmegalvadást fokozza. Ez rendes alvadási idő esetében nem áll. Ellenben haemophiliások igen megnyúlt alvadási idejét rendessé változtatja, úgyhogy nagy adagban adva (2%-os oldatból 100 cc. i. m.) *Stähelin* szerint a haemophyilia leghatásosabb gyógyszere, mely néhány hétre rendezi a vérmegalvadást.

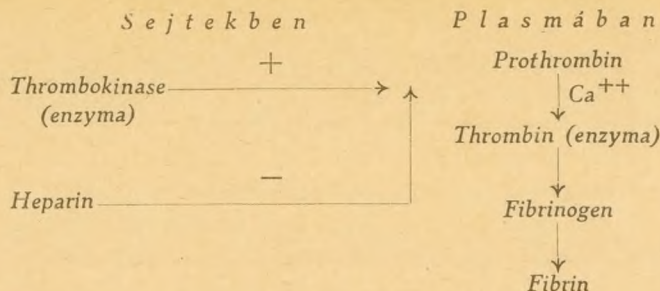
Tüdővérzés megszüntetésére újabban a kongovörös 1%-os oldatát (5—10 cc) adják intravenásan, igen jó eredménnyel. (*Brauer.*)

Hypertoniás (10%) konyhasós és cukoroldat (40%) intravenás befeeskenedése is néha hatásos a vérlemezkék károsítása által és a gyomorba vitt konyhasó (kávéskanállal), vagy 0.1 g-os Ferrum sesquichloratum néha a tüdővéredényekre menő reflex folytán tüdővérzést pillanatok alatt meg tud szüntetni, de csak ha parenchymás volt a vérzés.

A *véralvadás gátlásának* — eltekintve a kísérletes orvostudományban való fontosságától — egyik gyakorlati jelentősége az, hogy a véredénysebészet egyik legnagyobb akadálya, hogy véredények összevarrása, illetve véredényesonkok egyesítése után a varrás helyén a műtét utáni első napokban thrombus képződik. Ha ilyenkor a vér megalvadását meggátoljuk, ezen a válságos időn átsegítjük a beteget. A vérpályában történt véralvadás pl. műtétek után nem szokott olyan mérvű lenni, hogy a keletkezett thrombus mindjárt a véredény egész üregét kitöltené, hanem a keletkezett kis alvadéokra másodlagosan rakodnak rá újabbak, amik teljes elzáródást okoznak. Ennek megakadályozására a véralvadást gátolni kell, amíg a veszedelem elhárul. További jelentősége az alvadásgátlásnak a vérátömlesztésben van.

Ilyen gyógyszerünk, mely minden követelménynek megfelel, a *Heparin* (mucoitinkénsavas ester), amelyet *Howell* először a májból állított elő és amelynek vegyi szerkezetét *Jorpes* vizsgálataiból ismerjük meg, valamint fontos élettani szerepét, mely abból áll, hogy megakadályozza a véralvadást a vérpályán belül ott is, ahol a vér igen lassan kering, mint kiterjedt hajszáledényterületekben, pl. a tüdőben. A heparint ugyanis, mint kiderült, az *Ehrlich*-féle hízósejtek termelik — élvefestődő szemcséik tiszta heparinból állanak — ezek pedig a szervezetben nagy kiterjedésű hajszáledényterületek körül zsúfolódtak össze és állandó kísérői azoknak a kis véredényeknek, melyeknek fala még izomréteggel nem bír. Felfedezése a véralvadás körüli ismereteinket gazdagította, mert a rendszerben még egy élettani anyag szerepét ismertük meg, mely úgy mint a thrombokinase, nem a vérplasmában van oldva, hanem sejtek tartalmazzák és amelynek az a jelentősége, hogy a *prothrombint* megvédi a thrombokinase bontó hatásával szemben. Így most már a véralvadás és annak élettani gátlása világos előttünk és azt a következő vázlat érzékíti:

Heparin
élettani és



A Heparint vérhez adva 1 mg-ja 40 cc vér megalvadását 24 órán át megakadályozza.

gyógyhatásai

Ember vérébe fecskendezve 1 mg testsúlykilónként a vér alvadásidőjét 20—30 percere meghosszabbítja. Így lehet adni vérátömlesztés esetében a vértadó embernek.

Műtét utáni trombózisok megakadályozásában jelentőségét növeli az a megállapítás (*Crafoord*), hogy műtétek után a vér alvadási ideje néhány napon át igen rövid, vagyis jóval alvadékonyabb a vér, mint rendesen, amit arra vezetnek vissza, hogy a műtét a heparin termelést gátolja. A műtét utáni 3.—4. napon az alvadási idő helyreáll. A műtét után tehát Heparin alkalmazása igen észszerű és a Svédországban, valamint Kanadában gyűjtött tapasztalatok igen biztatóak. 100—150 mg-os adagokat fecskendeznek be intravenásan, ami napjában többször meg is ismételhető. Ugyanígy alkalmazzák minden más trombózis és embolia esetében pl. a koszorús erek elzáródásakor, mert ha már bekövetkezett *emboliát* megszüntetni nem is lehet vele, újabbak keletkezését megakadályozhatjuk éppúgy, mint a trombózisok növekedését. Heparin néven a Schering-Kahlbaum cég hozta forgalomba. Más készítménye a *Liquemin* (Hoffmann La Roche).

A vér megalvadását gátolja még a syntheticusan előállított polyanetholsulfosavas natrium, mely *Liquoid*-Roche néven van forgalomban és a pióca (*Hirudo officinalis*) testéből kivont kristályos anyag, a *Hirudin*, valamint a *Novirudin*, melyeket csak állatkísérletes célra használunk.

6. Vérmérgek

E néven foglaljuk össze azt a nagyszámú mérget, amelyek a vér legfontosabb tevékenységét, az oxygen szállítását gátolják, vagy lehetetlenné teszik. Ez háromféle képen történhetik:

1. Úgy, hogy a vörsejteket károsítják olyan módon, hogy a haemoglobin kijön belőlük. Ezt nevezzük *haemolysis*nek (vérsejtoldás). Így hatnak élő csirák toxinjai, pl. a *haemolyticus streptococcus*, mely súlyos sepsisek alkalmával, skarlátinával kapcsolatosan okozhat vérsejtoldást, továbbá vérbe jutott saponinok, mérges gombák hatóanyagai (*Helvella esculenta*), kígyómérgek, arsenhydrogengáz stb. Ilyen haemolysis a trópusi malária kapcsán

chinin idiosynkrasia folytán fellépő haemoglobinvizelés (Schwarzwasserfieber) a „paroxysmás haemoglobinuria“, valamint a haemolyticus icterus.

Haemolysis

Ha nagy mérvet ölt s a vörsejteknek kb. $\frac{2}{3}$ -a elpusztult, akkor fulladás áll be. Kisebb fokú haemolysis azért veszélyes, mert a haemoglobinjukat vesztett vörsejtek szétesnek, a törmelékek összeesapzódhatnak és embolust okozhatnak a vesében (anuria) vagy az agyvelőben. A kiszabadult haemoglobin a veséken kiürül, egyrésze pedig vagy szétesik és epefestékké alakul, vagy vörsejtek haemoglobin tartalmát növeli (hyperchromasia).

2. A vérmérgek a haemoglobint vegyileg változtatják meg, úgyhogy az O_2 átvitelre képtelenné lesz.

Methaemoglobin

Így hatnak a *methaemoglobint* képező mérgek. Ha a haemoglobin 2 vegyértékű vasa 3 vegyértékűvé lesz, akkor methaemoglobinná lesz, amely oxigénszállításra alkalmatlan és ha a haemoglobin kb. $\frac{2}{3}$ -a ilyen átlakuláson ment át, akkor fulladás következik be. Kisebb fokú methaemoglobin képződés esetében, amennyiben a haemoglobin-molekulán más, mélyebbre ható változás nem következett be, a mérgek kiürülése után a veszedelem elmúlik, mert a baj megszűnik. Így hatnak a *nitritek*, melyeknek gyógyhatásait az edénytagítók közt láttuk. Veszedelmesebb, amikor a haemoglobin prosthétikus csoportja további változást szenved és nemcsak tiszta methaemoglobin képződik, hanem verdohaemochromogen vagy sulphaemoglobin, melynek elnyelési csikjai hasonlóak. Ilyenkor a vörsejtek is tönkre mennek, súlyos anaemiák fejlődnek és a vörsejt-törmelékek embóliákat okozhatnak éppúgy, mint haemolytikus mérgezés esetén.

Methaemoglobin-képző fontosabb mérgek a gyógyszerek között az említett nitriteken kívül a kalium chloricum, arsenhydrogen, pyrogallus, ipari mérgek közül pedig a benzol amido és nitroszármazékai az anilin és nitrobenzol és azok származékai (anilin-festékek még bőrön keresztül is!).

A haemoglobin mélyebbre ható károsítása nemcsak a prosthétikus, hanem a fehérje csoportot vagyis a globint is érintheti. Így hatnak az acetanilid és a chloratok nagy adagban. Ilyenkor haemoglobin törmelékek (Heinz-testek) láthatók a vérben. A methaemoglobin-képződést, ha oly nagyfokú, hogy fulladás veszélye fenyeget, vérátömlesztéssel kezeljük és újabban a methylenkéktől látnak jó eredményt.

A haemoglobin másirányú kémiai átalakulása, amikor vasát elveszítve haematoporphyrinné alakul. Ez történhetik önálló anyagserebetegség képében és gyógyszerek valamint Röntgenbesugárzás hatására. Így hatnak a sulfonál, a trional, a szénkéneg, ólom. Veszedelme ennek egyfelől, hogy nagy haemoglobin veszteséget szenved a vér, másfelől a haematoporphyrin a szöveteket fényérzékennyé teszi és bőr- és szemgyulladások okozója. A nikotinsavamid megakadályozza a porphyrin képződést, tehát ilyen esetekben igen ajánlatos. (Készítményei: *Vitaplex N.*, *Acid nicotinicum*, *Nicobion* stb.)

3. Hathatnak úgy is a vérmérgek, hogy a haemoglobin-molekula átalakítása nélkül lehetetlenné válik az O_2 -szállítás, ha az oxigénnél nagyobb vegyi affinitással bíró anyag kötődik hozzá, amiáltal a oxygen kiszorul az amúgy is igen labilis oxyhaemoglobinnál. Ilyen mérgek a

Szénnoxid (CO). Szén vagy széntartalmú anyagok tökéletlen elégeése és a széndioxydnak égés közben végbemenő redukcója alkalmával a széndioxyd mellett mindig sok szénmonoxyd is keletkezik s ez a szintelen, szagtalan, kék lánggal égő veszedelmes gáz mérgez, ha kellő elvezetéséről nem gondoskodunk. Mivel minden égés termékében megtalálható, nagyon sok áldozatot szed. A mérgezések gyakoriak a nagy vaskohók, vas- és fémöntőműhelyek, kovácsműhelyek, szénégetőkemencék közelében, de talán még több áldozatot szednek a repedezett, rosszul húzó vagy éppen a meleggel takarékoskodás céljából *elzárt* csövű szobafűtőhelyek, kandallók és az épületek kifűtésére használt kokszkosarak. Az iparban fűtésre és motorhajtásra használt „vízgáz“ (vízgőz izzó szénen áthajtva egy igen melegen égő 40% CO-t tartalmazó gázkeveréket ad: $C + H_2O = CO + H_2$) csőrepedések útján igen veszedelmes. Szénnoxid van a lőpor égési termékeiben (4%), a dinamitban (30—40%) s általában a robbantószerkeiben; s ugyancsak ez öli meg azokat a bányászokat is, kiket a robbanás ereje és lángja életben hagyott. Igen magas: 46% CO tartalma van a celluloid égéstermékeinek, ami ily filmek égésekor — ami robbanásszerűleg megy végbe — sokszor okozott tömeges szerencsétlenséget. Nagy tűzkatasztrófák alkalmával az áldozatok túlnyomó része előbb megfullad a füstgázoktól, melyek leggyilkosabbja a szénoxid, s csak azután ég szénné. Enyhébb mérgezést okoz a szénvasaló, szamovár. Benzinmotorok kipuffogó gázai átlag 4—7% CO-t tartalmaznak és zárt helyiségben életveszedelemmé válhatnak, de még városok forgalmasabb autóútjainak levegőjét is $\frac{1}{2}\text{‰}$ CO tartalomig szennyezhetik (Starkenstein).

A *világítógázmérgezések* is ide tartoznak, mert bár csak 5—8% abban a szénnoxid, mégis ez benne a leggyilkosabb a többi, jóformán indifferens gáz mellett ($CH_4 = 32\%$, $H = 50\%$, $O + N = 5\%$, $CO_2 = 2\%$, $CO = 8\%$ az aránylag jó világítógáz összetétele). A világítógáz nyitvafelejtett csapokon, elromlott gumitömleőkön, falbavert szögek megrepesztette csövezetéken át juthat a lakószobába, s bár szaga elárulja, mégis sok szerencsétlenséget okoz (éjjel). Van azonban arra is eset, hogy a gáz szagtalanul áramlik be a lakásba egy utcai csőrepedés következtében. A felfűtött ház könnyebb fajsúlyú levegője szívó hatást gyakorol a talajlevegőre, s az ahhoz keveredett gáz vastag fölrétegen átszűrődve bűzös alkatrészeitől egészen megtisztul, de nem a szénoxidtól. Volt rá eset, hogy 50—100 méternyire fekvő csőrepedéstől is eljutott a házba a szénoxid. Úgy a világítógázt, mint a szabad serpenyőben égő szenet gyakran használják az öngyilkosok is, különösen Franciaországban.

Az *acut mérgezés* tünetei a belélegzett gázkeverék töménysége szerint változnak. Töményebb gáz belélegzése azonnal izombénulást, eszméletlenséget és légzési bénulást okoz; de már 0.1—0.2 vol. % belélegzése is komoly tüneteket idézhet elő; sőt hosszabb időn át belélegezve, pl. egy éjjelen át, halálos is lehet; 0.37 vol. % CO-t tartalmazó levegőnek 2 órán át belélegzése biztosan halálos. Rendesen azt történik, hogy lassan jut be a mérgező szerkezetbe, s a haemoglobinhoz való erős vonzódása miatt a vérben fel-

halmozódik. Fenyegető előjelei alig vannak. A halántékok lüktetését, kábultságot, *szédülést* alig veszik észre az emberek, s komoly veszedelemre még nem gondolnak, mikor az *ájulás* és *hányás* hirtelen lepi meg őket. *Izmaik* megbénulnak, összerogynak, *eszméletlenek* lesznek; öngyilkosok gyakran az égő szénre dülnek és összeégnek. A *légzés* rendetlen, hörgő; *pupilla* tág, nem reagál; az *érverés* szapora, kicsiny, alig érezhető. Gyors segítség esetén még ekkor is elég hamar visszatér az eszmélet, csak főfájás, nagy izomgyengeség s a nehéz légzés egy sajátságos érzése marad vissza (különösen mozgás esetén).

A mérgezés által *álmukban* meglepett emberek ritkán ébrednek fel; az álom lassan comába megy át. Némelyek az óriási főfájásra, a nyomasztó, fuldokló érzésre felébrednek vagy a hányás költi fel őket, menekülni akarnak, s az ablak vagy ajtó előtt elterülnek, mit kinyitni már nem volt erejük. A hányás az eszméletlen mérgezettre végzetes lehet az aspiratio veszedelme miatt.

Görcsök nem a mérgezés kezdetén jelentkeznek, hanem a beállott bódulat, s az öntudatlanság után; nem hevesek, tonicus-clonikusak, s elmúlásukkal köszönt be az általános bénulás.

Ha a mérgezett továbbra is a veszedelmes légkörben marad, csakhamar a legmélyebb *comába* esik; petyhüdt *izmokkal*, csökkent *hőmérséklettel* teljes nyugalomban fekszik; *érverése* lassú, gyenge, kihagyó; *lélegzése* ritka, de ritmikus, eleinte mélyen horkoló, később már alig észrevehető; *arca* duzzadt, vörös foltos; látható nyákhártyái *élénk világospirosak*. E comában szinte észrevétlenül áll be a halál, sokszor csak napok múlva. Viszont az is megesik, hogy 8–10 napi coma után is magához tér a mérgezett kellő kezelés mellett.

A szénmonoxid támadáspontja a *vörösvérsejt haemoglobinja*, mely iránt 210-szer nagyobb a vonzódása, mint az oxigéné. Ez magyarázza meg azt, hogy 0.3% CO-t tartalmazó levegő félórai belégzése alatt már a haemoglobin 70%-át foglalja le magának, s hogy még 0.1 vol. % higításban is veszélyes lehet, mert vérszétjeink lassanként vele telődnek meg, s alkalmatlanok lesznek a gázcserére (kb. 40%). A szénoxid a haemoglobinnal már csak nehezen, nagy mennyiségű levegő, illetve oxigén tömeghatása által űzhető ki. A szervezetben tovább nem oxidálódik: a mérgezett állat pontosan ugyanannyit lehel ki, mint amennyit belélegzett s a vérből quantitative kiszivattyúzható. Állásközben úgy látszik a CO-haemoglobin szilárdabb vegyületté lesz, mert régi hullákból, állott vérből a kiszivattyúzás már csak kálilúggal való szétbontás után sikerül.

Támadáspont
és
hatásmód

Kimutatása a vérben. Már boncoláskor fel fog tűnni, hogy a hullafoltok nem szederjések, az arc, az ajkak nem lilás-kékek, hanem rózsaszínűek, karminosan festettek. Ugyanígy élénkpiros lesz a gyűjtőerek vére is, amelynek színe — ha egy kanálnyi egy 200 cm³ lombikban rázunk — *bíborpiros* (azaz kékárnyalatú piros), míg mellette az ugyanígy kezelt rendes vér *skárlátpiros* (azaz sárgaárnyalatú piros).

Kimutatása
vérben és

A CO-haemoglobin a vér *színképében* két, az oxyhaemoglobinéhoz na-

gyon hasonló elnyelési csíkot ad, ami magában véve nem is lehet jellegző. A döntő fontosságú próba az, hogy az oxyhaemoglobin csíkjai 10—15 perc alatt a redukált haemoglobin egyetlen, széles elnyelési csíkjába folynak össze, ha a vérpróbát 9—10 csepp sárga kénammoniummal vagy más redukáló szerrel kezeljük, míg a CO-haemoglobin csíkjai ezeknek órák, sőt napok hosszat ellentállanak és megmaradnak.

A szénoxidos vérben ecetsavval és *ferrocyankalival* (20%), vagy 1% *tanninoldattal* előidézett csapadékok világospirosak és napokon, heteken át sem változnak; míg a rendes vér csapadékai azonnal sötétbarnák lesznek.

Mind e próbák azonban csak akkor sikerülnek, ha legalább 1% CO-haemoglobin van a vérben. Ennél kevesebbet már csak úgy lehet kimutatni, ha a vérből a gázokat *kiszivattyúzzuk* és azokban a szénoxidot meghatározzuk. Ha a mérgezett nem a szénoxidos légkörben halt el, hanem rajta még életében mesterséges lélegeztetést is végeztek, akkor véréből a CO-haemoglobin egészen hiányozhat.

levegőben

Egy *helyiség levegőjében* szénoxidot kimutatni úgy lehet, hogy egy 10 literes üvegedényt megtöltünk a kérdéses szoba levegőjével (fujtatóval), aztán kevés friss vért adva hozzá, jól összerázzuk. A levegővel töltést s a rázogatót esetleg ismételtetjük. A vér a szénoxidot magába gyűjti és az benne a fenti módokon kimutatható. Kiesiny állatok: egerek, madarak igen érzékenyek, s ha kalitkájukat a fal azon tájára akasztjuk, honnan a gázszivárgást gyanítjuk, hamar elpusztulnak és vérükben a szénoxid kimutatható.

Szénoxidmérgezésben tehát a *halál* oka lassú belső fulladás. A beálló halál esetében az összes haemoglobin mintegy $\frac{3}{4}$ része veszett el a gáz-cserére nézve CO-haemoglobinná alakulván. A haemoglobin 25%-ának leköttésekor jelentkeznek az első komolyabb tünetek, heves főfájás, szédülés, hányás és nagyfokú izomgyengeség még ép öntudat mellett. 50% CO-haemoglobin a vérben már eszméletlenséget okoz. A fulladás károsítja a véréredények falát, ami kisebb-nagyobb vérzésekre ad alkalmat néha az agyvelőben, ami korán jelentkező központi bénulásokat, napokig tartó eszméletlenséget és ebből folyó utóbajokat okozhat. Az a nézet, hogy a CO nemcsak a haemoglobint köti le, hanem a sejteket is megmérgezi megdőlt. Warburg vizsgálataiból tudjuk, hogy a légző fermentum vasának leköttéséhez kb. százszor akkora töménység kell, mint ahhoz, mely a haemoglobin vasát lefoglalja és így fulladást okoz. Ezzel szemben a cyan éppen a sejtek légzőfermentumának leköttésével okoz belső fulladást, viszont a haemoglobin vasával nem vegyül, azért nem is vérméreg, miért is a légzés mérgei között tárgyaljuk.

Életmentés

A kezelésben a legfontosabb a szénoxid kiűzése a vérből friss levegőn órákhosszat végzett mesterséges lélegeztetéssel. Még jobb, ha *oxigént* tudunk belélegeztetni, melyhez 5% CO₂-t kevertünk.; a szén-sav mint a légzőközpont hatalmas ingere, elősegíti a vér kiszellőzését. E célra oxigén- és CO₂-bombával minden bányának, iparvállalatnak, mentőknek, tűzoltóknak fel kellene szerelve lenni. Szükség esetén *izgatókat*, az eszméletlenség meg-

szüntetésére coffeint, kámfort, coramint, cardiazolt, tetracort, a légző-centrum izgatására lobelint, a vérkeringés javítására sympatolt, veritolt adunk; a lehülés ellen melegen pakoljuk a mérgezettet. Ne feledkezzünk meg a comás mérgezettnek rendszeres *húgycsapolásáról és vízvesztésege pótlásáról* csepegő csőrék vagy vérbeocsájtás útján (bőraláfecskendezés szövet-elhalást okozhat!), valamint mesterséges táplálkozásáról és a felfekvésekre való hajlamáról sem (vannak 8 napos comák!). A kezelés igen óvatos legyen; hosszantartó nyugalom, 2—3 heti ágybanfekvés tanácsos (késői agyvérzések!). Az utóbajok közül gyakori a lehüléssel bronchopneumonia, vérzések a bőrben, nyálkahártyában és agyvelőben, melyek okozhatnak mozgási, valamint psychés rendellenességeket s igen jellemző a teljes amnesia.

Idült mérgezés ismételt, de kifejezett acut tüneteket nem okozó mérgebejutás útján fejlődhetik. Szédülés, főfájás, nagy vérszegénység, gyakori orrvérzések, étvágytalanság, senyvedés, lappangó lázak, rejtélyes bénulások lesznek nem nagyon jellemző tünetei.

VI. Légzésre és légzőszervekre ható gyógyszerek és mérgek

Légzés
élettani
szerepe

A szervezet oxigénnel való ellátását és a CO_2 eltávolítását *légzésnek* nevezzük, melynek két szakaszát különböztetjük meg: a *külső légzés* bonyolítja le a gázcserét a környező levegő és a tüdőben áramló vér között, a *belső légzés* a szervekben áramló vér és a sejtek között.

A külső légzés színhelye a tüdő, mely *belégzés* alatt kitágul és ezzel oxigént juttat a szervezetbe, *kilégzés* alatt összeesik s ezzel CO_2 -t juttat a minket környező levegőbe.

Légző
központok
helye és

A légzőmozgásokat az ú. n. légző izmok végzik, amelyeknek működése a légzőközpontok uralma alatt van, melyek a köztiagy és a calamus scriptorius közötti területen fekszenek és amelyeknek helyes együttműködése biztosítja a külső légzés zavartalan voltát az (*eupnoët*). A működő központok mellett van a légzésnek gátlóközpontja is (*Mansfeld* és munkatársai), mely a Varol-híd alsó harmadában fekszik és amelynek fiziológiásan a légzés szünetek, kóros körülmények között pedig a periódusos légzés létrejöttében van fontos szerepe. Az egész központi szabályozó készülék működése befolyásolható akaratlagosan is, tehát az agykéregtől jövő ingerületekkel. Ki- és belégzésnek ütemes váltakozása a légzőközpontokban *ütemesen* termelődő ingerületek következménye, amely ingertermelésre befolyással vannak a tüdőből a vaguson át központba menő *idegingerületek* (*Breuer—Hering-reflex* a légzés önkormányzásának szolgálatában) és az agyvelőhöz áramló arteriás vér CO_2 -tartalma. Ha erőltetett légzőmozgásokkal a tüdőalveolusok CO_2 -tartalmát mélyen a rendes alá szállítjuk le s ezzel az arteriás vér CO_2 -tartalma is alászáll, akkor a légzési szünet, *apnoë* jön létre, mely mindaddig tart, amíg a vér rendes CO_2 -feszültsége (tensiója) helyre nem áll. Amint azonban az arteriás vér szabad CO_2 -tartalma a rendes fölé emelkedik, a légzőmozgások szaporábbak és mélyebbek lesznek mindaddig, míg a fokozott légzés (*hyperpnoë*) a fölös CO_2 -t el nem távolítja a vérből. Ebben az önműködő berendezésben igen fontos szerepet játszanak a sinus caroticusok ú. n. *chemoreceptorai* (*Heymans*), melyek a vér gáztartalmát

működése

(CO₂-többletet, O₂-hiányt) megérezve, a szükséghez mérten ingerületeket küldenek a légzőközpontokhoz, fokozva azok ingertermelését.

E reflexes berendezésén kívül úgylátszik, hogy a köztiagyban fekvő egyik légzőközpont közvetlenül is megéri a vér gáztartalmát.

A külső légzés zavartalan lebonyolításának legfontosabb feltétele a légzőmozgások kellő száma és mélysége, amit a központi szabályozó berendezés, vagyis a légzőközpontok ingerületi állapota szab meg. Ezenkívül fontos, hogy a légutak akadálytalanul engedjék át a be- és kilégzési levegőt, hogy az alveolusok folyadékot ne tartalmazzanak és azok falán keresztül a gázdifúzió zavartalan legyen.

A légzőutak számos megbetegedése okozhatja a gázcsere zavarát. Ezek közül gyógyszereseti szempontból legfontosabbak az asthma nervosum és a légutak hurutos és gyulladásos megbetegedései, melyek a nyákelválasztás ártalma révén akadályozhatják a levegő bejutását a tüdőbe és az ilyenkor rohamokban fellépő köhögés sem válik előnyére a gázcsereének. Méregtani szempontból fontosak a légutak gyulladását okozó ú. n. harci gázok és az irrespirabilis gázok, melyek mint ipari mérgek szerepelnek. A mellhártyából kiinduló fájdalmak, vagy a légutak valamely pontjának ingerlése (pl. *Kratschmer-reflex*) szintén gátolhatja a légzés zavartalan lefolyását.

A tüdőben lefolyó gázcserét gátolhatja a tüdővízenyő és annak kezdeti foka, a *Brauer-féle pneumonosis*, amikor csak az alveolus fala ivódott át savóval és akadályozza az oxigénfelvételt. Ezt az akadályt a gázcsereének a balszív ellankadása folytán beálló kis vérkörbeli pangás hozza létre, amit szívre ható gyógyszerekkel kell megszüntetni, de ilyenkor — épúgy mint amikor a tüdő egyrésze nem vesz részt a légzésben (pneumonia stb.) — javíthatja a gázcserét *oxigén belégzése*, melyet ilyen esetekben mint gyógyszer szoktunk rendelni.

A *belső légzés* első szaka: az oxigénnek a sejtek által történő felvétele a *Warburg-féle* légzőfermentum, az ú. n. cytochromoxydase közvetítésével történik, amely vastartalmú és amelynek két vegyértékű vasa a haemoglobinnál leváló *molekularis* oxigént átveszi, miközben ferrivassá alakul és a következő pillanatban mint róla lehasadó atomistikus vagy aktív oxigént (in statu nascendi) átadja a sejt oxidációs rendszerétől kellően előkészített tápanyagoknak. Mindaz, ami a légzőfermentum vasát vegyileg lekötö, a belső légzést megbénítja és halált okoz. Ilyen mérgek közül gyakorlatilag legfontosabbak a kéksav (CNH) és sói, valamint a H₂S.

A sejt oxidációs rendszerében számos enzima és coenzyma vesz részt, amelyek felépítésében a vitaminoknak van nagy szerepük, amelyeket azonban más helyen fogunk ismertetni.

A belső légzés második szaka a sejtekben keletkezett CO₂-nek elszállítása a vérrel a vér sav-bázis egyensúlyának funkciója, amelyről más helyen szólnunk.

Légutak
akadályai

Légző
ferment
szerepe

A) A külső légzésre ható szerek

1. A légzés központi izgatói

Szendioxid. Szénsavgáz. CO_2

CO_2 élettani szerepe

Mint láttuk, a légzőmozgások élettani szabályozója és egyben a légzés leghatalmasabb ingerlője, melyet mint ilyent O_2 -nel keverten belélegeztetve gyógyszerül használhatunk. Szabad CO_2 jelenléte a vérben és szövetnedvekben elengedhetetlen feltétele az idegsejtek működésének. Hiánya az ú. n. *akapnia*, nemcsak légzésszünetet, apnoét okoz, hanem az edénymozgató központok is megbénulnak, a vérnyomás alászáll és eszméletlenség, mély coma áll be. A rendesenél magasabb CO_2 -tartalma a vérnek a légző és edénymozgató központok hatalmas izgalmaival jár, a vérnyomás emelkedik, légzésszám szaporodik és a légvételek megnőnek. Ezek a tulajdonságai a CO_2 -t értékes gyógyszerre avatják, amelyet O_2 -hez keverve, 6–8%-os töménységben lélegeztetünk be, amikor a légzés fokozásával több O_2 -t akarunk a vérbe juttatni, vagy amikor shock, ájulás vagy collapsus esetében a környéki véredények szűkületét, vérraktárak kiürülését, vagy a vérnyomás emelkedését akarjuk elérni. Nagy jelentősége van asphyxiásan született csecsemők felélesztésében, valamint a légzőközpont bénulásával járó mérgezések kezelésében. A sebészi narkózisban való alkalmazásáról már szóltunk.

Mérgező hatások

A CO_2 8–10%-nál magasabb töménységei O_2 -vel lélegezve be, már olyan izgalmat keltenek, hogy a vérnyomás-emelkedés veszedelmes méretet ölthet és a rendkívül fokozott légzés, valamint az agykéregnek nagy izgalma elviselhetetlen helyzetet teremt. Ilyenkor nem szabad hirtelenül megszüntetni a CO_2 -belégzést, hanem fokozatosan kell a CO_2 -töménységet csökkenteni (3–4 percig), mert különben súlyos tetaniás göresök lépnek fel (hyperventilációs tetania). 15–20%-on felül töménységet lélegezve a kezdeti izgalom bénulásba megy át, úgyhogy kutyákon, morphiinnal előkészítve az állatot, teljes mély narkózist okoz, amelynek oly csekély a veszedelme, hogy valóságos „ideális narkózis”-nak nevezhető, amennyiben még 60% CO_2 és 40% O_2 belélegeztetése sem jár veszéllyel. Sajnos, emberen a CO_2 töménységének emelése bármily fokozatosan történjék is, olyfokú izgalmat okoz, hogy nem lehet a narkotikus töménységig emelkedni a nélkül, hogy nagy veszedelemben ne sodornók az egyént s ezért emberi narkózisra nem használható.

Ha nem oxigénnel, hanem levegővel keverten lélegeztetjük be, akkor 8%-os töménység is már jelentékeny O_2 -szegénységet okoz, mert hiszen a belélegezett gázkeverék már csak 13% O_2 -tartalmú lesz. Magasabb töménységek pedig a beálló O_2 -hiány következtében halált okoznak. A veszedelmet ilyenkor az ajkak, körmök elékülése jelzi, ami az O_2 -hiány következménye, míg kellő O_2 jelenlétében a CO_2 cyanosist sohasem okoz, mert hatására az arteriális vér élénk piros marad.

A CO_2 -mérgezés tulajdonképpen igen ritka, mert a levegőhöz keveredett CO_2 még nem is éri el a mérgező töménységet, amikor már az O_2 -szegénység első jelei mutatkoznak. Ez megtörténhet rosszul szellőzött, zsúfolt helyiségekben, mert az ember percenként 0.3—0.5 liter CO_2 -t lélegez ki. A levegő 4%-os CO_2 -tartalma mellett már fejfájás, szívdobogás léphet fel. 8—10% pedig már eszméletlenséget okoz. A CO_2 súlyosabb gáz, mint a levegő, tehát a helyiségek alján gyűlik meg s azért kisgyermeknek fokozott veszélye áll fenn. A must erjedése okozza a legtöbb halálos mérgezést, mert ilyenkor a pincék telve vannak CO_2 -vel. A természetben némely forrásból, barlangból áramlik nagymennyiségű CO_2 , pl. torjai bűdösbarlang, nápolyi kutya-barlang, ami szintén okozott már halálos mérgezést. Kezelés azonos a fulladás kezelésével: eltávolítás a veszedelemes környezetből, O_2 -belégzés, és ha kell, mesterséges lélegeztetés.

A CO_2 -tartalmú italok kellemesen üdítőek. Belőlük a CO_2 alig szívódik fel, de siettetve a víz felszívódását, csekély diuresist okoznak. Meteorismus, a bél gyulladásos megbetegedései, gyomor- és bélfekély esetében CO_2 -tartalmú ital (pezsgő is) ártalmas lehet.

A fürdővíz CO_2 -tartalma a bőr érzőidegeinek enyhe izgatásával a vérerek kitágulását okozza a bőrben, úgyhogy szénsavas hideg fürdőben sem következik be a bőrerek szűkülete és a vele járó didergés, ami a testhőmérsék csökkenését vonja maga után. A bőr véredényeinek kitágulása szénsavas fürdőben, csökkentve a környéki ellenállást, szívbetegségek kezelésében előnyösnek bizonyult. Természetes szénsavas fürdőkúrák tették híressé Nauheimot, nálunk Balatonfüredet, de mesterséges szénsavas fürdőkkel ma már minden szanatórium is rendelkezik.

Szénsavas
italok és
fürdők

A légzőközpontok egyéb izgatóit, aminők a *Lobelin*, a *Coffein*, a *Kámfor*, *Coramin*, *Cardiazol*, *Tetracor*, *Icoral*, itt csak névleg említjük, mert hatásukat már a központi idegrendszer izgatói között letárgyaltuk.

2. Köptetőszerek. (Expectorantia)

A légutak nyálkahártyáját beborító mirigyek és csillószőrök rendeltetése, hogy a levegővel belélegzett s benne lebegő szennyezéseknek (por, korom s rajtuk tapadó csírák) bejutását az alveolusokba meggátolják. A nyálkmirigyek rendes körülmények között hígan folyó, de lipoidokat és kolloidalisan oldott mucint tartalmazó folyadékot termelnek, amelynek felületén a belélegzett szemesék megtapadnak, úgyhogy a csillószőrös hám ezeket az úszó részecskéket a száj felé hajtja s azok a légutak felső részében gyűlnek össze, ahonnan egy-egy krákogással könnyű szerrel eltávolíthatók. Maga a mirigyváladék részint a kis hörgők nyálkahártyájáról, részint az alveolusokból felszívódik, hogy mindig újabb váladéknak helyet adjon.

A légutak fertőzőes vagy allergiás gyulladás, illetve hurutja ezt a

Nyák és
csillószőrök
szerepe

Légutak
gyulladás

rendes folyamatot többféle módon megváltoztatja. A megbetegedés kezdeti szakában a nyálkahártya nagyfokú vérbőség okozta duzzadtsága sokszor a mirigyelválasztás csökkenését, sőt elapadását okozhatja (szárazhőrgyhurut). Ez igen kellemetlen égető érzéssel és az érzőidegek túlingerlékenységével jár együtt, ami a *hörgők síma izmainak reflexes összehúzódására* vezet, akadályozva a levegő be- és kilégzését.

Ha ebbe a kóros folyamatba nem avatkozunk bele és megvárjuk a gyulladás szakát, akkor az elapadt mirigyelválasztás ismét megindul, sőt a rendszernél sokkal bőségebb, de a termelt váladék sűrűbb kolloid-anyagokban gazdagabb, aminek következő káros következményei lesznek: egyfelől a váladék bő kolloidtartalma, onkotikus (kolloidosmosis) nyomás folytán meggátolja a váladék felszívódását, másfelől a sűrű nyák megnehezíti vagy lehetetlenné teszi a csillószőrök mozgását, úgyhogy a váladék annyira meggyűlhet, hogy komoly akadálya lesz a légzésnek, amit még súlyosbít a síma izmok már említett fokozott tónusa.

Köhögés
mint
védőreflex

A légutakban felgyülemlett nyáktömegek eltávolítására köhögés indul meg, mint védekező reflex, amelyet a légutak egyes helyein lévő ú. n. köhögési ingerpontok izgalma vált ki. A reflex első szaka mély belégzés, utána a glottis görese, majd heves kilégzés következik. A glottis göres, mely az ugató hangnak is okozója, az erőltetett kilégzés folyamán *nyomásfokozódást* is okoz, amely leküzdvé a glottis izomzat ellenállását, az akadályt áttörve, a meggyűlt váladékot az ingerelt helytől messzire, a légutak kevésbé érzékeny helyeire sodorja, mire a köhögés mindaddig szünetel, amíg a váladék-tömeg lassú tovaaladásában magasabban fekvő érzékeny pontokhoz nem ér.

Hörgők
mozgása

A váladék tovajuttatásában a csillószőrökön kívül nagy szerepük van a hörgők szűkületének és tágulásának, ami azonban *nem* aktív peristaltikus mozgás következménye, mint hitték. A légutak röntgenvizsgálata sok más értékes tapasztalat mellett arra is megtanított, hogy a hörgők izomzata peristaltikus mozgást nem végez, hanem csak tónusosan tud összehúzódni. A hörgők szűkülése és tágulása, mely a váladék kiürülésében oly fontos szerepet játszik, passzive történik, mint a tüdő tágulásának és összeesésének következménye. Tehát mindaz, ami a légzőmozgásokat élénkíti, a váladék kiürülését is fokozza. (*Starkenstein.*)

A légutak gyulladásos megbetegedésének imént vázolt következményeit az ú. n. köptetőszerekkel tudjuk befolyásolni, amelyek részint a váladék szaporításával, illetve felhígításával, részint a síma izmok elernyesztésével hoznak enyhülést s vannak olyanok is, amelyek a légzőmozgások tartós élénkítésével segítik elő a váladék tovajutását a légutakban.

A köptetőkön kívül jó hatással lesznek a gyulladást gátló gyógyszerek, pl. a calcium-sók az Ephedrin vagy illó olajok, amelyek vagy közvetlenül belégzés útján vihetők be a légutakba, vagy felszívódva ott ürülnek ki és gyulladást gátló hatásukat kifejthetik.

Nátha elleni
szerek

Ezek a szerek a *nátha*, vagyis a hurutos orrnyálkahártya kezelésében is fontos szerepet játszanak. A nátha száraz szakában a duzzadt és fájdalmas

nyálkahártya kezelésében, annak lelohasztására és érzéstelenítésére törek-
szünk calciumot vagy Ephedrint adva belsőleg és adrenalinus v. mentholos
kenőcsök, illó olajok helyi alkalmazásával pl. a készen kapható Ol. nasale és
Ung. nasale alakjában. Újabban a colloidalis ezüst oldatot igen dícsérik.
Ilyen az *Ercérhinol* nevű készítmény. A bő váladék szakában atropin cal-
ciummal enyhülést szokott hozni. Mint minden gyulladásos folyamatot, úgy
a náthát is előnyösen befolyásolják a központi fájdalomcsillapítók s ezért
a lázellenes szerek alkalmazása nagyon indokolt és a folyamat korai szaká-
ban sokszor a betegség kifejlődését is meggátolja. A cocaintartalmú nátha-
ellenes, legtöbbször titkos szereket ne csak kerüljük, de üldözzük is, mert
sokszor vezetnek cocain-megszokásra.

*

A légutak nyákmirigyei cholinergiás idegek uralma alatt végzik műkö-
désüket és ezért azt lehetne gondolni, hogy az elválasztó idegeket ingerlő
gyógyszerek (pilocarpin-csoport) használhatók köptetőkkül. Erre azonban a
gyakorlati tapasztalat rácsafol, mert ezek a szerek a váladékszapóritás mel-
lett a símaizmok összehúzódását fokozva, a váladék kiürülését igen meg-
nehezítik és e mellett az amúgy is megnehezített légzést még jobban gátol-
ják. Azért köptetőkkül csak olyan szereket használhatunk, amelyek a vála-
dék-szapóritó hatásukat úgy fejtik ki, hogy vagy a síma izmok tónusát
érintetlenül hagyják, vagy mint az ipecacuanha-gyökér, emetintartalmánál
fogva azt még el is ernyeszti.

Köptetők
hatásmódja

a) **Sós köptetők:** Részint már az általuk okozott hydraemia és a velük
bevitt víz hatására a mirigyelválasztás fokozódik. Így konyhasós, még inkább
alkaliás natriumbicarbonatos ásványvizek idült hörghurut esetén jó szolgál-
atokat tesznek. Ilyenek pl. a Málnási Siculia- és Mária-forrás, a Bikszádi-,
a Luhi Margit-forrás, vagy a Vichy-i, a Fachingeni, az Emsi (Krähen-
forrás) vizei.

Más sók, mint a ***Kalium** v. ***Natrium jodatum**, specifikus hatással
vannak a nyákmirigyek elválasztó működésére és pedig a jod mint anion
fejt ki ezt a hatást, ami nagy adagra olyan méretet ölthet, hogy tüdővize-
nyőhöz hasonló állapot jöhet létre. 0.3—1.0 g-os adagokban rendeljük, mint
leghatásosabb sós köptetőt. Tüdőtuberculosis esetében ellenjavalt, mert
rontja az állapotot.

Az **Ammoniumsók** közül az ***Ammonium chloratum** (NH_4Cl) a leg-
hatásosabb, mert sóhatásán kívül a vérben CO_2 -t szabadít fel (acidosisos
hatás), ami a légzés tartós növekedését és ezzel a váladék bővebb kiürítését
okozza. Adagja: 0.2—0.4 g oldatban vagy porban.

Az ***Ammonium carbonicumot** köptetőnek nem használják erős
ammoniaszaga miatt, de ájulás esetén szagoltatjuk, ami reflexesen fo-
kozza a légvételeket és a vérnyomást.

***Liquor ammoniae anisatus** borszeszben oldott ammonia (NH_3) és Ol.
anisi-ből áll. A gyomor sósavának hatására ammoniumchloriddá lesz, mely-
nek kettős hatását már láttuk. Az anisolaj a síma izmok elernyesztésével

támogatja a hatást. Kedvelt adjuválója más köptető orvosságoknak, melyből 5 g-ot keverünk 150 g-hoz.

b) A hányás bevezető szaka az ú. n. nausea mirigyelválasztás fokozásával jár a légutakban és ezért némelyik hánytatószer kis adagban köptetőnek használhatjuk. Legjobb ezek között a **nauseás köptetők** között a

***Radix Ipecacuanhae** az Uragoga Ipecacuanhae gyökere, melynek hatóanyagai az *emetin* és *cephaelin* isochinolinszármazékok. Mindkettő helybelileg erős izgató hatást fejt ki s ezért a gyomorba jutva reflexes hányást okoznak. Az *emetin* jellegzetes hajszáledényméreg, úgyhogy mérgező adagban súlyos bélgyulladást is okozhat, mint az arsen. Gyógyadagai részint a gyomor izgatása folytán reflexesen okozhatja a nyákmirigyek fokozott működését, részint felszívódva a légutak nyálkahártyájában vérbőséget okozva növeli a víz elválasztását. Ezenkívül az *emetin* síma izmok görcsét is megszünteti, ami a váladék kiürülését elősegíti. Az amoeba vérhas elleni hatásáról más helyen szólunk. A gyökér infusumát használjuk köptetőnek (0.5:150) vagy készítményét, a ***Pulv. Opii et Ipecacuanhae comp.** vagy *Pulv. Dowerit*, mely a köhögési ingert is csökkenti.

***Tinctura Ipecacuanhae:** Köptető adagja 15 csepp.

Másik ritkán használt nauseás köptető a ***Stibium sulfuratum aurantiacum** (antimon pentasulfid) (Sb_2S_5), köptető adagja: 0.05 g.

c) **Saponinos köptetők:** Sok növényben glycosid-természetű anyagok fordulnak elő, amelyek vízzel rázva, szappan módjára habzanak és saponienekre (sterinszerű vegyületek) és cukorra bonthatók. Ezeket közös néven *saponin*-anyagoknak nevezzük. Többnyire colloid természetű vegyületek, aminők pl. a quillajasav, sapotoxin, senegin, sarsaparillin stb. Erősen izgató helybeli hatásúak; vérbe fecskendezve a vérsejteket oldják és súlyos mérgezést okoznak. A sejtek lipoid-anyagai iránt vonzódnak, ezért okoznak haemolysist is és ezért fokozzák a sejtek átjárhatóságát, ami a felszívódás és a mirigyelválasztások fokozódására vezet. A bélből fel nem szívódó anyagok saponinokkal együtt adva, felszívódnak és az a kismennyiségű saponin, amely saponintartalmú gyógynövényekből a bélnyálkahártyán keresztül felszívódik, a nyálkelválasztást fokozza, amihez hozzájárul a gyomornyálkahártyára gyakorolt enyhe izgató hatása is, úgy mint a nauseosus köptetőktől láttuk. De hogy nem ez és nem is a toroknyálkahártya izgatása egymagukban okozzák a köptető hatást, mint azt hitték, azt az bizonyítja, hogy a hatás csak 1—2 óra múlva jelentkezik és hogy végbélbe adva is létrejön.

***Cortex quillajae.** P a n a m a v. s z a p p a n k é r e g. Egy hatalmas derekú középamerikai fának, a *Quillaja saponaria*-nak törzséről lehántolt, paranélküli, nagy lapos kéregdarabjai, melyeknek durva, szálkás törésfelülete hófehér, apró jegecektől csillogó. Rágva kareoló, csípős ízű, vizes főzete erősen habzik. Hatóanyaga a *quillaja sapotoxin* és *quillajasav* egy ártalmatlan saponin mellett. Legerősebb köptetőnk; decoctumban rendelik: 4—5 g-ot a 150—200 g vízre felnőtteknek, 1 g-ot a 100 g vízre gyermekeknek, de csak 3 évesnél idősebbnek. Forgácsainak főzetét szövetek, selymek tisztítására is szokták használni.

***Radix senegae.** Senegagyökér. Az Észak-Amerikában honos *Polygala senega* bokrocskának felül a szármaradványoktól göcsös, aláfelé karesű, ritkán elágazó, világossárga parával borított vékony gyökerei. Erősen szappanszagúak, csípős ízűek, vízzel főzve habzanak; tartalmaznak *sapotoxint* és *senegasavat*. Rendelik: 8—10 g-nyi adagban a 150 g decoctumra köptetőnek felnőttek számára; gyermekeknek 1—2 évig 1—2 g:100-ra, 3—5 évesnek 2—4 g:100—200-ra. A *syrupus senegae* köptető adjuvans.

***Radix sponariae Hungaricae.** Fehér szappangyökér. A homokos talajon nálunk is termő *Gypsophylla paniculata* nagy karóalakú gyökere, mit felmetélve árulnak. Ugyan-e néven a *Saponaria officinalis*, illatos fehérvirágú félvad növényünk vékony gyökereit is árulják. Mindkettő elég sok saponint tartalmaz és így köptetőnek (4—5 g:150), valamint selymek tisztítására használható. *Saponinmérgezés ritka*, mert csak az *Agrostemma-sapotoxin*, a konkoly (*Agrostemma githago*) saponinja szívódik fel jelentősebb mennyiségben a bélből, úgyhogy konkolyos kenyérrel mérgezés lehetséges. Parenteralis bevitelre a vérsejtek oldódnak, bélgyulladás, bélvérzés jön létre. A központi idegrendszer kezdeti izgalom után bénítja.

*

A légutak gyulladását enyhíthetjük, mint már jeleztük, a gyulladt nyálkahártya helyi kezelésével, amit permeték belélegeztetésével érhetünk el. Így hatnak alkalisók, elsősorban natriumbicarbonatos permetek, melyek a tapadós nyákot oldják és a nyálkahártya izgalmát enyhítik. Az illó olajok forró vízre cseppentve párolognak és a vízgőzökkel belélegezve jótékony vérbőséget, enyhe bactericid hatást fejtenek ki. Különösen kedvelik ilyen célra az **Ol. Pini pumilionis*-t, a fenyőfa tűleveleinek illó olaját és az **Ol. Eucalypti*. Illó olajokat és azokat tartalmazó növényeket belsőleg is rendelünk, mert a légutak mirigyei választják ki őket és így fejtik ki ott gyógyító hatásukat. Ilyenek a

***Ol. Therebenthinae rectific.**, melyet gelatintokocsákban rendelhetünk. Adagja: 10—15 csepp.

***Terpinhydrat:** Kristályos vegyület. Adagja 0.3 g.

Species contratussin. Rad. Althaeae-t, Rad. Liquiritiae-t és Herba Thymit tartalmaz. 1 ek.-nyit 1 csésze theához.

Elixirium Thymi comp. Kávéskanalanként.

Ugyanesak a hörgők mirigyei választják ki a ***Kreosot**-ot, melynek fő hatóanyaga a guajacol. A **Pill. Kreosoti* 0.05 v. 0.10 g tartalommal hörghurut esetében jó köptető és a gyógyulást elősegíti. *Kreosot. carbonicum* íz és szagtalan vegyülete, mely gyomorpanaszt nem okoz. Ugyanilyen célra használhatjuk a *guajacolt* és kristályos vegyületét, a *guajacolum carbonicumot*, de a **Kalium sulfoguaiajolicumból* guajacol nem hasad le s azért hatása kétes, épúgy a nagyon kedvelt készítménynek, a **Sirupus kalii sulfoguaiajolicum*-nak. Hasonló célt szolgáló készítmények száma óriási és folyton növekvő.

3. Köhögést csillapító szerek

Köhögés-
csillapítás
módjai

A köhögés a szervezet védekező berendezése, melynek segítségével a légutakba nem való anyagot, vagy túlsok, avagy rendellenes összetételű mirigyváladékot onnan eltávolítunk. Néha céltalan, amikor pl. pleuraizgalom okozza, vagy száraz hörghurut esetében nincs mit kiköhögni, máskor olyan fokot ér el, vagy olyan tartós, hogy káros. Előfordulhat agyvérzés, alveolusok megrepedése is; ha sokszor ismétlődik hosszabb időn át, a kisvérkörben ismételten beálló magas vérnyomás a jobbszív túltengését is okozhatja, eltekintve attól a kellemetlenségtől, hogy a nappali és éjszakai nyugodalmát zavarja a köhögőnek és környezetének. A köhögés csillapítása ilyen esetekben indokolt és e célból nem is kell mindig gyógyszert adni, mert dohányosok tartós köhögése rövidesen megszűnik a dohány megvonása után, nem mintha a dohányzás volna a köhögés okozója, hanem mert a légutak érzékenységet rendkívüli módon fokozza és mert a légutakat, különösen a mélyebben fekvőket igen hajlamossá teszi a gyulladásos megbetegedésre.

A köhögési inger megszüntetése, ellentétben az általános hittel, akkor is indokolt, ha bőséges a váladékképződés, vagy ha azt köptetőkkal mi magunk szaporítjuk, mert a csillapítószer nem akadályozzák meg azt, hogy akaratlagos köhögéssel a váladékot eltávolítsuk, csak csökkentve a köhögési reflex központjának ingerlékenységét, nem engedik, hogy ennek a fokozott reflexingerlékenységnek rabjai legyünk.

A köhögést, ha az a légutak legfelső szakaszából indul ki, a nyálsecretio fokozásával, köhögéscsillapító cukorkák szopogatásával is csökkentjük. Csillapítószernek közül legjobban bevált a *Codein* (methilmorphin), melynek nagy előnye a morphinnal szemben, hogy a szervezet nem szokja meg. Ugyanevvel az előnnyel rendelkezik a *Dionin* (aethylmorphin). De már a *Codein* újabb pótszereiről, a *Dicodidról* (dihydrocodeinon), a *Paracodinról* (dihydrocodein), az *Eucodal-ról* (dihydrooxycodin) stb. ez nem mondható el, úgyhogy ezeknek rendelésekor legyünk óvatosak. Leghatásosabb köhögéscsillapító a *Heroin*, mely a súlyos tüdővészések kezelésében — különösen tüdővérzés esetén — nélkülözhetetlen. Mind e szerek rendeléséről és adagjáról már szó volt a morphinnal kapcsolatban.

Pertussis. ú. n. számarhurut, súlyos köhögési rohamait enyhíteni lehet antipyrinnel, bróm-sókkal, bromoformmal és nyákos növényi droguokból (*radix Althaeae*, *flores Chamomillae* stb.) főzött teák meleg itatásával.

4. Görcsoldó szerek

A ki- és belégzést nemcsak a megsziporodott vagy nyúlós váladék gátolhatja, hanem a hörgők síma izmainak a fokozott tónusa, görese, ami mint önálló betegség az *asthma nervosum* vagy *bronchiale* képében jelentkezik és pedig allergiás állapotként rohamokban s gyakori kísérője a légutak gyulladásos betegségeinek, ami — mint már említettük — tetézi a bajt. A zsigeri idegrendszer gyógyszerei között említettük már, hogy ezeknek az

izmoeskáknak gátlóidegei adrenergiásak s ezért göresüket megszüntetjük vagy sympathicus-mímelő gyógyszerekkel, vagy olyanokkal, amelyek mint a *papaverin* vagy *emetin*, közvetlenül a síma izmokat ernyeszti el.

A légutak hurutja esetében éppen ezért legjobban bevált az emetin-tartalmú *Ipecacuanha-gyökér* és különösen nehéz légzéssel együttjáró hörg-hurutok ellen célszerű köptetőkön kívül sympathicus-mímelő szereket, *Sympatholt*, *Ephedrint* rendelni, amelyeket a gyulladás csökkentése céljából Ca-készítményekkel lehet keverni.

5. Oxigén mint gyógyszer

A környező levegő 21% Oxigént és 79% Nitrogént tartalmaz. A levegő oxigénje ú. n. molekuláris oxigén, vagyis 2 atom oxygen összekapcsolásából áll (O_2). Ahhoz, hogy a sejtekben a tápanyagok C- és H-atomjával aránylag alacsony hőmérséken (37° -on egyesüljön, aktívnálni kell, vagyis atomisztikus oxigénné kell átalakulnia. Ezt végzi — mint már jeleztük — a sejtekben levő vastartalmú légzőfermentum.

A levegő oxigénjét a tüdőben a vörsejtek haemoglobinja és pedig annak vasa köti meg, de csak igen lazán fizikailag, nem pedig vegyileg, úgyhogy ha alacsony O_2 -nyomás alá kerül, leadja azt változatlanul, mint molekuláris, tehát inaktív oxigént s ő maga redukált haemoglobinná lesz, mely sötétebb színű. Ha az arteriás vér ilyent tartalmaz, akkor a testfelület áttűnő helyeit, ajkakát, körmök alját stb. kékesre színezi (cyanosis), ami a fenyegető *anoxémia* első tünete.

A haemoglobin az oxigént mohón ragadja magához, úgyhogy még akkor is teljesen telítődik vele a tüdőben, ha nem 21%-ot tartalmaz belőle a belélegzési levegő, hanem csak 14%-ot. Ezen aluli oxigéntöménységben a haemoglobin egyrésze redukált marad. Ez azt jelenti, hogy a szervek oxigénellátására nézve közömbös, vajjon levegőt lélegzünk-e be, avagy tiszta oxigént, tehát ötször akkora mennyiséget. Ez valóban így is van, ameddig a légköri nyomás nem túlságosan alacsony és amíg légzési és vérkeringési szervek zavartalanul működnek. Nagy magasságokban, bár a levegő százalékos összetétele ott is akkora, mint a tenger szintjén, tehát 21% oxigént tartalmaz, a csökkent nyomása miatt annyira ritka, hogy a belélegzett levegőben foglalt O_2 -mennyisége nem elegendő ahhoz, hogy a vérhaemoglobin telítődjék. Egy bizonyos magasságig mélyebb légvételekkel ezt ki tudjuk egyenlíteni, segítségünkre is jön a lép összehúzódása, mely ott tárolt vörsejtek milliárdjait juttatja a keringő vérbe, de még magasabbra emelkedve ez mind hiába való, mert csak oxigénbelégzés segítségével maradunk életben. Az alkalmazkodásban nagy egyéni különbségek vannak, de 5000 m magasság az a határ, amelyen az átlagember jó, ha megkezdí az oxigénlégzést.

Kóros viszonyok mellett, amikor a haemoglobin telítettsége nem teljes, vagy lassúbbodott keringés miatt a haemoglobinhoz kötött oxigén a szűkségleket nem tudja kielégíteni, a *vér plasmájában oldott állapotban levő*

Élettani
szerep

Haemoglo-
bin jelentő-
sége

Oldott
oxygen

oxigén is sorra kerül, ennek mennyisége pedig kizárólag attól függ, hogy mekkora a belégzett gázkeverék oxigéntartalma. Ha tehát ilyen levegő helyett tiszta oxigént lélegeztetünk, a vérsavó oxigéntartalma és pár perc múlva az összes szövetnedvek, sejtközi folyadék, nyirok vagyis a sejtekkel közvetlenül érintkező nedvekben oldott oxigén ötszörösére szaporodik meg, ami ha abszolút mennyiségben nem is nagyon sok, a szükség perceiben, sőt óráiban igen jó szolgálatot tehet és ha vele átsegítjük a beteget a betegség válságos szakán, akkor életét menthetjük meg vele.

Másik jelentősége az oxigénnek mint gyógyszernek akkor érvényesül, amikor a tüdőben vált tökéletlenné az oxigénfelvétel. Ennek oka lehet, amikor a tüdő gyulladásos betegségei miatt annak egyrésze exsudatum miatt nem vesz részt a gázcsereben, vagy más okból, pl. pleura izzadmány miatt gátolt a tüdő tágulása, avagy emphysema esetében megkisebbedett a tüdő légzőfelülete: a hajszáledényterület. Ilyenkor is az anoxémia és következményei elháríthatók lesznek tiszta oxigénbelégzéssel.

További fontos alkalmazási területe az oxigénnek azok a *vérkeringési* zavarok, melyek meglassítják a kisvérkörben a vér áramlását, vagy benne pangást okoznak. Tulajdonképpen azt lehetne gondolni, hogy ha a vér a tüdő hajszálerein lassan kering, akkor a rendesnél is jobb alkalma van oxigénnel telítődnie. Ámde már a keringés meglassúbbodása még inkább, ha az nyomásnövekedéssel jár együtt, a fokozott oldalnyomás következtében savókiszivárgást von maga után, amely az alveolus falát átitatja, úgyhogy az alveolus üre és vér közé folyadékréteg kerül, amiben az oxigénnek, hogy rajta áthatoljon, oldódnia kell. Az oxigénnek vízben való oldhatósága ellenében a CO₂-vel azonban igen rossz lévén, csak kevés tud a vérbe jutni, anoxémia lép fel cyanosissal, a nélkül, hogy a légzés jelentékenyen fokozódna, mert annak szabályozója a CO₂, mely vízben jól oldódik, könnyű szerrel áthatolva a savós rétegen kiürül, úgyhogy a vér CO₂-tartalma rendes, de O₂-tartalma megkevesedett. Ezt az állapotot *Brauer* pneumonosisnak nevezte el, melynek a vérkeringés rendezéséig leghatásosabb gyógyszere az oxigén. Ugyanez az eset a pangás okozta tüdővizényő esetében is, amikor az alveolusok egyrésze vérsavóval telt meg, amikor is a venametszés és szív-erősítő gyógyszerek mellett oxigént is lélegeztetünk be.

Végül nagy szerepe van az oxigénbelégzésnek, amikor mérgezések okozzák a tüdőbeli gázcsere tökéletlen voltát, vagy mint a CO-mérgezés esetében a haemoglobin oxigénfelvevő képessége szenved kárt.

Az oxigént vastartályokban tartják a gyógyszertárak, amelyekből egyszerű gumicsövön át, esetleg egy tölesér vagy álarok segítségével lélegeztetjük be. Amerikában nagy szerepet játszanak az oxigénkamrák vagy oxigénsátrak, amelyben a betegek napokon át fekszenek mindaddig, amíg az életveszedelem elhárult, rácáfolva arra a sokak vallotta tévhitre, hogy az oxigén tartós belégzése a légutak izgalmát, sőt gyulladását okozná. Ha ilyen előfordul, bizonyára az oxigénhez keveredett tisztátlan-ság az oka.

nyesül és pedig mint *Paul Bert* óra tudjuk, 3 atm. oxigén nyomás percek alatt halált okoz, amely fulladás tünetei között következik be. Hogy nem a nyomás, hanem az oxigén öli, azt abból tudjuk, hogy levegőben csak 15 atm. nyomás öli meg az állatot, ami 3 atm. oxigénnek felel meg. A mérgező hatás okát még nem sikerült tisztázni. *Mansfeld* vizsgálatai a mellett szól-
nak, hogy a tüdő bántalma okozza a fulladást, amelynek kapillárisai annyira tágultak, mint azt csak phosgenmérgezett állaton látjuk. Viszont állati szövetek légzését magas oxigénnyomásban vizsgálva nem találtunk eltérést a rendestől, sőt *Issekutz* legújabb vizsgálataiban még inkább fokozódni látta az oxigénelhasználást.

Újabban rosszul gyógyuló sebeket oxigénáramban tartanak, ami a gyógyulást elősegítené.

6. Mérges gázok

Belélegezhetetlen (irrespirabilis) gázoknak és gőzöknek nevezzük ama légnemű anyagokat, melyek erős helybeli izgató hatásuknál fogva már bizonyos koncentrációban is belélegezve reflexes apnoét, vagy a belélegzést szinte lehetetlenné tevő fuldokló köhögést, sőt bizonyos töménységben a hangrést elzáró gége és glottis görcsöt okoznak és az így hamar bekövetkező fulladás és szívgyengeség folytán percek alatt halálosak lehetnek. Ilyenkor távolhatásról, a központok vagy a szív hirtelen mérgezéséről nem igen lehet szó, mert hiszen a tüdőbe sem jutnak el, tehát nem is szívódnak fel ezek a mérgek. A tünetek minden maró gáz vagy gőz, halogen, sav vagy ammonia belégzése esetén közel egyformán folynak le. A mérgezetten apnoéja, glottisgörcse az anoxémiás reflexbénulás miatt 1—2 pere alatt oldódik és evvel a maró gáz bejut a légutakba, általános bronchus-görcsöt idéz elő, heves mellfájdalmakkal, amit azonban nyomon követ a bronchusok és véredények erős kitágulása apró vérzésekkel, mik a kínosan felköhögött kevés nyákot megfestik. Ha a mérgezett nem kerül tiszta levegőre, gyors ütemben fejlődik ki a tüdővízenyő és a halál fulladás folytán, ha ugyan már előbb be nem köszöntött az asphyxia vagy szívgyengeség miatt.

Védőreflexek

Kevésbé tömény gázkeverék belégzése után, vagy ha a mérgezett hamar friss levegőre kerül, a kínos fuldoklási tünetek enyhülnek, sőt egy kevés sternumtáji fájdalmat leszámítva el is múlhatnak, de 2—5 óra múlva a mérgezettenek újra nagy légzési nehézségek lepik meg, a kínzó köhögés újra kezdődik, nagy kinnal kevés, sárgásveres, tapadós köpetet ürítenek, majd kiterjedt szörtyözörejek, helyenként tompulatok jelzik a lobularis bronchopneumoniát, a légszomj és cyanosis egyre növekszik és tüdővízenyővel, nagy erőhanyatlással, hőcsökkenéssel, szívgyengeséggel beköszönt a halál. Súlyosabb esetekben természetesen ilyen szünetek sem mutatkoznak, hanem a kezdetben asphyxiás mérgezetten még a tiszta levegőben is lassankint fokozatosan kifejlődik a bronchopneumonia és halálos tüdővízenyő. A körjelenségek emez időbeli lefolyásának, ami különösen az ammoniára, nitroso-gőzökre jellemző, az a magyarázata, hogy a nyálkahártya megmart

Mérgezés
lefolyása

felületi rétegének ellökésére a mélyebb rétegekben lassanként vérbőséggel, véres-savós beszűrődéssel reaktív gyulladás indul meg, ami a légutak szűkítésével dyspnoét, a beszűrődésnek a tüdő szövetére áttérjedésével nagy vérkeringési akadályt, s ez szívgyengeséget okoz, amit az egyre súlyosbodó dyspnoé is fokoz.

Ellenszerként a rögtönösen alkalmazott *natrium bicarbonat permete* (ammonia ellen bórsav permete) tartós és megismételt belélegeztetése ajánlatos még a látszólagosan megkönnyebbülteken is. Kísérleti állatok evvel megmenthetők; sajnos emberen nem oly kecsegtetők az eredmények. Elsősorban a szívet kell kímélni, s a mérgezettet minden mozgástól, beszéd-től eltiltani és abszolút nyugalomban hátton fektetni.

A fájdalom és légszomj és köhögés, valamint a nyugtalanság, halálfélelem és főleg a fenyegető shock elhárítása céljából indikáltak lehetnek a fájdalomcsillapítók, elsősorban a morphin-injekciói alakjában, nem túlnagy adagban (0.01—0.02 g). A szívgyengeség és vérnyomássüllyedés ellen forró kávé, teát itathatunk, ledörzsölést, meleg pakolást és injekcióban coffeint, camphort alkalmazunk. Még súlyos cyanosis esetén is sokat segít az oxigén-belélegeztetés és tüdővizenyőben az érvágás.

Mivel a felmárt bronchialis nyálkahártya secundaer infekcióra nagyon hajlamos, nagy gondot fordítsunk a száj tisztántartására, aspiratók, félrenyelések elkerülésére.

Ilyen belélegezhetetlen gázokkal mérgezések ipari felhasználásuk közben történhetnek. Leggyakrabban a **chlorral**, amelynek 0.04—0.06 mg-ja 1 liter levegőben már utólag életveszedelmessé válhatik, 0.1—0.15 mg 1 literben pedig halálosnak mondható. Harei gáz gyanánt is alkalmazták, de kiszorította a phosgen. Szódával, natrium thiosulfáttal átitatott többretegű mullpólyával elég jól lehet ellene védekezni. Az üvegiparban maratásra használt *fluorsavval* is történhetik ily mérgezés (0.2—0.4 mg: 1 l halálos).

A kénsav anhydridjével a **kéndioxyddal** (SO_2) gyakori a mérgezés, főleg annak könnyebb aalkja az érekéneg-ásványok pörkölése, a kénsavgyártás, szintelenítő eljárások, boroshordók kezelése, féregmentesítés és a desinficiális munkája közben. 1.4—1.7 mg pro 1 l $\frac{1}{2}$ —1 órai belégzése már halálos következményekkel jár.

Ha salétromsav szerves anyagokkal reagál barnavörös *nitrogázok* (NO , NO_2) keletkeznek és gyakran okoznak halálos mérgezést gyárakban ballonok exploziója vagy kiömlése következtében. E savat nemcsak a vegyiparban, hanem a fémek edzésére, pácolására, a műtrágya, kátrányfesték és robbantószergyártásban (dinamit) kiterjedten használják. Filmek (nitrocellulose) égése alkalmával is bőven fejlődik, s az égési gázok gyilkos hatásában nagy szerepe van. Az idetartozó helybeli maró hatáson kívül, amelynek későbbi, súlyos és halálos következményei rendszeren több órai *latens idő*, látszólagos jobbanlét után szoktak beállani. Nitrogázoknak távolhatása is veszedelmes methaemoglobin képződésben és vérnyomás süllyedésben, esetleg a centralis idegrendszer zavaraiiban, bénulásban nyilvánul meg. 0.5—1.0 mg pro liter egyórai belégzése halálos.

Ammonia gáz (NH_3) már nyomokban is izgatja a szem kötőhártyáját és 2,5–4,5 mg pro liter $\frac{1}{2}$ –1 órai belélegzése már következményes tüdőgyulladással halálos. A súlyos tünetek itt is csak több óra elteltével jelentkeznek, mint a nitro-gázok után. Töményebben belélegezve, mire különösen gyárakban ballonok eltörésekor vagy jéggyárakban a csövek megrepedésekor van alkalom, glottisgörcsrel, hirtelen kifejlődő collapsussal szívbenulással halált okozhat. Az iparban kiterjedten használják; a csatornatisztítók mérgezésében is szerepel a mérgezőbb H_2S mellett a helybeli tünetek előidézésében.

Harci gázok és gőzök az első világháborúban tettek komoly jelentőségre szert. Céljuk az ellenség harcképtelenné tétele volt. Szerencse, hogy alkalmazásuk sok nehézséggel jár és csak aránylag szűk területekre szorítkozik. Esős időben semmit sem érnek, mert a víz többnyire lecsapja, elbontja őket. Hogy a szél szeszélyes járásától, sokszor a támadó félre végzetes megfordulásától függetlenítsék e harcizszközöket, kilőtt vagy ejtett robbanó bombák segítségével is alkalmazták őket. Nem új találmányok, többnyire már több évtizede ismeretes vegyi anyagok vagy ezek mintájára szintetizált termékek, melyeknek általában a következő tulajdonságokkal kell bírniuk.

Harcigázok
alkalmazása

1. Illanóak vagy finoman porlasztható folyadékok és a levegőnél nehezebbek legyenek, hogy a lövészárkokban, fedezékekben, épületekben sokáig megüljenek. Ezért a levegő 29–30-as molekulaszúlyánál kisebb molekulasúlyú szénmonoxid (28) és cyan (27) nem alkalmas harcizszközök, noha nagyon mérgesek, mert a levegőben hamar szétterjednek.

Megkívánt
tulajdonságok

2. Vízben ne legyenek jól oldhatók, hogy az ne absorbeálja őket, hanem csak szerves oldószerekben, zsírban oldódjanak, ami elősegíti a sejtekbe jutásukat.

3. Ne legyenek könnyen bomlók és oxidálhatóak, hogy úgy a levegőnek, víznek, mint az ellenük alkalmazott védőanyagoknak ellentálljanak; — és ne legyenek a gázmaszkok betétjei által sem absorbeálhatóak. E mellett ne támadják meg tartályaikat, a lövegek vasanyagát.

E kívánalmaknak legjobban néhány lipoidoldható, nagy molekulájú szerves anyag felel meg, melyek rendszeren Cl -al vagy CN -gyökkel substitúáltak, ami helybeli izgató hatásukat és sejtbejutásukat nagyban emeli. Hatásuk alapján három csoportba oszthatjuk őket, melyeket a hadseregben rövidség és közérthetőség céljából színes keresztekkel jelöltek meg. Ezek:

1. *Tüdőmérgek* (zöldkeresztesek),
2. *Bőrmérgek* (sárgakeresztesek),
3. *Könnyeztető anyagok* (kékkeresztesek).

Leggyakrabban használt és talán legveszedelmesebb harcizszköz a **phosgen** vagy **chlorszénoxid** (CO.Cl_2), melynek veszedelmes hatására már a chloroform tárgyalásakor rámutattunk. Mérgező hatása a gáz töménységétől és a belélegzés időtartamától függ. Jellemző a phosgenre, hogy a mg/m^3 és a belélegzési idő értékeinek szorzata állandó és egyenlő 2000-ről.

Hatás erősség
feltételei

Ha tehát valaki 200 mg/m^3 gázt 10 percig lélegez be, a hatás ugyanakkora lesz, mintha 10 mg/m^3 -t 200 percig lélegez, vagy 40 mg/m^3 -t 50 percig. (Flury és Zernik.)

Tünetek és

Igen tömény gázkeverék, szemet és légutakat ingerli, de hogy védekező, reflex, mint a belélegezhetlen gázok esetében, nem akadályozza a belégzést. A hatás szinte kizárólag a tüdőre szorítkozik, minden más szervben mutatózó hatás másodlagosan az oxigénhiány következménye. A tüdőben nagy edénytágulás lép fel, ami súlyos mérgezéskor olyan méretű lehet, hogy a kisvérkörben a keringés elakad és hirtelen halál áll be. Nem ilyen tömény gáz belégzése csak hosszabb *lappangási idő* múlva hat, ami jellemző a phosgenre. A hatás lényege, hogy a tüdő hajszálerei károsodva átengedik a vérplasmát, amely elkezd szívárogni az alveolus falába, majd ürébe, úgyhogy a mérgezés fokától függően enyhe anoxiámiától halálos tüdővízenyőig fokozódhatnak a baj. A halál módját találóan nevezik a „szárazon való vízbe-fulás“-nak. Ezt a súlyos elváltozást a phosgenből a tüdőben lehasadó sósav hozza létre.

hatásmód

Kezelés

Kezelés: Intravenás hypertoniás só- vagy cukoroldat, hogy a tüdővízenyő visszaszívódjék a vérbe. Állatkísérletben bevált, de emberen (hamburgi tömegmérgezés) nem volt különös hatása. Fontos a teljes nyugalom, meleg, O_2 -belégzés. A tüdővízenyő ellen mustárpakolás és vénametszés. A szív oxigénszükségletének csökkentésére, minden súlyos esetben, azonnal strophantin intravenásan. A gyógyulás szakában Transpulmin, Solvochin, Asthmolysin befecskendezések.

A kórjóslat javul, ha a beteg az első két napot kiállotta; egy hét elmúltával megmentettnek tekinthetjük, ha pneumóniája nem fejlődik.

Mérgezés ipari üzemekben is előfordul, és pedig ott, ahol chloroform vagy széntetrachlorid izzó anyagokkal vagy nyitott lánggal érintkezik. Mivel ezt az anyagot tűzoltásra is használják, zárt helyiségben oltás közben phosgenmérgezés lehetséges és elő is fordult. Helyiségeket, árkokat szódás vagy ammoniás víz permetével lehet tőle megtisztítani. Ilyenbe áztatott ruhákkal, gazezzal vagy akár vizes ruhákkal is védekezhetünk ellene szűkség esetén.

A phosgenrel egyező mérgezést okoz a *chlorszénsav trichlormethylestere* ClCO.O-CCl_3 vagy **diphosgen** COCl_2 a németek „Perstoff“-ja, ami COCl_2

125° -on forró, színtelen folyadék, kevésbé illanó, s így makacsul óráig megül a mélyedésekben. Ammoniás víz vagy szódaoldat ezt is tönkre teszi, mint a phosgent; helyiségeket evvel lehet tőle megtisztítani. Lipotrop és könnyen bejut a sejtekbe, s belőle vízzel 4 mol. HCl és 2 mol. CO_2 keletkezik.

Harmadiknak említhető a **chlörpicrin** vagy *nitrochloroform* (trichlor-nitromethan $\text{C.Cl}_3.\text{NO}_2$, amit a víz nem bont el, mert abban nem oldódik és belőle 16 mg egy köbméter levegőben egy percen belül halálos. Szemet, orrot, garatot erősen izgatja, de távolról sem annyira, mint a később használatos kétkeresztes anyagok. Csakhamar elejtették, a két előbbi mellett.

A tüdőmérgek mellett egy bőrméreg bizonyult félelmetes harczi eszköznek, mert gőzei, szétrobbantott, finom permetéje nemcsak belélegezve, hanem minden ruhán áthatolva a bőrön súlyos, hólyagos gyulladást, mélyre ható fekélyeket okozott és súlyos depressziót, halálos bronchopneumoniát okozott. Ez volt a rettegett „Yperit“ vagy „Lost“, vagy mustárgáz, a németek

Gelbkreuzstoff-ja, *dichlordiaethylsulfid* $S < \frac{CH_2CH_2Cl}{CH_2CH_2Cl}$. Ez a szín-

telen folyadék csak 216°-on forr és vízzel nehezen reagál, tehát napokig, télen hetekig megüli a lövészárkokat, fedezékeket, melyeket csak chlornátriummal, chlormészpermetével lehet tőle megtisztítani. Szaga nagy hígításban alig van, gyengén mustárra emlékeztető, úgyhogy jelenléte észre nem vehető, s hatása is alattomosan, eleinte fájdalom és kellemetlenség nélkül kezdődik, s mire órák múlva kifejlődik, már ellenszerei (chlormész) hatástalanok. Ahol egy csepp vagy egy parányi éri a bőrt, ott élénk pirosság, majd égésihez hasonló hólyag keletkezik, melynek tartalma is nagyon fertőző, amerre elfolyik, hasonló gyulladást eszínál. A hólyag helyén phagedenikus fekély keletkezik, ami igen nehezen gyógyul, s az egyre terjedő necrobiosis folytán mélyre rágódik s oldalt is egyre terjed. A mustárgáz e hatása ellen csak a tökéletesen záró gumiöltöny és kesztyű véd, de ha nincs chlormészben jól kifőzve, ez is átbocsátja idővel a mérget. Épp ilyen setjméregként hat a tüdő szövetére is, s 12 mg egy perc alatt belélegezve már megöl egy embert, de nem rögtön, hanem lassan kifejlődő diphtheriás felrakódások, genyes bronchopneumonia és végül a tüdő szövetének teljes cytolithicus feloldódása után. Ily fellágyulást más szervek, a máj a lép is mutathatnak, mint súlyos sepsisben, egyes fertőző bántalmakban. Tüdővízenyő csak ritkán fejlődik, akkor sem nagy fokban; ez a phosgenmérgezetek végzete, akik cyanoticusan fuldokolva, levegő után kapkodva vívják halálos küzdelmüket, míg a mustárgáz-mérgezetek alig dyspnoésak, apathicusan merednek maguk elé, noha éppoly nagy életveszedelemben vannak.

Hatásmód

Tünetek

Rendszeres szövettani feldolgozás szerint nagymérvű dúc sejt pusztulás található az agyban, főleg az agyalapi szürke dúcokban, aminek a mustárgáz hatásmechanizmusában fontos szerepe van. (Mészáros, Kucharik, Telbisz.)

A mustárgáz a szemben is súlyos gyulladást kelt conjunctivitissal, panophthalmitissal, a cornea pusztulásával, különösen, ha secunder infekció társul hozzá, mert a necrobioticus szöveteknek nincs ellentállása. Ellene natrium bicarbonatos vagy benzulfonchloramidos mosásokat (neomagnol), kenőcsöket (magnosterin) alkalmazhatunk. Ugyanezeket használhatjuk a bőr megtámadott részeinek kezelésére is; kiterjedt bőrsérülések esetén enyhe chloramidnatriumos, chlormeszes lemosások, borogatások és protrahált nyákos sósfürdők javáltak. A tüdőártalom enyhítésére szódabicarbonás, mésvizes belélegzéseket, továbbterjedése ellen ingerterápiát kísérelhetünk meg. Érvágás itt nem használ; a szív erejét cardiotonicumokkal tartjuk fenn; oxigénbelélegzésre csak a tüdővízenyő ritka eseteiben van szükség.

Az amerikaiak „Lewisit“-je, mit „halál harmatnak“ is neveztek,

nem került a háborúban használatba, a három chlorvinylarsin keveréke volt $[AsCl_2 \cdot CH = CHCl + AsCl(CH = CHCl)_2 + As(CH = CHCl)_3]$ és épp oly súlyos sejméreghatást tud gyakorolni, mint a mustárgáz, de szúró, izgató szaga miatt korán észre lehet venni.

Mivel e gyilkos mérgek ellen csakhamar jól absorbeáló gázálceteket szerkesztettek, minden törekvés olyan anyagok előállítására irányult, melyek a használatos álcet betétjein keresztültörve a katonát az álcet lerántására kényszerítették. Elődei ezeknek azok a kétkeresztes, aránylag szelíden izgató, könnyeztető anyagok voltak, melyeknek csak a védő csapatok rövid időre (a roham idejére) harc képtelenné tévése volt a célja. Ilyen volt a *bromacetone*, a *brombenzylcyanid* (ez már esetleg halálos is lehetett) és a *chloracetophenone* $[C_6H_5 \cdot CO \cdot CH_2Cl]$, amit Amerikában a sztrájkolók, tüntetők szétesztatására is használnak. A háborúban végül két kétkeresztes anyagot használtak erre a célra: előbb a *Clark I.*-et, *dyphenylarsin chlorid*ot $[As(C_6H_5)_2Cl]$; majd később kizárólag a *Clark II.*-t, a *dyphenylarsin cyanid*ot $[As(C_6H_5)_2CN]$. Mindkettő circa 300°-on forró szilárd anyag, de exploziós gránátok segítségével rendkívül finom köddé robbanthatók széjjel, sokáig lebegnek és keresztülmennek a közönséges gázálcetokon s csak különös szűrőkkel foghatók fel. Izgató hatásuk rendkívüli; a *Clark I.* 1 mg-ja, a *Clark II.* 1/2 mg-ja 1 m³ levegőben már elviselhetetlen.

B) Belső légzésre ható szerek

A belső légzés színhelye a sejt, amely a vastartalmú légzőfermentum segítségével veszi fel a vér szállította molekuláris oxigént és azt aktiválva adja át a cytochrom közvetítésével a tápanyagok hydrogenjének, azt vízzé alakítva, míg a CO_2 mai ismereteink szerint a carboxyl gyök ($COOH$) hydrogenjének leválásával keletkezik. A sejt oxidációs rendszerében a dehydrogenase nevű enzymák, melyeket *Thunberg* fedezett fel, az ú. n. hydrogendonatorok Hydrogenjét szabaddá teszik, úgyhogy azokat a *Warburg*-féle sárga fermentum átveheti és átadhatja olyan vegyületeknek, amelyek a H-t lazán kötve, ismét másoknak tovább adva, végül a cytochromhoz juttatják el, ahol a már említett módon vízzé ég el. A hidrogént vivő vegyületek sokfélék lehetnek, ilyenek az oxalecetsav, borostyánkősav, fumar-sav, almasav, ascorbinsav, glutation, cystin stb., amelyek az oxidációs rendszerben mind fontosak.

Mielőtt ez a folyamat megindulna, a tápanyagok nagy molekuláinak kisebb részekre kell hasadniok, mert különben a sejt nem tudja őket az előbb vázolt rendszerben felhasználni. A hasító enzymáknak egész sora végzi ezt a feladatot, amely folyamathoz oxigén, szükségtelen, sőt káros. Világos ebből, hogy a sejlégzés erősségét elsősorban a hasadási folyamatok erőssége szabja meg, mert ha a sejt nem rendelkezik elégethető „üzemanyaggal“, akkor az oxidáció csökken. Ez azért fontos, mert a sejtégés fokozásának egyik hatásos módja, hogy nem magukat az égési folyamatok

Sejtégés
tényezői

Hasadások
jelentősége

kat gyorsítjuk, hanem a hasadásokat, amint azt még az anyagforgalom megbeszélésekor látni fogjuk.

Hasadás és égés, rendes körülmények között egymással ellentétben állanak oly értelemben, hogy az égés háttérbe szorítja a hasadást, viszont ha az égési folyamatok gátoltak, pl. mert nem kap a sejt elég oxigént, a hasadások lépnek előtérbe. Éppen ezért az anoxämia mérsékelt foka is már veszélyes, mert a fokozottan végbemenő hasadás termékei (savak) ilyenkor meggyűlnek és súlyosan károsítják a szervi működéseket. Oxidáció és hasadás közti ellentétet *Pasteur* fedezte fel és a kettőt összekapcsoló *reakciót* (melyet mérleg karjához hasonlíthatunk, mely lehetővé teszi, hogy az egyik serpenyő emelkedését a másik süllyedése kövesse) és amelynek lényegét nem ismerjük, *Pasteur*-féle reakciónak nevezzük. Fontos tudnunk, hogy a sejt károsodása alkalmával — bármi okozza is azt — legelőször ez a *Pasteur*-reakció bénul, aminek következtében az oxidáció többé nem gátolja a hasadást és ez a két folyamat egyszerre és egymástól függetlenül folyik, ami a belső légzés rendkívüli fokozódására vezet. Ilyent látunk keringési zavarokban rohamosan lesóványodó embereken, tumorok okozta kachexiában és olyan mérgek hatására, amelyek a sejteket károsítják. Ismerünk néhány olyan vegyszert, amelynek az az egyedüli hatása, hogy a *Pasteur*-féle reakciót bénítja. Ilyen pl. az aethylcarbylamin.

Pasteur-
reakció

Azokról a gyógyszerekről, amelyek a sejt oxidációs rendszerére hatnak, az anyagforgalom gyógyszerei között fogunk megemlékezni, itt csak azokról a vegyszerekről szólnunk, amelyek a szigorúan vett belső légzést befolyásolják, vagyis a *sejt oxigén felvételét*.

Olyan kóros eseteket, amikor ezt a folyamatot serkenteni kellene, nem ismerünk, de nem is ismerünk olyan gyógyszert, amely ilyen hatást fejtené ki. Ellenben vannak *mérgek*, amelyek meggátolják a sejt oxigént felvevő képességét s ezzel belső fulladást okoznak. Ilyenek a kéksav és a H_2S .

Kéksav (CNH). Színtelen, alacsony forráspontú, vízmentes állapotban állandó, vizes oldatban könnyen bomló folyadék, melynek szaga illó keserűmandulaolajra emlékeztet. A keserűmandulákban, barack-, szilva- és cseresznyemagvakban egy glycosida, az *amygdalin* fordul elő, mely az ugyancsak bennük foglalt fermentnek, az *emulsinnak* hatására elbomlik cukorra, benzaldehydre (illó keserűmandulaolaj) és cyanhydrogenre, vagyis kéksavra. E két utóbbi vízgőzzel lepárolható és ha a párlatot 1 : 1000 kéksavtartalmúra hígítjuk, kapjuk a hivatalos **aqua amygdalarum amara-rumot*, melyet ízjavítónak használunk morphin-oldatokhoz, de amelynek gyógyhatása nincsen. Gyárilag a répamelasszból állítják elő, amiben bőségesen van betain, ami trimethylamint $N(CH_3)_3$ szolgáltat, ez pedig izzó chamotte csöveken átvezetve disszociál hydrocyanosra (CNH) és methanra (CH_4). A világító gázból is sokat nyernek a vasas mosóedényben megkötött ferrocyannatriumból. A cyant lúgban kötik meg és cyankali vagy natrium formájában fehér rudakban kerül forgalomba, melyek már a levegő szénsavának hatására cyantartalmukat lassacskán elvesztik.

Kéksav és
keletkezése

Mérgezés kóroktanában régen a *cyankalium* (CNK) játszotta a fő-

Mérgezés
oktana

szerepet, ami az aranybányászatban, de nálunk főleg a fényképészeti technikában és a galvanoplasztikában használatos és az ezekkel foglalkozóknál gyakori eszköze az öngyilkosságnak. Halálos adagját 0.25 g-ra teszik, mert jórésze már rendszeren szénsavas káliummá alakult. Az utóbbi években a cyangázzal végzett féregirtás elterjedése óta gyakran fordulnak elő súlyos, sőt halálos mérgezések. Legtöbbször a féregtelenítést végző vállalat könnyelműsködő munkásai az áldozatok, de néha nem jól elszigetelt szobákból a szomszéd lakóhelyiségekbe is bejut. A falak, valamint az ágynemű elnyelve sokáig visszatartják, ezért csak 12 órai szellőzés után szabad a cyanozott helyiségeket használatba venni. A keserűmandulával, barackmaggal történő mérgezés ritka, de jó tudni, hogy 50—60 darab keserűmandula halálos mennyiségű kéksavat szolgáltathat. Az illó keserűmandulaolaj, mit nyomokban a likőr- és parfümgártásban használnak, 15—20% kéksavat tartalmaz.

Hatásmód

A kéksav leghevesebb mérgeink közé tartozik. Egy csepp tiszta kéksav (0.05 g) már elegendő, hogy egy felnőtt embert úgyszólván villámszerűen megöljön és oly levegő, melynek literében 0.2 mg cyangáz foglaltatik, hirtelen halált okoz. Mérgező hatását az okozza, hogy a vas iránti nagy vonzódása folytán a légzőfermentum vasával egyesül és képtelenné teszi az oxigén aktiválására, ami fulladásra vezet. Ha oly sok cyan jut a szervezetbe, hogy a légzést szabályozó központok sejtjeiben is bénul a légzőfermentum, akkor ezeknek az életfontosságú központoknak a bénulása hirtelen halált okoz. Ha kisebb fokú a mérgezés és a külső légzés nem akad el, a szervezet belső fulladás folytán szenved kárt, mert a szervek sejtjei nem tudják az arteriás vérről odaszállított oxigént felhasználni. Ez magyarázza meg azt, hogy a vénás vér is élénk piros, mert a haemoglobin oxigénjét a sejtek nem veszik át, s így bőséges oxigénkínálat mellett a szervek fulladása következik be. Az a hit, hogy a cyan általános mérge a fermentumoknak, téves, mert csak azokat mérgezi meg, amelyekben a vas szerepel katalysatorként, amilyen pl. a katalase és a Warburg-féle légzőfermentum.

Lefolyás

A mérgezés rendkívül gyors lefolyású, a bevétel után már $\frac{1}{2}$ —2 perc múlva kezdődnek a tünetek. A mérgezettek hangos sikollyal összerogynak, görcsöket kapnak, óriási a dyspnoë, néhány perc múlva a göres megszűnik, általános izombénulással, végső légvételek után beáll a halál. Kevésbé súlyos mérgezésben először kínos nehézléggéssel a *stadium asthmaticumot*, azután egy *stadium convulsivumot* és végül a *stadium paralyticumot* látjuk kifejlődni. A görcsök megszűntével teljes a bénulás, a légzés igen gyenge és lassú, de a bódulatból a mérgezett felébredhet és a gyógyulás néhány nap múlva teljes. Ha a mérge fel szívódása lassúbb, akkor kezdetben nyálfolyás, szív táji fájdalmak, félelemérzés lepi meg a mérgezettet, a légzés igen mély és megnehezített, csak ezután lesz a mérgezett öntudatlan és esik heves görcsök után mély bódulatba. A mérget a gyomorból eltávolítani vagy ártalmatlaná tenni rendszerint már lehetetlen, mert gyorsan felszívódik. Ellenszerként kaliumpermanganatoldat ($\frac{1}{2}$ —1%) vagy 1—2% hydrogenperoxyd volna adható, mi a kéksavat oxamiddá ($\text{CO}_2 \cdot \text{NH}_2$)₂ oxidálja; a

Kezelés

natriumthiosulfat is jónak bizonyult, ami a cýant rhodanná $(CN_2) SO_3$ alakítja. Ez utóbbit 10%-os oldatba vérbe is fecskendezik (10 kem), mert így a már felszívódott cýant is eléri; még jobbnak mondják a natrium tetrathionatot $(Na_2 S_4 O_6)$. Colloidalis kéninjekciókat (izomba) is ajánlanak. Szőlőcukor érbe fecskendezése különösen insulinnal együtt igen hatásos, még inkább a szőlőcukorból keletkező dioxyaceton ($oxanthin = (CH_2 OH)_2 CO$). Túlélő szerveken a cyan hatását meg lehet szüntetni methylenkéssel, amely a légzőfermentumot annyiban tudja helyettesíteni, hogy hydrogent vesz fel, amely így a levegő oxigénjével $H_2 O_2$ -vé tud egyesülni. Ámde beható kísérletek azt mutatták, hogy cyanmérgezett állatok methylenkéssel nem menthetők meg az életnek, még ha rögtön utána adjuk is a vérpályába. Mindezen eljárások azonban csak elméleti jelentőségűek, mert rendszeren későn érkezünk meg a mérgezetthez.

Amilyen heves hatású a kéksav mérgező adagban, oly kevés eredményűek orvosi kis adagjai. Régente csillapító hatást tulajdonítottak neki és azért ma is szokásban van ilyen hatású gyógyszerekkel (p. o. morphin) együtt rendelni, noha szerepe úgyszólván csak a hatékony gyógyszer ízének javítása. Az aqua amygdalarum amararum adagja 15—20 csepp, melyben kb. egy mg kéksav van. Gyermekek köhögési ingerének csillapítására 8—10 cseppet szokás az egész üveg orvosságra rendelni.

Kénhydrogen ($H_2 S$). Mindenütt keletkezik, ahol kéntartalmú anyagok pl. fehérjék rothadnak: Pöcegödrök, esaternák tisztítása mérgezés veszélyével jár és számos iparban (enyvgvártás, bőreserzés, kénsavgyárak) keletkezik. Bélrothadás alkalmával keletkezik, úgyszintén keserűsö vagy kén bevétele után, de a bélből nem szívódik fel. A föld mélyében is keletkezik, onnan előtörhet mint vulkanikus gáz, vagy ásványvízben oldva (pl. parádi víz.) Záptojásszagú, levegőnél nehezebb, vízben igen jól oldódó gáz. Könnyen meggyullad s elég vízzé és kéndioxyddá.

$H_2 S$ keletkezése

Helyi hatása a kötő- és nyálkahártyákon izgató, mert a nedves felületektől alkalit von el és natriumsulfiddá alakul. Ennek hatására nagy vérbőség támad és a légutakból felszívódva a vérben hydrolyzál és ismét $H_2 S$ -é alakul, amely ha elég töménységet ér el a vérben, elsősorban a központi idegrendszer dűcesejtjeit mérgezi meg. A hatás módja azonos a cyanéval, mert a $H_2 S$ a légzőfermentum vasát megköti és képtelenné teszi az oxigén átvételére. A különbség csak az, hogy míg a cyan minden sejtbe könnyen behatol, a $H_2 S$ elsősorban az agyvelő belső fulladását okozza. A haemoglobin vasával éppoly kevésé alkot vegyületet, mint a cyan, úgyhogy a haemoglobin oxygenfelvevő és leadóképessége nem szenved kárt. A $H_2 S$ azonban a hullában mindig keletkező methaemoglobinnal egyesül sulf-methaemoglobinná, ami azonban posmortalis jelenség.

Mérgezés
tünetei

A mérgezés lefolyása — ha a belégzett levegő sok 1—3‰ $H_2 S$ -t tartalmaz (1.5—4 mg pro l) — éppoly gyors, mint cýangáz hatására: néhány szippantásra összeesnek a mérgezetek és göresök közepette fulladásos halál áll be. 0.5‰-es töménységben nagy nyálkahártya izgalmat okoz, majd roszszullét hányással, légszomj, kólika, szívdobogás, fejfájás nagy nyomás-

érzéssel, szédülés, öntudatzavarok és részegség jön létre. A környezetből való eltávolítás után a mérgezett elég hamar magához tér, de ha sokáig időzött a mérges levegőben és a légzéshűdés beállt, az már legtöbbször végleges, mert az agysejtek bénult légzőfermentumát nehéz regenerálni. Újabban sikerült halálos mérgezésből állatokat életre keltetni kolloidális vasnak és pedig egy *electroferrol* nevű készítménynek szívbefecskendezésével, ami úgy látszik a légzőfermentum vasához kötődött kénhydrogent magához tudja ragadni. Ez tehát az egyetlen rendelkezésünkre álló oki kezelés volna, amit feltétlenül meg kellene kísérelni, mert eddig tehetetlen volt vele szemben a gyógyítás és csak a tünetek kezelésére szorítkozott.

Utóbetegségek közül súlyos szemgyulladással, hörghuruttal vagy tüdőgyulladással kell számolnunk.

VII. Az anyagforgalomra ható gyógyszerek

A szervezetben végbemenő energiaátalakulások: a tápanyagok kémiai (potentialis) energiájának kinetikaivá (hővé és munkává) alakulása vegyi-folyamatok és pedig elsősorban oxidáció következménye, amiről a belső-légzés fejezetében már megemlékeztünk. Az energiaátalakulás e módja azonos azzal, amit a gépeken látunk s ezért szokták az élő szervezetet géphez hasonlítani. Amikor azonban ezt tesszük, nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy a szervezet minden más géptől abban különbözik, hogy ugyanabból az anyagból épült, mint amely benne üzemanyagként elég, vagyis fehérjékből, zsírokból és szénhidrátokból és hogy a szervezet az elhasznált alkatrészeit önmaga tudja pótolni. Ezért az anyagforgalomnak kettős feladata van: egyik a rombolás v. *dissimilatio*, mely tápanyagok elbontása és elégetésével hőt és munkát termel, a másik az *assimilatio*, mely tápanyagokból építi fel az elhasznált sejteket vagy alkotórészeit és gondoskodik tartalékanyagok gyűjtéséről.

A dissimilatio nagysága mérhető közvetlenül a termelt hő és a végzett munka mérésével és közvetve úgy, hogy megállapítjuk az elhasznált O_2 és kilehelt CO_2 mennyiségét.

Az assimilatiós folyamatok megállapítása már nehezebb, mert számba kell vennünk az elfogyasztott és elégetett tápanyagok mennyiségét és a kető összehasonlítása, az *anyagcsere-mérleg* mutatja, hogy a szervezet gyarapodott-e és ha igen, milyen anyagokban.

A dissimilatiók és assimilatiók nem függetlenek egymástól, hanem amíg a szervezet egészséges, minden dissimilatiót nyomon követ az elhasznált anyagok pótlása. Míg azonban bizonyos szerveken, pl. a szíven elhasználás és pótlás idővesztés nélkül történik, aminek látható megnyilvánulása a systole és a diastole, addig pl. az agysejtek működése és pihenése hosszú időközökben ébrenlét és alvás rhythmusában váltakozik. Rendes körülmények között a dissimilatio és assimilatio mértéke pontosan egyforma, vagyis az anyagforgalom egyensúlya áll fenn. Ha azonban a dissimilatiót fokozzuk

Különbség
gép és szer-
vezet közt

Assimilatiók
és dissimila-
tiók

(sport, fürdők, tengeri levegő stb.), akkor a szervezet rendszerint túllő a célon és az elhasznált anyagok pótlásán túlmenően fokozza az assimilatiót, ami az egész szervezet vagy egyes szervek gyarapodására vezet, pl. az egész szervezet gyarapodása lábbadozó betegen, vagy az izom túltengése edzés (training) következtében. Ilyenkor az *anyagforgalmi mérleg pozitív* voltáról szólunk.

Az assimilatióknak önálló, a dissimilatióktól független felülkerekedését látjuk a gyermekkorban a növekedés szakában és néha a pozitív mérleg nem kívánatos esete is állhat fenn, amikor a szervezet csupán tartalékanyagokat, elsősorban zsírt halmoz fel, ami falánkság, tunyaság vagy kóros hajlamnak lehet a következménye.

Ha a dissimilációs folyamatokkal az építés nem tud lépést tartani, akár azért, mert a táplálékfelvétel hiányos, akár azért, mert csökkent a szervezet assimiláló képessége, *negatív mérlegről* szólunk.

Élő szervezet és élettelen gép között további különbség, hogy a gép csak akkor igényel tápanyagot, amikor munkát végez, a szervezetben azonban a teljes nyugalom szakában is folynak a dissimilatiók, mert eltekintve a légző-izmok és a szív állandó munkájától, minden sejt életének, szerkezetének fenn-tartása is energiaátalakulásokkal jár együtt, mert az élet dinamikai egyensúly: folytonos váltakozása rombolásnak és újjáépítésnek, kémiai rhythmus, melyben élet és halál egymással küzdenek.

Alapanyag-
forgalom és

A nyugvó szervezetben folyó, tehát csupán a pusztá életet szolgáló dissimilációs folyamatok összességét nevezzük *nyugalmi vagy alapanyag-forgalomnak*. Ennek nagysága meglehetősen állandó, tehát *egészséges* emberen is a hőveszteség fokától, közömbös hőmérséketen tehát a *testfelület nagyságától függ.* (Rubner.) Egészséges emberek testfelületegységre számított alapanyagforgalma valóban egyforma is (az eltérés nem haladja meg a 10%-ot) és egyugyanazon az emberen 20 és 60 életév között állandó szokott lenni.

Az *alapanyagforgalom* változása, amennyiben azt éhgyomorra, fekvő helyzetben, elernyesztett izomzat mellett, meleg szobában (vagy meleg takarót használva) állapítjuk meg, a pajzsmirigy működésének függvénye, úgyhogy csökkent vagy emelkedett voltából a pajzsmirigy rendellenes működésére következtetünk.

változásai

A szervezetben folyó égési folyamatokat *fokozza a hőveszteség* növekedése, aminek módját már a lázcsökkentők tárgyalásakor láttuk, továbbá a *munkavégzés* és végül a *táplálékfelvétel*. Utóbbinak foka attól függ, hogy a szervezet mennyiben tudja a tápanyagokat raktározni. A sejtek ugyanis nagy vonzódással bírnak a tápanyagok iránt és ha a szervezet raktárai ezeket hamarosan el nem vonják a mohó sejtektől, akkor azok elégetik őket, növelve a hőtermelést akkor is, amikor arra nincs szükség. A tápanyagok okozta növekedését az alapanyagforgalomnak, azok *specifikus dinamikus hatásának* nevezte el Rubner. Legerősebben hatnak a fehérjék, amelyekből rendes körülmények között a szervezet tartalékolni nem tud, leggyengébben a zsírok, amelyek korlátlanul raktározódnak. A raktározóképesség hiánya

Táplálék
raktározása

(mely főleg aggastyánokon tapasztalható), minden táplálékfelvétel után nagy égésfokozódást okoz, úgyhogy a táplálék nagyrésze haszontalanul elég. Ezek a nagyétű sovány emberek. Viszont a raktározóképeség túlzott volta — elsősorban a zsírraktárak rendellenes vonzódása zsír iránt — azt eredményezi, hogy a sejteknek túlságosan kevés anyag jut, vagyis jó táplálkozás ellenére is hiányt szenvednek, ami éhség érzetét keltve, folytonos evésre kényszerít s az étrend megszorítása elgyengülést, sőt munkaképtelenséget okoz. Ilyenek a nagyétű kövérek, akik az assimilációs anyagforgalom rendellenessége miatt, nem pedig falánkságuk miatt híznak el. A táplálék raktározása belsőelválasztású mirigyek uralma alatt áll, aminek részleteit még nem ismerjük kellőképpen. Szerepelnek a pajzsmirigy, a hypophysis és a csíramirigyek, amelyek viszont a köztiaggal tartanak fenn kapcsolatokat. Ezért különböztetünk meg *thyreogen*, *hypophysaer*, *genitalis* és *cerebralis* elhízást.

Az anyagforgalom gyógyszerei között elsősorban azokról lesz szó, amelyek a dissimilációs, illetve az assimilációs folyamatokra gyakorolt hatásukkal befolyásolják az egész szervezet anyagforgalmi mérlegét, hogy ezeket megismerve, képesek legyünk a szükségletnek megfelelően azt a pozitív vagy a negatív irányba terelni. Azután itt tárgyaljuk az egyes tápanyagok felhasználását irányító szereket, pl. a cukoranyagforgalmat kormányzó insulint és végül a hiánybetegségek gyógyszereit, aminők a vitaminok, a golyva ellen ható jód, a Calcium stb. és a gyógytápszereket. A vízforgalmat szabályozó általános sóhatásokról e fejezet végén szólunk.

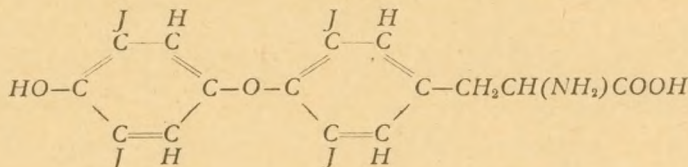
A) A Dissimilációra ható szerek

1. Pajzsmirigy. Glandula thyreoidea

1. Pajzsmirigy. Glandula thyreoidea. A pajzsmirigy veleszületett hiánya vagy hiányos működése oka azoknak a testi és szellemi fogyatékosságoknak, amelyeket thyreoaplasia, cachexia, strumipriva, myxoedema vagy endemiás cretinismus néven ismeretesek. Ezeknek a megbetegedéseknek tüneteiből látjuk, hogy a pajzsmirigy a fejlődés szakában annak egyik legfontosabb kormányzója, dissimilációs és assimilációs folyamatok hatalmas serkentője. Amint a fejlődő egyén növekedésének, sejtek és szövetek regenerációjának, a vérképzésnek tökéletlen volta a pajzsmirigynek az assimilációs folyamatokra való hatását bizonyítja, úgy az oxidációk renyhesége, melyet az anyagforgalmi kísérlet bizonyít, a pajzsmirigynek a dissimilációs folyamatokra gyakorolt hatását tárja elé. Az anyag- és energiaforgalom felére szállhat alá, a szervi funkciók, így az agyvelő is, jelentékenyen esőkkennek és hogy a hőszabályozás kárt szenvedhet, azt már láttuk. A pajzsmirigy jelentős szerepét a sejtégésre, valamint a fejlődő szervezet kialakulására egyik kristályos és jódtartalmú hatóanyagá-

Hatása
assimilatio és
dissimilációra

nak a *Thyroxinnak* köszöni, amelyet *Kendall* állított elő. Szerkezetének felderítését, valamint syntheticus előállítását *Harrington* vizsgálatainak köszönjük. Ezek szerint a thyroxin egy aminosavnak, thyrosinnak jódozott le-számazottja, 63% jódtartalommal és pedig a pajzsmirigyben szintén előforduló dijothyrosinnak diiodoxyphenylathere:



Hogy a thyroxin a pajzsmirigyben szabadon, vagy egy polypeptidhez kötötten fordul-e elő, azt nem tudjuk biztosan. Hogy a pajzsmirigy szükség esetén tiszta *thyroxint*, nem pedig komplex vegyületet, amilyen a *jodothyryn* (*Baumann*) vagy a *jodthyreoglobulin* (*Ostwald*) juttat a vérbe, azt az újabb vizsgálatok csaknem bizonyossá tették. E mellett szól, hogy a hideg elleni védekezés hormonális tényezői elmaradnak pajzsmirigy irtotta állaton, de pótolhatók tiszta thyroxin és csakis ennek befeeszkendezésével (*Mansfeld*), továbbá, hogy az említett komplex-vegyületek befeeszkendezése után az állatok thyroxinnal szemben érzéketlenekké válnak, ami kizárja azt, hogy a pajzsmirigy ilyen komplex-vegyületeket juttatna a vérbe, mert hiszen akkor önmaga akadályozná meg hatásosságát. Továbbá a pajzsmirigynek hatását a *sejtgégésre*, valamint a testi *fejlődésre* tiszta thyroxinnal is elő tudjuk idézni. Ez utóbbi hatásán alapszik kimutatásának, illetve mennyileges meghatározásának egyik igen biztos módja, mellyel békaporontyok vagy az axolotl metamorphosisát megindítja (*Romeis*).

Thyroxin
hatásmódja

A sejtgéget fokozó hatását közvetlenül a sejten fejt ki, amint azt túlélő szerveken végzett kísérletek bizonyítják és pedig nem közvetlenül az oxidációs rendszer izgatásával, hanem úgy, hogy a sejten végbemenő hasadási folyamatokat (elsősorban a fejhérjehasadást) fokozza és a keletkezett hasadási termékek siettetik az oxidációkat (*Mansfeld*). Igen jellegzetes, hogy állatnak v. embernek beadva, az égésfokozódás csak 24 órai lappangási idő után jelentkezik, aminek *Mansfeld* vizsgálatai szerint az az oka, hogy a thyroxint a vérből a köztiagyvelő veszi fel és onnan idegeken keresztül vándorol be a szervek sejtjeibe és pedig azok belsejébe, ahol a hasadások folynak, míg a vér felől közvetlenül nem tudja hatását kifejteni, mert a sejtfelületén folyó oxidációk a hasadási folyamatokat elnyomják (l. belső légzés fejezetét). Csak ha a sejtek károsodtak és a Pasteur-reakció bénult, tudja thyroxin közvetlenül a vér felől, ilyenkor persze lappangási idő nélkül fokozni a sejtgéget.

A thyroxin további hatását a központi idegrendszerben fejt ki. Ez támogatja a hőtermelésre irányuló imént vázolt hatását, amennyiben a bőrerek szűkítésével csökkenti a test hőveszteségét. Hatással van ezenkívül a vízforgalomra. Ez hiányos pajzsmirigyműködéskor myxoedemában nyilván-

nul meg, amikor a bőralatti kötőszövetben vízzel együtt nyákos anyag halmozódik, fel amit thyroxin-adagolással eltüntethetünk. A vízháztartásra irányuló hatását nephrosisos oedemák lecsapolására fel is használjuk a gyógyításban.

A pajzsmirigy hiánya, vagy hiányos működésekor fellépő kóros tüneteknek nem mindegyikét tudjuk thyroxinnal megszüntetni, aminek oka, mint azt *Mansfeld* és munkatársainak vizsgálatai óta tudjuk, hogy a pajzsmirigy a thyroxinon kívül más hormonokat is termel. Így kettőt, melyek a thyroxin oxidációs hatását ellensúlyozzák, a *thermothyrin A-t és B-t*, amelyeknek a hőszabályozásban van szerepük és pedig az első meleg környezetben, a második meleg évszakokban termelődik, egy harmadik pedig az ú. n. *myelotrop hormon*, mely a vérképzésben szerepel, amiről ott már szoltunk. Ezeknek a hormonoknak egyelőre csak élettani szerepét sikerült tisztázni, gyógyszeres alkalmazásukat még nem ismerjük. Mindenesetre megérteti velünk azt, hogy a gyógyászatban sok esetben több eredményt láunk a pajzsmirigykészítmények rendelésétől, mint a tiszta thyroxintól.

A pajzsmirigyben előforduló s belőle előállított *dijodthyrosin*ről azt hitték, hogy az a thyroxin oxidációs hatását ellensúlyozni tudja, ami azonban nem nyert megerősítést. Értéke a Basedow gyógyításában csak annyi, mint a kis jódagadóké, amire még a jód tárgyalásakor visszatérünk.

A pajzsmirigynek az *anyagforgalomra* gyakorolt hatása nem csupán a myxoedemában szenvedőn jelentkezik, hanem az egészségesen is, főleg abban, hogy az összanyagforgalmat és a fehérjék szétesését nagy mértékben fokozza. E hatását különösen elhízás ellen igyekeztek kihasználni és valóban a pajzsmirigy a felraktározott zsírt jelentékenyen lepasztja. Elhízás esetében a pajzsmirigytherapia néha már az első napokban igen erős, gyors súlycsökkenésre vezet, ami azonban még nem az anyagesere fokozása miatt jön létre, hanem azért, mert a pajzsmirigy hatására a szövetek vízmegkötőképessége csökken és így azokból nagymennyiségű folyadék távozik a vizelettel.

A pajzsmirigy-készítményekkel elkövetett visszaélés szívdobogást és gyorsulást, vértódulást, előmlő melegérzést, izzadást okoz, az idegrendszer súlyos zavaraira vezet és kifejlődnek azok a kórtünetek, melyeket *morbus Basedowi* néven ismerünk. E szomorú tapasztalatok következtében használata szűk korlátok közé szorult és ezért elhízás ellen is csupán akkor, midőn diéta és egyéb eljárások célra nem vezettek, alkalmazzák nagy elővigyázattal, folytonos ellenőrzés mellett.

Myxoedemában elért szép sikereken felbuzdulva, a pajzsmirigy hyperplasiája ellen is megkísérlették a thyreoidea therapiás alkalmazását. A struma egyszerű hyperplasiás alakjai esetében, mely a pajzsmirigy nagybodásával, de csökkent működésével jár együtt, napi 1—2 tablettá rendelése valóban igen szép eredménnyel jár és a golyva megkisebbedése már a kezelés első napjaiban szembeötlő. A pajzsmirigy rendelése ilyenkor nemcsak megkisebbíti a golyvát, mert túltengő szövetállományát beolvadásra készíti, hanem helyre is állítja a golyvás pajzsmirigy hiányos működését. E hatásokat az adagolt pajzsmirigykészítmény *jódtartalmának* köszöni és

További
pajzsmirigy-
hormonok

Alkalmazás
és veszélyei

ugyanezt a hatást elérhetjük bármely más jódegyülettel is s valóban a jódot struma ellen már 1820 óta sikeresen használják. Különösen hangsúlyozni kell azonban azt, hogy pajzsmirigy-készítményeket vagy jódot csakis az olyan golyvásoknak szabad adni, akiknek megnagyobbodott pajzsmirigye nem fejt ki fokozott működést. Mert a Basedowos struma némely esetében jóddal vagy pajzsmirigykészítményekkel a betegek hirtelen leromlását, sőt halálát okozhatjuk, míg más esetekben kismennyiségű jód javítja az állapotot.

Rendelés: A szárított és porított állati pajzsmirigyekből előállított tabletták, különösen a pajzsmirigyműködés kiesése esetében, jó hatást fejtenek ki. Myxoedemásokon az 50–60%-kal csökkent gázcsere rendszerre fokozódik, a bőralatti nyákos anyag felszívódik és a szellemi képességek is javulnak. Napjában 3×0.1 g szárított mirigyet rendelünk.

A thyroxinból per os napi 4–8 mg szükséges a hatás elérésére. A hatás a diuresis fokozódásával indul meg és 1–2 nap múlva nő meg az O_2 -elhasználás. 1 mg thyroxin emberen kb. 2%-kal fokozza a gázcserét, de a hatás kumulálódik, mert lassan bomlik el. Az égések fokozásával önműködően gyorsul a vérkeringés — pulzusszám és amplitudó nő — és más szervi működések is fokozódnak, főleg az idegközpontok ingerlékenysége. Némelyek szerint az ellenanyagok termelése is fokozódnék. Ilyen irányú gyógyhatásairól még nincsen elég tapasztalat. Legfőbb alkalmazási területe a már említett myxoedema és golyva képződésén kívül elhájosodottak soványítása, ami ha hirtelenül történik, a szív interstitialis zsírájának rohamos megfogyása miatt szívhalált, vagy a thyreotoxicosis más tüneteit okozhatja (Tachycardia, remegés).

Készítmények:

***Comprim. Thyreoidae** 0.1–0.5 friss marha- v. juh-pajzsmirigynek felel meg.

Elytiran: biológiailag megállapított hatáserősségű készítmény. Tabletta és injekció. Igen megbízható.

Thyroxin: A pajzsmirigy egyik hatóanyaga. Kristályos fehér por. Belső adagja: 5–10 mg, subcután: 1–3 mg. Csak intermittálóan, mert kumuláció veszélye nagy.

Lipolysin: Pajzsmirigyen kívül hypophysis mellső lebenyt, thymust, és csírmirigyek kivonatát tartalmazza s az elhízás összes hormonális tényezőivel számol.

A thyroxinnal kapcsolatban meg kell emlékeznünk a hypophysis mellső lebenyének egyik hormonjáról, a *thyreotrop hormonról*, melynek hatására a pajzsmirigy thyroxint választ el fokozott mértékben. Hatása tehát thyroxinhatás. Ennek bizonyára az élettani szabályozásokban szerepe van, de a gyógyászatban nincs jelentősége már azért sem, mert néhány napi használat után hatástalanná lesz.

* *

*

A sejten folyó oxidációs folyamatokat még erősebben fokozzák, mint a thyroxin, az *a*-dinitro-phenol, kresol és naphthol, amelyek közvetlenül az oxidációs rendszerre hatnak. Soványító kúrákat végeztek velük Amerikában, de néhány esetben az égésfokozódás oly fokot ért el, hogy a testhőmérsék 44° C-ra is emelkedett és hyperpyresisben meghaltak az emberek. Valószínű magyarázata e veszedelemnek, hogy a dinitrophenol és a thyroxin között nagyfokú synergismus áll fenn. (Nils Alwall.)

A dissimilációk fokozódnak akkor is, ha akár vízmegvonás, akár sók vagy alkáliák bevitelével fokozzuk a vér és szövetek osmosisos töménységét, amit soványító gyógymódokban fel is használnak.

2. Mellékvesekéreg. Közvetve, vagyis nem a biológiai oxidációra hat, de kóros körülmények között az égési folyamatokat növeli a mellékvesekéreg hormonja, a syntheticusan is előállított *Corticosteron*. Vele hasonló hatású syntheticus készítmények a *Dehydrocorticosteron* és a *Desoxysteron*. A mellékvesehormon, mint *Verzár* vizsgálataiból tudjuk, a phosphorilálási folyamat nélkülözhetetlen tényezője s így ahhoz is szükséges, hogy a lactoflavin phosphorsav-felvétel útján átalakuljon *sárgafermentté*, ami — mint ismeretes — a sejt elsőrendű hydrogenacceptora s mint ilyen, a sejtégésben nélkülözhetetlen. A hormon hiánya tehát a sejtek oxidációját alászállítja, működésüket is csökkenti, úgyhogy mellékvesekéreg-elégtelenség esetén (terhesség, fertőző betegségek után, fagyás stb.) — még akkor is, ha az nem fokozódik *Addison-kórig* — a testhőmérsék alacsony volta, nagy fázékonyság és izomrenyheség tapasztalható. Ilyenkor a phosphorilálási folyamat megindításával az *oxidációk fokozódnak*, az adynamia megszűnik és mivel zsír és cukor felszívódása a bélből is phosphorsavas vegyület alakjában történik (*Verzár*), a beteg tápláltsága is megjavul. Egyéb hatása a mellékvesekéregnek, a szervezet konyhasóforgalmának szabályozása. Hiányos működése olyfokú konyhasó elszegényedést okoz, hogy az sóhiányurámiára vezethet. Egyidejűleg K-felszaporodás is tapasztalható, mert ez lép a Na helyére.

Cortico-
steron
jelentősége

A syntheticusan előállított hormonok, melyek *Cortenyl* (= *Corticosteron*), *Cortiron* (= *Desoxycorticosteron*), *Percorten* (= *Dehydrocorticosteron*) néven kaphatók, megszüntetik a phosphorilálási hiányából származó tüneteket, de kevésbé hatásosak a sóforgalmat illetően, úgyhogy e készítmények nem szorították ki az első hatásos mellékvesekéreg-készítményt, a *Cortin*-t, mely a fentemlíttet vegyületen kívül még másokat is tartalmaz, amelyek úgylátszik jól kiegészítik a kémiailag már ismert kéreghormont. Ilyen készítmények még *Cortigen*, *Pancortex*, *Doca* néven kaphatók. Az utóbbit újabban steril tabletta alakjában a bőr alá helyezik, amiből lassan felszívódnak a hatóanyagok s így helyettesítik — úgy hírlük — kitűnő eredménnyel a mellékvesekéreg hiányos működését.

3. A dissimilációs folyamatokat csökkenti therapiás kis adagban (0.1–0.25 g) a **chinin** s ezért roborans, tonicum hírében áll. Egészséges emberen végzett gázcserekísérletekkel nem lehet kimutatni az égéscsökkenést, mert hatására csak a fehérjeégés csökken s e helyett nitrogénmentes anyagok égnak el. Ez azonban mégis előnyös, mert a fehérjeállomány gyarapodását

Chinin mint
roborans

jelenti. Még jobban érvényesül a chinin roboráló hatása lázas betegeken, mert ilyenkor a fehérje megóvása a fokozott széteséstől nagy haszonnal jár és a lábadozás szakában, amikor a test fehérjeállományának visszaszerzésére, sőt gyarapítására törekszünk. A thyroxin hatását a békaporontyok metamorphosisára meg tudja szüntetni és lehet, hogy oxidációs hatását is. A Basedow-kórosok fokozott hőtermelését chininnel számottevően csökkenteni nem sikerül. Erre a célra jobban bevált a *dijodthyrosin*, mely bár a thyroxin oxidációs hatásait nem tudja ellensúlyozni, jódtartalma miatt a Basedow-kór némely alakját előnyösen befolyásolja, tehát a fokozott gáz-ésérét is csökkenti. *Dityrin* és *Apothyrin* néven, vagy mint *Dijodthyrosin* kapható.

Az *Antithyroidin-Moebius* (pajzsmirigyfosztott juhok vérsavója), valamint a *Tyronorman*, mely vérből előállított égést gátló anyagokat tartalmaz, kétséges hatásúak.

B) Az Assimilációra ható szerek

Oxygenhiány
gyógyhatása

Inkább a tapasztalat, mintsem a tudományos kísérlet tárta fel azt, hogy a mérsékelt oxigénszegénység, mint aminőt 1000—1500 méter magasságban szenved el a szervezet, hosszabb behatásra az assimilációs folyamatokat serkentve, az anyageseremérleget a gyarapodás irányába billenti, amit különösen a vérképzés fokozására és lábadozók kezelésére használunk fel. Az oxigénhiány e mérsékelt foka, mint azt anyageserevizsgálatok bizonyították (*Mansfeld*), a pajzsmirigy működésén keresztül fejti ki anyageserehatását. Ha az oxigénhiányt fokozzuk, akkor az anyageseremérleg az ellenkezőjébe esap át, úgyhogy érzékenyeken már 3000 méter körül az ú. n. hegyibetegség keletkezik, amelynek anyageseréjére jellemző, hogy az égés helyét részben hasadások foglalják el és a tömegesen keletkezett, többnyire savanyú hasadási termékek, a csökkent oxidáció mellett elégni nem tudnak, hanem felhalmozódnak és súlyosan megmérgezik a szervezetet, ami végül acidosisos comára vezethet, amiről később szólunk.

E tapasztalatok gyógyszer-tani szempontból azért fontosak, mert ismerünk két gyógyszert, a *phosphort* és az *arsent*, melyeknek kis gyógyító adagai a sejtek oxidációs rendszerére hatnak és igen hasonló anyagforgalmi hatásaik vannak, mint a mérsékelt magaslati éghajlatnak, mérgező adagokban pedig az oxidációk bénításával anyageserehatásaikban a hegyibetegséghez hasonló állapotot teremtenek.

Ezek közül a phosphornak gyógyszer-tani jelentősége úgyszólván teljesen megszűnt, mert a csontszövet fejlődésére irányuló előnyös hatását más szerekkel érjük el, az a hit pedig, hogy a rachitis gyógyszere tévesnek bizonyult, mert a csecsemőknek ezt a súlyos hiánybetegségét nem ő, hanem az oldószerül használt csukamájolaj gyógyította meg magas D-vitamin tartalmánál fogva. Méregtani jelentősége is megszűnt, amióta a phosphoros

gyufákat a svéd gyufa váltotta fel. Éppen ezért a következőkben inkább csak érdekes anyagcserehatásai miatt tárgyaljuk bővebben.

1. ***Phosphorus:** A phosphor, mint általános protoplazma-méreg, ha élő sejtekkel érintkezésbe jut, azokat előli a nélkül, hogy bennük látható változásokat okozna.

Három módosulatát ismerjük. A kristályos fekete phosphor és az amorph vörös phosphor teljesen hatástalan, míg a kristályos *sárga phosphor*, mely viaszfényű, sárgás-fehér, hengeralakú darabokban van forgalomban, melyek a levegőben kellemetlen jellemző szagú gőzöket bocsátanak a szervezetre már igen kis adagokban nagyon mérgező. A phosphor levegőn 60° C-on meggyullad; finomul elosztott állapotban már közönséges szobahőmérsékletnél is felmelegszik ennyire és magától meggyullad. Elsőtétített szobában a phosphordarabkák villódnak, ami oxidációjának egyik megnyilvánulása. Ezen alapszik a phosphor kimutatása *Mitscherlich* szerint. A phosphor rendkívül erős redukáló anyag és már a levegőn állva mohón vesz fel oxigént mindaddig, míg oxidációs termékeivé: phosphorossavvá és phosphorsavvá át nem alakult. E két vegyületnek a szervezetre nincs mérgező hatása és azért phosphormérgezés esetén legfőbb törekvésünk a gyomorba jutott phosphor oxidációját elősegíteni.

A phosphornak az oxigén iránti rendkívül nagy affinitása ellenére a szervezetben nem oxidálódik, ami szépen mutatja, hogy a szervezetben az égés nem egyszerűen oxigénfelvétel eredménye, hanem bonyolult enzymbrendszerek működésének következménye, amint azt a belső légzés fejezetben láttuk.

A phosphor hatása rendkívül különbözik, a szerint, hogy milyen mennyiségben jut a szervezetbe. Gyorsan felszívódó nagy adagai után (0.05 grammon felül), különösen, ha olajos oldatban vették be, nem igen van alkalmunk a phosphorhatás megfigyelésére, mert a halál már néhány óra múlva bekövetkezik, mégpedig a *szívizom* bénulása következtében.

A phosphor mérgező, de lassan ölt adagai rendkívül sokoldalú hatásait az jellemzi, hogy a sejtoxidációt bénítva hasadásokat indít meg, amelyek elsősorban a fehérjét és a máj- és izomglycogent támadják meg. A fehérje-hasadás termékei, az aminosavak, nem égnék el, mint rendesen, hanem a vért elárasztva a vizelettel ki is ürülnek. A glycogen pedig eltérően a rendestől, nem glycosere esik szét, hanem tovább hasad tejsavra, amely a vérben meggyűlik és acidosist okoz.

Igen mélyreható változást hoz létre a zsíryananyagforgalomban, melynek eredménye, hogy a máj a legnagyobb fokban elzsírosodik és jelentékeny elzsírosodást találunk a szívben is. Ezt régenté zsíros degenerációnak tartották és azt gondolták, hogy a sejt fehérjéből zsír képződik. Ámde kitűnt az, hogy a zsír a test egyéb részeiből, különösen a kötőszöveti zsírraktárakból vándorol a májba és ott lerakódik. E nagyfokú zsírvándorlás és a máj zsíros infiltrációjának közelebbi oka ismeretlen. Talán szerepel benne az, hogy míg a zsír rendes körülmények között mint zsírféherje komplex vegyület oldva van a vérsavóban, phosphor hatására szabaddá válik (*Mansfeld*)

Phosphor
anyagcsere
hatásai

és a szabad zsírszemcsék a májban fennakadnak s az így zsírszegénnyé lett vér a zsírraktárakban mindig új zsírral rakódik meg. A májba gyűlt zsír lassankint a sejteket kitöltve, azokat megduzzasztja, ami boncoláskor a rendkívül megnagyobbodott zsírmáj képében, életben pedig a májműködés súlyos zavaraiiban mutatkozik.

E mérgező hatásait „sejtméreg“ voltának köszönheti: annak, hogy a sejtekben az oxidációs folyamatokat és a synthesiseket gátolja, a lebontást, az autolysist elősegíti. Leginkább a *parenchymás szervek sejtjeit* támadja meg. A májsejtek és a vesesejtek zavarosan duzzadnak, majd nagyfokú elzsírosodásnak esnek áldozatul. Hasonlóképpen a kis véredények endothel-jében is elzsírosodást találunk és ez magyarázza meg a phosphormérgezésben edényrepedés következtében beálló számos apró vérzést.

A phosphor kis adagai fokozzák a vörös vérsejtek képződését és a csontképződést elősegítik. A fokozott csontképződés fiatal állatokon állapítható meg és abban nyilvánul, hogy az epiphysis spongiosus állományának helyén szilárd csontállomány fejlődik. *Wegener*-nek e megállapítását szépen egészítik ki *Kochmann* kísérletei, aki phosphor hatására a csontok mésztartalmának növekedését tapasztalta. Hogy rachitis-ellenes hatását nem a phosphor, hanem a *Kassovitz* ajánlatára mindig vele együtt rendelt csukamájolaj D-vitamin-tartalmával fejtette ki, azt már említettük, úgyhogy ma már csak — más okokból fellépő csontellágyulás esetében adjuk, mint aminő az osteomalacia, vagy túlságos savképződés, avagy savbevitel (citromkúrák) következményeként lépnek fel. *Osteomalaciában* is esupán az ovariumok eltávolítása vagy a röntgencastratió eredményeit igyekeznek kiegészíteni, illetve fokozni phosphorral, bár a helyett is újabban a besugárzott ergosterint használják.

Rendelés: Bár a fentiek következtében a phosphort ma már aligha fogjuk rendelni, a tökéletesség miatt mégis felemlítjük rendelési módját. Lemérésének, adagolásának megkönnyítésére szolgál a hivatalos ***oleum phosphoratum**, ami *mandulaolajjal* készül. 2 g olaj 0.01 g tiszta phosphort tartalmaz. Az *Ol jecoris phosphoratum* 100 g-jában 2 g Ol phosphoratum és 98 g Ol jecoris Morrhuae van. Belőle tehát 2 kávéskanál 1 mg phosphort tartalmaz. Piluláit viasz és kaolin keverékével készítetjük és víz alatt tartjuk, ami a phosphort az oxidációtól megóvjá. Adagja: felnőtteknek 0.0005—0.001! g pro dosi, 0.02—0.003! g pro die.

A heveny phosphormérgezés az esetek túlnyomó részében öngyilkossági és mint ilyen, régen gyakori volt, mert a phosphoros gyufák alakjában e veszedelmes mérég közkezen forgott. Bevétele után rendszerint néhány óra múlva a phosphor helybeli hatása jelentkezik erős hányás alakjában. A hányadék phosphorszagú, sötétben villózik, kétségtelen bizonyítékaul annak, hogy phosphorral történt a mérgezés. Elegendő hányás vagy többszöri gyomormosás után s az esetleg szintén megindult, de hamar csökkenő diarrhoea elmúltával a betegek egészen jól érzik magukat, mígnem 1—2 nap múlva a mérgezés sokkal súlyosabb tünetei, a phosphor távolhatásai nem jelentkeznek. Legszembeötlőbb tünet az icterus, mely attól van, hogy a zsírtól duzzadó májsejtek az epeutakat összenyomják. A has tapintásra rendkívül érzékeny, a máj óriásan megnagyobbodott, a zsírbevándorlás tetőfokán

alsó széle néha a köldök alatt tapintható. A beteg minden ételt kihány, álmátlan-ságról, levertségről panaszkodik. Egy-két nap múlva az érverés kicsiny és gyors lesz, ugyanakkor a szív működés gyengül és a vérnyomás erősen süllyed. A bőr sok helyén kis véraláfutásokat látunk és gyakran orrvérzés, vérköpés és bélvérzés tanuskodik a véredények falának szakadékonyságáról. A mérgezetek aluszékonyak lesznek, közben néha fájdalmasan felsikoltanak, olykor nyugtalanok, delirálnak. Halál rendszeren 6—8 nap múlva következik be, de gyakori a felgyógyulás is, különösen gyors segítség és erélyes kezelés mellett. A máj előbbrehaladott elzsírosodása és pusztulása esetén néha a gyógyulás folyamán a máj erős megkisebbedésével, zsugorodásával a sárga májsorvadáshoz hasonló kórkép fejlődik ki vérkeringési akadályokkal a hasban. A gyomorban levő phosphort felszívódásában megakadályozhatjuk rézsulfatnak hánytatóként való adagolásával (1:100-ra 2—3 percenként egy evőkanállal), amideőn még a ki nem hányt s a gyomorban visszamaradó phosphor-részecskéket a rézsulfat oxidálja és azokat rézzel be is vonja. Az oxidálást tökéletesebben kaliumhypermanganat-oldattal végzett gyomormosással érhetjük el ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ % old.). Az ózondús sárga terpentin (theáskanállal) is erre szolgál. Zsírok, tehát tej itatása is szigorúan kerülendő, mert a phosphort oldva felszívódását megkönnyítik. A felszívódott phosphor hatása ellen nehéz küzdeni. Leghatásosabbnak bizonyult a transfusio előzetes venaecsectio után. (Kobert.) Ezenkívül legcélszerűbb, ha a vér és szövetek esőkkent alcalitását fokozni igyekszünk na. bicarbonat adagolásával. Egyébként az egyes tünetek fogják irányítani a kezelést.

A phosphorral történt *idült mérgezések* ma már alig fordulnak elő, mert a phosphoros gyufák gyártása megszűnt. A phosphor gőzének hosszú időn át való belélegzése gyufagyári munkásokon gyakran okozott idült phosphormérgezést, amelynek igen súlyos következménye az állkapocscsontok teljes elhalása, osteophyták, csontthártyagyulladás és hosszas genyedések fellépése mellett. E súlyos szövődemény létrehozatalában főrésze van az odvas fogakból származó fertőző csiráknak, melyek a phosphor következtében necrobiotieussá vált szövetekben tenyészve elhatalmasodnak.

2. Arsen. A vegytiszta szinarsen maga oldhatatlansága folytán hatástalan, azonban oxidációs termékei: az *arsenessav*, illetve ennek anhydridje, az *arsentrioxid* és az *arsensav* és sói a legrégibb idők óta mint veszedelmes mérgek játszanak szerepet az emberiség történetében. Az összes oldható arsenvegyületek mérgezőek s hatásuk az arsenessavéval teljesen azonos, csak az arsenhydrogen (AsH_3) hat másképp. Az *arsenhydrogengáz* (arsengáz) véresejtöldő mérreg, melynek belehelése után remegés, hőcsökkenés, haematogen icterus, vörvizezés, collapsus tünetei közt áll be a halál.

Az arsen a phosphorhoz hasonlóan typicus *protoplasmamérreg*, mely kis adagban a mérsékelt oxigénhiány előnyös hatásait utánozza azzal, hogy a sejtek oxidációs rendszerének működését gátolja, nagy adagban az oxigénhiány súlyos következményeivel illeti a sejtélelet és az egész szervezet anyagcseréjét. Arsentartalmú zöld festékek elterjedtsége miatt állandóan érintkezünk kis arsenmennnyiségekkel, úgyhogy szervezetünkben kis mennyiségek mindig találhatók, legtöbb az epidermis képletekben. (Vámossy.) Bizonyos penészfajták, mint a penicilium breviceale, arsenvegyületektől fokhagymaszagú, *illanó arsinvegyületeket* fejlesztenek (főleg diaethylarsint), Arsenfestéses tapéták azért okoznak a belégzett arsengáz útján idült mérgezést, ha nedves falakon megpenészednek. Állati bőrök, szörmék konzerválására használható, mert a rovarokat, férgeket előli; újabban az alma-

moly és más rovarok ellen permetezésre (5—7‰) kiterjedten használják a gyümölcstermelésben, ami gyümölcstermelők között gyakran okoz idült mérgezést. Komplex vegyületeiről, melyek a protozoon-betegségek gyógyításában szerepelnek, a chemotherapiás szerek közt lesz szó.

Az arsen felszívódása nemcsak nyálkahártyákon, hanem a bőrön keresztül is végbemegy (pl. arsen tartalmú szépítőszerkekből) és tüdők útján is felvételre kerülhet (pl. permetezéskor). Kiürülése az összes kiválasztómirigyeken át történik vizelettel, bélsárral, tejjel és ami fontos, a bőrön át is. A szervezetben egyrésze mészszenit alakjában a csontokban rakódik le, továbbá az SH-hoz való vonzódása folytán a cystinben gazdag szaruképletekben.

Gyógyhatásai és alkalmazása: 1. Az arsen mint protoplasma-méreg kellő töménységben a sejteket lassan előli. Ezen alapszik *helyi alkalmazása* a fogászatban arsenpasta alakjában a fogból és benne levő idegek elroncsolására.

Arsen
hatásai

2. *Távolhatásai* közül legfontosabb a roboráló hatás, amely — mint már említettük — a sejtoxidációk kismértékű csökkenéséből folyik. Ebben újabb vizsgálatok szerint szerepel egyfelől vonzódása a sejtégésben fontos szerepet játszó SH csoportokhoz, másfelől, hogy a thyreotrop hormon termelését csökkenti. E hatás eredményeként az assimilációs folyamatok túlsúlyba jutnak, a táplálék zsírja fokozott mértékben halmozódik a bőr alatti kötőszövetben, úgyhogy leromlott betegek hízásnak indulnak, rövid időn belül néhány kilós súlygyarapodás lehetséges, de ezzel karöltve az egész tápláltsági állapot javul, munkabírási és munkakedv fokozódik, testi munka kevésbé fárasztó. Tirolban és Stájerországban ez állandó arsenevésre (arsenophagia) bírta a nehéz munkát végző embereket, amiről később szólnunk.

3. A tápanyagok jobb kihasználása mellett a vérképzés is fokozódik, ami szintén hozzájárul roboráló hatásához. Ez a hatás úgylátszik részben a máj antianaemiás faktorának mozgósításával történik, részben a magaslati éghajlathoz hasonlóan jön létre.

4. Kiválasztása — mint már említettük — a bőrön át is történik. Részben ez, részben pedig általános anyagesere hatása magyarázza meg jó hatását bőrbetegségek esetén, aminő a lichen ruber és a psoriasis.

5. A *csontrendszerre* kifejtett hatása nagyon hasonló a phosphor hatásához. Arsenre is látjuk, hogy fejlődő állatokon a szilárd csontállomány rohamosan gyarapszik, de a gyógyászatban ilyen célra nem használjuk.

6. Protoplasma-méreg voltaival függ össze, hogy bizonyos sejteket és pedig a csekélyebb életképességűeket, aminők pl. a daganatsejtek, már gyógyadagok károsítanak, amiben talán része van annak is, hogy ezek az arsen iránt jobban vonzódnak, mint a rendes szövetsejtek. Ez magyarázza régen ismert hatását rosszindulatú daganatok ellen, ami a Röntgen és radium korszaka előtt egyedüli fegyverünk volt ezeknek kezelésében. Ma a sugaras gyógymodot csak kiegészítjük vele. Persze ilyenkor a cachexia-ellenes roboráló hatás is szerepet játszik. A vérben keringő fehérvérsejteket, mint gyenge ellenállásúakat éppúgy pusztítja, mint a Röntgensugár s ezért a

leukämia és pseudoleukämia kezelésére is használják, valamint lymphogranulomatosis esetében.

7. Talán általános roboráló hatásával függ össze az, hogy az *idegrendszer* bizonyos izgalmi állapotaiban jó eredményeket látni tőle. Chorea minor, neuralgiák, neurasthenia kezelésében használják, valamint maláriás alapon fejlődött neuralgiák és malaria cachexia ellen.

Mérgező adagokra általános protoplazma hatásához még hozzá járul a hajszálerek bénítása s ezért az arsen példaképe a hajszáledénymérgeknek, aminek következményeit a mérgezés ismertetésekor fogjuk látni. Ilyen nagy adagok anyagsere hatásai éppen ellentétesek a gyógyadagokéival s igen hasonlatosak a phosphor-hatásokhoz. Itt is a hasadások állanak az anyagsere előterében, melyek főleg a fehérjéket pusztítják, itt is aminosavak ürülnek és a glycogenből származó tejsav acidosist okoz és a parenchimaszervek elzsírosodnak.

Az arsen nagy mennyisége után fellépő súlyos tünetek nem fejlődnek ki akkor, ha az arsen-t lassan emelkedő adagokban nyújtjuk. Ezt látjuk az ú. n. *arsenophagokon*, akik az arsen igen nagy mennyiségét (0.20—0.40 g pro dosi) hosszú időn át minden baj nélkül szedik. Az arsenevés különösen Stájerországban, Tirolban terjedt el és a lakosság — talán a mostoha természeti viszonyokkal való küzdelmében — táplálkozásának s állítólag munkabírásának fokozására, úgy látszik, sikerrel fordul az arsen erősítő hatásához. Abból, hogy az arsenophagok mindig nagyobb és nagyobb mennyiséget fogyasztanak el a hatás elérésére, látszik, hogy az arsen-t a szervezet megszokja. Ámde e megszokás jelentékenyen különbözik attól, amelyet más mérgekkel szemben, p. o. morphinnál látunk. Az arsenophagon, ha tőle az arsen-t megvonjuk, az elvonás tünetei nem jelentkeznek és legfeljebb csak testsúlya csökken. Az *arsenmegszokás* valóban nem is a szervezet funkcionális alkalmazkodásán alapszik (l. morphinismusnál) és bőr-aláfeccskendezéssel még igen óvatosan emelt adagolás mellett is alig lehet a szervezet arsen-tűrését fokozni; a belsőleg szedett arsen-nel szemben azonban a bél nyálkahártyája fokozatosan elveszti arsen-tátbocsátó képességét. *Cloëtta* kutyája 1.5 g napi adagot is eltűrt, de ennek $\frac{1}{60}$ részétől, tehát kis halálos adagtól elpusztult, amint azt bőre alá feccskendezte; ezt saját kísérleteinkkel is megerősíthetjük. Azért tudnak az arsenevők mindig több és több mérget elfogyasztani, mert hiszen a „megszokás“ következtében az arsen javarésze nem szívódik fel és kiürül a bélsárral.

„Arsen-
megszokás“

Az arsenkészítmények *alkalmazását kerüljük* olyanokon, akik idült gyomorbántalmakban, vesebajokban szenvednek. Ellenjavalt továbbá súlyos cachexiák esetén, kivéve, ha azok maláriás alapon fejlődtek.

A nyálkahártyára kifejtett káros hatása miatt az arsen-t sohase rendeljük éhgyomorra. Az arsenkészítményeket erős méregvontuk miatt lassan emelkedő dosisban adagoljuk. Tekintve, hogy felszívódása a bélből állandóan csökken, helyesebb parenteralisan adni. Ilyenkor is emelkedő majd csökkenő adagokat feccskendezünk be.

Belső bevételre az arsenessav és annak kaliumsója szolgál vizes oldatban

az ú. n. *Fowler-oldat*, valamint az *Elarson-tabletták*, melyek chlorarsinosobehenolsavas strontiumot tartalmaznak, aminek mint lipoidoldható vegyületnek előnye, hogy felszívódása a bélből az adagolás folyamán nem csökken.

Parenterális alkalmazásra az arsen igen sok vegyülete használatos, így az arsensavas natrium (*Pearson-oldat*), a methyldinatrium arsenicosum (*Arsotonin*), a heptinchlorarsinsavas ammonium (*Solarson*) stb.

Az arsen adagja: 0.001—0.005! g pro-dosi, 0.015! g pro die.

Készítmények:

***Acidum arsenicosum.** Arsentrioxid. Arsenessav (As_2O_3). Fehér porcellánszerű darabok vagy kristályos por, ami vízben igen lassan, alkáliákban azonban gyorsan oldódik. Rendszerint pilulában rendeljük. A fogászatban idegölésre használják; paszták alakjában a cariosus fog üregébe téve 24 óra alatt a pulpát előli. *Belsőleg* felnőtteken 2—3-szor napjában 0.0005 g-on kezdve emelhetjük a napi adagot minden második nap 0.0005 g-mal mindaddig, amíg a napi 0.01—0.015 g-ot, sőt ennél jóval magasabbat is elérjük. Ezután ugyanilyen sorrendben csökkentjük az adagot.

***Solutio arsenicalis Fowleri** s. *Liquor kalii arsenicosi*. Színtelen folyadék, mely 100 részben 1 rész arsenessavat tartalmaz. 10 csepp tehát körülbelül 0.005 g arsenessavnak felel meg. Adagja 2—10 csepp pro-dosi. Napjában 3-szor 2 cseppen kezdve emeljük az adagot napi 1 cseppel. 10 csepp = 0.5! g tartalmazza az arsen maximális egyszeri adagját, 30 csepp = 1.5! g a napi legnagyobb adagot. *Gyermeknek* napi 3—5 cseppet adunk. *Natrium arsenicosum*-ot pilulában szoktuk rendelni, mint az arsenessavat és fogpulpába pastának.

Kakodylsav. Dimethylarsensav. $(CH_3)_2AsO.OH$ és ennek natriumsója, a **kakodylsavas natrium* segítségével aránylag nagymennyiségű arsen vihető a szervezetbe. Mindkettő vízben oldódik és arsen helyett minden esetben alkalmazható. A savat 2—2.5%-os oldatban napjában 2—3 kávéskanállal rendelhetjük. A natriumsót különösen bőrláfeeskendezésre használjuk. 10%-os oldatának $\frac{1}{2}$ —2 cm³-ét adjuk 8—4 naponként. Legnagyobb adaga pro-dosi és pro-die 0.15! g. *Arsicodyle* (Leprince) 0.03 g natrium kakodylicumot tartalmazó oldat, ampullákba forrasztva. *Ferrocodyle* 0.025 g ferrokakodylatot tartalmaz egy ampulla.

Arsotonin: Bőrláfeeskendezésre szánt ampullákba zárt magyar gyártmányú methyldinatriumarsenat, mely 0.05—0.15 g-os felhágó adagokban adható subcutan 2—3 naponként. Ampullázva, de tablettákban is kapható vassal, joddal stb. keverten vagy tisztán.

Strychnotonin előbbinek strychninnel, glycerinphosphattal való jó kombinációja: ampulláit 2—3 naponként feeskendezzük bőr alá.

Elarson: Fischer Emil előállította organikus arsenvegyület (chlorarsinosobehenolsavas strontium), mely 13% arsenet tartalmaz. Tablettákban kerül forgalomba, melyek mindegyike 0.5 mg arsenet tartalmaz. A gyakorlatban bevált.

Arsamon: Monomethylarsensavas natrium 5%-os vizes oldata, mely

subcutan befeeskendésre szolgáló ampullákban jön forgalomba, ugyanaz, mint az arsetonin.

Mint a formulae normales oleón rendelhető készítményei: *Pilulae roborantes* tartalmazzak Natr. arsenicosumot, Strychnint, Cupr. sulf.-t, Ferrum hydr. red.-t és Faex med.-t.

Solutio arsenicalis „Pearson“ pro inj. Isotoniás, steril novocain tartalmú oldata a natr. arsenicicum-nak.

Solutio arsenicalis ferrata. Belső bevételre szolgál. Fowler-oldat és Tinct. Pomi ferratae keveréke.

Solutio Strychnarseni pro inj. amp. Natr. arsenicicum, Strychnin, Natr. glycerinphosphat és novocain tartalmú oldat.

A többi organikus arsenvegyületet (*atoxyl, arsacetin, arsenophenylglycin, salvarsan*) a chemotherapia fejezetében tárgyaljuk.

Arsentartalmú ásványvizek. Az arsen az ásványvizekben igen kis mennyiségben mint arsentrioxyd vagy arsensavas natrium s állandóan más, sokkal nagyobb mennyiségű sók kíséretében fordul elő. Minthogy e sók miatt az vizek igen tömények, nagy adagokban nem lehet azokat fogyasztani, amiért kis adagokban (evőkanál, kis pohárnyi) s ezt is erősen felhígítva rendelik, de nem az arsen, hanem a kísérő sók (timsó, vasgálic) töménysége miatt. Ilyen vizek a *parádi arsensavas* (0.0067‰), a *roncegnoi* (0.074‰) (Tirol), *levicói víz* (0.006‰) (Tirol) és a *Guber-forrás* (0.006‰) (Bosznia).

Az acut arsenmérgezés legtöbbször gyilkossági, vagy öszetévesztésből ered és a mérég majdnem mindig az arsentrioxyd. Medicinalis mérgezés is elég gyakori, míg az ipari és technikai mérgezések a hygiene fejlődésével mindinkább kisebb szerepet játszanak az arsenmérgezés aetiológiájában.

Az arsen bevétele után az első tünetek rendszerint csak fél- vagy egy óra múlva jelentkeznek. A mérgezés lefolyása két fő típust mutathat: egyik a *gastrointestinalis* alakja a mérgezésnek, a másik a *paralyticus*. Utóbbi csak egész nagy mennyiségek bevétele után fordul elő, amikor az általános edénybénulás akkora, hogy a vérnyomás oly mélyre száll, hogy kollapsus következik be, szívelégtelenséggel és a beálló agyanaemia göresöket, majd bénulást és halált okoz. A mérgezés időtartama ilyenkor 10—12 óránál hosszabb nem szokott lenni.

A bél hajszálereinek bénulásával okozott *gastrointestinalis* alak rendkívül hasonló a cholera asiaticához: tünetei garatszárasság, torokégés, hányás, majd choleraszerű hasmenés, az ürülék a leváló nyálkahártyacafatok miatt rizsléhez hasonló. Has igen fájdalmas, a vér besűrűsödik s a nagy vérvesztés miatt ikragöres és nagy központi izgalom. Ugyanekkor súlyos acidosis s végül a vérkeringés összeomlása: a splanchnicus erek kitágulása okozta collapsus. A mérgezés végefélétönicus és clonicus göresök állanak be, melyeket végül általános bénulás vált fel. A mérgezés tartama igen különböző és a halál 18 óra — 14 nap között szokott beállani. Felgyógyulás esetében hosszantartó senyvedésen, néha makacs paraplegiákon megy keresztül a beteg.

Arsenmérgezésben a fődolog, hogy a gyomorban levő arsen eltávolítsuk, vagy megkössük. A gyomormosás feltétlenül alkalmazandó még akkor is, ha a beteg már többször hányt. A mérég megkötése az *antidotum arsenicivel* sikerül, melynek ható alkotórésze a ferrioxychlorid és magnesium hydroxyd friss összeöntésekor keletkezett rozsdabarna csapadék: a *ferrihydroxyd*, ami az arsenessavat felületi adsorptio útján egy időre elég jól leköti. Gyors eltávolításáról azonban

gyomormosással, bélmosásokkal gondoskodnunk kell, mert a belekben lassanként kioldódhat belőle és felszívódásra juthat az arzenessav. Helyette ma már carbo animalis adunk és ezt keverjük a gyomormosó vízhez is, mert sokkal erősebben köti meg az arsént. A keringésbe jutott arsen hatását már megakadályozni nem tudjuk és ilyenkor gondos ápolással és tüneti kezeléssel igyekszünk a súlyos mérgezés ellen küzdeni. A choleras szakban fontos lesz a szervezet óriási vízvesztésének pótlása intravenásan adott normosallal, Bayliss-oldattal vagy vérátömlesztéssel. A vérkeringés javítására a szokásos kollapsus-ellenes szereket rendeljük. Nagy nehézséget fog okozni a beteg táplálása is (a csepegő csőrékbe dextroset, peptont, tojássárgát, cognacot lehet keverni).

Idült arsenmérgezés az arsenfestékes (schweinfurti zöld = cuprum arsenicosum és c. aceticum kettős sója: Scheele-zöld = cuprum arsenicosum; auripigment = arsentrisulfid, fukszin és más arsennel szennyezett kátrányfestékek stb.) szövetek, harisnyák, lámpaernyők, művirágok, tapéták, arsennel konzervált kitömött állatokról leporzás útján a közönség körében elég gyakori. E festékek és festett tárgyak előállításával, csomagolásával foglalkozó munkások között is sokszor előfordul. A finom arsenport beleheljük, ételeinkkel, italainkkal visszük be a szervezetbe, de a bőrön is felszívódhatik az (harisnyák). Arsennel permetezett gyümölcsök, szőlő és ilyenből készült borok elfogyasztása és a permetezés maga ma gyakori oka a mérgezésnek. Penészes zöldkárpitok veszedelmét már említettük. Korai jele, ami biztos diagnózist tesz lehetővé, a tenyereken fellépő szemölcsök, talpakon csapok alakját mutató és fájdalmas felhámurjázások, majd a bőrön és nyálkahártyákon pigmentlerakódások: az arsenmelanosis, és a hajszálak tövén fellépő fehér (ösz) gyűrű, mely a hajjal kinő. A haj rendesnél magasabb arsen-tartalma vegyi úton is megerősíti a diagnózist (*Vámossy*). Később nyálkahártyahurutok, conjunctivitis, gyomorhurut, garatszárazság, rekedtség lép fel. Ehhez járulnak a környéki idegek gyulladásai, felhágó polyneuritis képében: túlérzékenység a talp bőrén, lábizmok paresise, később ataxia. A központi idegrendszerben elfajulás tünetei kezdetben, az érzékszervi idegek atrophijával, majd psychés zavarokkal. Végül az arsen tartós hatására a nagy mirigyes szervek, máj és vese mutatják az elfajulás súlyos jeleit: nephrosisos oedema, ascites s végül a vérkeringés összeomlása okozza a halált.

Kezelés: Az ok felkeresése és az ártalom megszüntetése. Kénes ásványvizék bő itatása és tüneti.

C) Savak és lúgok anyagforgalmi hatásai

Isohydria
fogalma

A szervek szabályszerű működésének egyik fontos feltétele környezetük: a vér és szövetnedvek állandó volta és összetétele. Az ú. n. élettani állandók, aminők a vérhőmérsék, a vércukorszint, a vörösvérsejtek száma stb. bonyolult szabályozó berendezések (regulációk) következménye. Ilyen élettani állandó, a vérnek és szöveteknek majdnem közömbös vegyhatása, amit *isohydriának* neveznek és ami a H-ion töménység állandóságát fejezi ki. A víz ugyanis mint ismeretes, ellentétes villamostöltésű részecskékből, a H⁺ és OH⁻-ionokból áll, amelyeknek kis része szabadon ú. n. elektromosan disszociált állapotban van. A H⁺-ion savtermészetű, az OH⁻-ion lúgos természetű lévén, a víz akkor közömbös vegyhatású, ha ezek a *szabad* ionok aequimolekularis mennyiségben vannak jelen, úgyhogy egymást lekötve tartják. Mindkettőnek abszolút mennyisége igen kicsiny és pedig 1 liter vízben grammolekulasúlyuk egy *tízmilliomod része* (= 10⁻⁷), tehát a

H^+ -ionokból $\frac{1}{10^7}$ g az OH^- -ionokból pedig $\frac{17}{10^7}$ g. Ha mármost a vízhez savat öntünk, amely persze szabad H^+ -inokat tartalmaz, akkor ezeknek az ionoknak töménysége nőni fog, tehát a mennyiséget kifejező fenti tört nevezőjének csökkennie kell, pl. 10^7 -ről 10^5 -re. Ilyenkor tehát a vízben literenként nem (10^{-7} , hanem százszor annyi, vagyis 10^{-5} g H^+ -ion van szabad állapotban. Megegyezés alapján a H^+ -ion töménységét nem úgy fejezzük ki, hogy megadjuk mindig abszolút mennyiségét literenként, ami a fenti példában így hangzana: A közömbös vegyhatású víz 1 literében volt a H^+ -ionok mennyisége egy tízmilliomod gramm (10^{-7} g), a sav hozzáadására pedig egy százzezred (10^{-5}) grammra emelkedett, hanem egyszerűen a negatív kitevőjével fejezzük ki a H^+ -ionok töménységét, amit p_{H} -val jelölünk. A közömbös víz p_{H} -ja tehát = 7, savoldatunknak p_{H} -ja pedig = 5. Vagyis minél savanyúbb egy oldat, annál kisebb a p_{H} -ja, mígnem eléri az 1-et, ami azt jelenti, hogy literenként 1 g H^+ -iont tartalmaz szabad állapotban. Ha mármost a közömbös vízhez lúgot adunk, mely szabad OH^- -ionokat tartalmaz, akkor persze olyan mértékben, amint az OH^- -ionok mennyisége nő a H^+ -ionoké csökken, az oldat p_{H} -ja tehát 7-nél nagyobb lesz s növekedhet egészen $p_{\text{H}} = 14$ -ig. Minél magasabb tehát egy oldat p_{H} -ja annál lúgosabb.

A vér p_{H} -ja rendes körülmények között 7.33, vagyis egészen gyengén lúgos és az élet folyamán csak igen kevésbé ingadozhat, mert ha annyi sav kerül belé, hogy p_{H} -ja egyenlő a desztillált vízével, vagyis 7.0, akkor acidosisos comában meghal az egyén és ha annyira lúgosodik, hogy p_{H} -ja 7.7-ig emelkedik, akkor tetaniás göresök vetnek véget az életnek.

Ez a szűk mesgyéje a vér vegyhatásának $p_{\text{H}} = 7.1$ –7.6, melyen belül az élet lehetséges, kétségtelenné teszi, hogy igen finom szabályozó berendezések gondoskodnak a vér *isohydriájáról*, amelyeket megismernünk azért kell, mert csak úgy értjük meg azt, hogy miért lehet nagy mennyiségű savat vagy lúgot szervezetünkbe vinni a nélkül, hogy ez az élettani állandó lényegesen megváltoznék és ami gyógyszer-tani szempontból különösen fontos, így értjük meg azt is, hogy milyen változások következnek be a szervezetben savak és lúgok hatására.

A vér p_{H} -ját annak köszöni, hogy benne lúgos és savanyú alkatrészek vannak, amelyek egymást majdnem teljesen közömbösítik. Lúgos anyagok a NaHCO_3 , a lúgos foszfatok, a redukált haemoglobin és a fehérje alkalikus hatású NH_2 -csoportjai. Savanyúak a szabad CO_2 , a savanyú foszfatok, a fehérjét alkotó aminosavak COOH -csoportjai és az oxyhaemoglobin.

A vér p_{H} -jának állandó voltát az ú. n. *sav-bázis egyensúlyt* különböző szabályozó berendezések biztosítják. Elsősorban szerepelnek olyan anyagok és anyaggpárok, amelyek egyaránt képesek lúgokat és savakat közömbösíteni, tehát mint a vasúti kocsik rugós *ütközői* feltartják az ütést és azt kiegyenlítik, akármilyen oldalról is jött az. Ilyen ütköző (puffer) pl. a fehérje, mely savat és lúgot egyaránt tud megkötni, továbbá a CO_2 és

Isohydria
fenntartása

A vér
ütközői

NaHCO_3 kölcsönös viszonya, melyek közül a CO_2 lúgot kötve meg bicarbonáttá alakul, a Na-bicarbonatból viszont sav hatásra CO_2 szabadul fel, miközben a Na közömbös sóvá, pl. NaCl -á alakul, vagy a savanyú NaH_2PO_4 és a lúgos Na_2HPO_4 egymásba való kölcsönös átalakulása. Ezek mellett az ütközők mellett, melyek egymagukban nem tudnák biztosítani a vér állandó vegyhatását, igen nagy szerepet játszanak a vörösvérsejtek a bennük foglalt haemoglobinnal, amely mint gyenge sav a véralkalit épűgy meg tudja kötni, mint a CO_2 , úgyhogy ezek az alkali megkötéséért egymással vetekednek. Ott, ahol a CO_2 -nyomás a vérben alacsony, mint a tüdőben, ahol a vér CO_2 -tartalmát leadja, ott a Hb megköti a véralkalit, viszont a szövetekben, amikor nő a vér CO_2 -nyomása, a haemoglobint kiűzi alkali kötéséből. Hogy ez a vetelkedés CO_2 és haemoglobin között a Cl-ionok közvetítésével történik, melyek CO_2 hatására a NaCl -ből felszabadulva berontanak a vörösvérsejtekbe s onnan a CO_2 -nyomás csökkenésekor ismét a plazmába visszavándorolnak, igen érdekes, de nem érinti a lényegét, amely a haemoglobin fontos szerepét mutatja az isohydia fenntartásában azzal, hogy amikor CO_2 kiürülés folytán az alkali túlsúlya fenyeget, a haemoglobin a fölös alkali azonnal leköti. De a haemoglobinnak még más fontos szerepe is van. A tüdőben oxigénfelvétel útján keletkezett oxyhaemoglobin 70-szer oly erős sav, mint a redukált haemoglobin, itt tehát a CO_2 -t alkali kötéséből felszabadítva (ismét a Cl-ionok játsszák a közvetítő szerepet), a CO_2 tökéletesebb kiürülését teszi lehetővé, ami viszont a vér vegyhatását ismét az alkalikus irányba segíti, mert mennél több CO_2 ürül ki a vérből, annál alkalikusabbá lesz, mert a natr. bicarbonat, ha belőle szénsavat kiűzünk, Na_2CO_3 -tá alakul, ami tudvalevően sokkal lúgosabb, mint a natriumbicarbonat.

Az isohydia fenntartásában az elmondottakon kívül szerepet játszik még a légzőközpontok CO_2 által befolyásolt működése is, mert CO_2 -felhalmozódás okozta vérsavanyodást azonnal megakadályozza a külső légzés fokozásával, ami által a fölös CO_2 kiürül, viszont a CO_2 -szegénység a légzés csökkentésével annak felszaporodását teszi lehetővé a vérben és ezáltal a fenyegető alkalosist elhárítja.

Alkali-
tartalék

A vérnek az a képessége, hogy CO_2 -t tud vegyileg megkötni, a benne oldott szabad alkaliáktól függ, tehát azoktól, amelyekből CO_2 hatására bicarbonat képződhetik. Ezt nevezzük a vér *alkali-tartalékának*. Mennél nagyobb ez, annál kevésbé áll fenn az a veszély, hogy CO_2 -felszaporodás folytán a vér p_{H} -ja eltolódást szenvedjen, tehát annál jobban biztosítva van erről az oldalról az isohydia. Az alkalitartalék nagyságát úgy ismerjük meg, hogy a vért bizonyos, pl. 40 Hg. mm CO_2 -nyomással egyensúlyba hozva megállapítjuk, hogy abból mennyi CO_2 -t köt meg vegyileg. Egészséges ember vérének 100 cm³-e középértékben 50 cm³ CO_2 -t tud vegyileg megkötni.

Kompenzált
acidosis és
alkalozis

Savat víve a szervezetbe, vagy ha benne kóros viszonyok között savak keletkeznek, akkor ezek az alkalitartalék egyrészét megkötik és alkalmatlanná teszik a CO_2 megkötésére. Amíg ez a vér p_{H} -ját csak kevésbé változtatja meg és pedig 7.3–7.2-re, addig *kompenzált* alkalidefficietről, vagy

acidosisról szólunk. Ezt csak az imént ismertetett vizsgálat vagy az alveolaris levegő CO_2 -feszültségének mérése deríti fel, mert a *fokozott légzés* kiegyensúlyozza a bajt. Épúgy, ha a vér alkalitartaléka megnő s ezzel a vér pH -ja nem emelkedik 7.4 fölé, akkor kompenzált alkalifölöslegről beszélünk, ami a vér nagyobb CO_2 -megkötőképességén ismerhető fel, de amit a *csökkent légzés* még ki tud egyensúlyozni. Ezen túlmenő változások már a szervek működésében súlyos zavarokat okozhatnak, amikor is dekompenzált alkali fölöslegről, vagy alkalosisról, illetve acidosisról szólunk:

a) *Alkalosist okozhat*: 1. Savvesztés és pedig vagy erőltetett légzés által, amikor a rendesnél fokozottabban ürül ki a vérből a CO_2 (hyperventillatio), vagy ha a vér sok Cl -iont veszít a gyomorsav útján (pl. csillapíthatatlan hányás). 2. Túl sok alkali bevitel, különösen ha a veseműködés nem tökéletes és kiürülése gátolt.

Az alkalosis káros következménye a vércalcium tökéletlen ionizációjában mutatkozik, ami a H -ion töménység függvénye. (Róna és Takahshi.) Ez kezdetben csak az izom-idegingerlékenységre nagy fokozódásában nyilvánul s végül súlyos tetaniás rohamot vált ki, épúgy, mint amikor a parathyreoidák hiányos működése a vér Ca -elszegényedését okozza. A nem ionizált, kolloidalisan oldott vércalcium ugyanis az idegek szükségletét nem tudja kielégíteni. Így jöhet létre az ú. n. *légzési- és a gyomortetania*. Előbbi nagy lelki izgalmak közben fellépő hyperventillatio folytán léphet fel, vagy keringési zavarok közben, amikor nem CO_2 -halmozódás, hanem a légzőközpontok O_2 -szegényessége okozza, a fokozott légzést (ú. n. központi dyspnoë).

A gyomortetania kísérletes alakját észleljük, amikor pylorus sipolyt készítünk és a gyomornedv kifelé ürül. Ilyen állatok néhány nap alatt tetaniában pusztulnak el. Emberen makaesul ismétlődő hányás pl. pylorus vagy duodenum elzáródás esetében látjuk fellépni.

Amde nem csupán a mozgatóidegek rendellenes működését látjuk, hanem a Ca -ionizáció zavara az életfontosságú központok működését is érinti csökkentve azok ingerlékenységét. Ez súlyos vérnyomássüllyedésre, collapsusra is vezethet.

Dekompenzált alkalosist okozhat még alkalthérapie (pl. a Sippy-gyógymód) túlhajtása, vagy zsugorvese némely esete, amikor a táplálékkal bevitt alkaliák nem ürülnek kellőképpen.

b) *Acidosis oka lehet* savak megszorodása a vérben, vagy a véralkaliák megkevesbedése. Utóbbi esettel találkozunk a másodlagos shockban, amikor nagymennyiségű NaHCO_3 vándorol a vérből a szövetekbe. Az alkalitartalék megkevesbedését látjuk még lázban és terhességben.

A savak felszorodása legtöbbször endogen és okozhatja a CO_2 , mely vagy túlságban képződik, vagy nem tud kiürülni (pl. súlyos hörghurut, tüdőgyulladás, tüdőviznyő esetében), továbbá nagymennyiségű tejsavképződés izommunka kapesán, vagy a sejtlégés csökkenése következtében, pl. szívelégtelenség esetében. Kóros anyagserettermékek, pl. a cukorrelvonás, vagy a cukorbetegségben keletkező β -oxyvajsav és az acetecetsav a leg-súlyosabb acidosis okozói, ami az insulin felfedezése előtt diabeteses comára

Alkalosis
követke-
ményei

Acidosis
keletkezése

Acidosis
következ-
ményei

vezetett és végül ismeretlen savtermékek felszaporodása okozza a vesebetegek acidosisát, ami az uraemiás coma okozója.

A megszorodott sav leköti a vér alkalitartalékát, amely CO_2 -t nem tud többé megkötni. A felszabaduló CO_2 növeli a vér szénsavfeszültségét, ami a légzés fokozódását vonja maga után, ami által a CO_2 nagyobb mértékben ürül ki és kiegyensúlyozza a savanyodást, tehát a vér pH -ját rendes magasságon tartja. A vér csekélyebb CO_2 -tartalma, amit híven követ az alveolaris levegő szénsavszükségletének csökkenése (45 Hg mm-ről eshetik súlyos acidosis esetében 15 Hg mm-re) a szervek, elsősorban az agyi központok működési zavarát vonja maga után. Ez végül az acidosisos comában nyilvánul meg, ami végső fokon akapnia eredménye. A közben fellépő *Kusmaul*-féle nagy légzést nem CO_2 , hanem az ilyenkor már a vérben felhalmozódott H-ionok okozzák. A fenyegető comát legjobban az alveolaris levegő csökkent CO_2 -tartalma árulja el, amely jóval megelőzi a vér pH -jának csökkenését (kompenzált acidosis), úgyhogy az alveolaris CO_2 -feszültség megállapítása ma a kórismezés fontos módszere.

A vér CO_2 -elszegényedése nem az egyedüli kompenzáló módszer, mely a vér pH -ját állandósítja, amikor már tetemes mennyiségű sav halmozódott a szervezetben. Részt vesz ebben még az aminosavakból keletkező ammonia is, amely ilyenkor nem alakul hugyannyá, hanem a savak közömbösítésére használtatik fel és mint ammoniumsó ürül ki a vizelettel, növelve a vizelet ú. n. ammonium quotiensét $\left(\frac{\text{H}_3\text{N}^+}{\text{N}}\right)$. A savközömbösítés e módja különösen húsevőkön számottevő. Végül az acidosis kiegyensúlyozásában fontos szerepe van a vesének, mely a savak kiürítésével szolgálja az isohydriára való törekvését a szervezetnek.

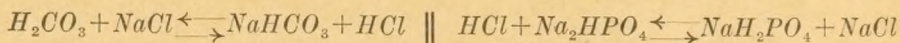
A légzés fokozódása, az ammonia-termelés megnövekedése és a vese sav-kiválasztó képessége azok a berendezések tehát, amelyek a savmérgezést sokáig leplezni tudják, úgyhogy már igen nagy savmennyiségeknek kell keletkezniök illetve felhalmozódniök a szervezetben, hogy az a vér megsavanyodását vagyis pH -jának csökkenését okozza.

A vér alkali
tartalmának
gyarapodása

Ámde a vér pH -ját nem csupán a szénsav és a bicarbonat viszonya szabja meg, hanem a már korábban említett ütközőkön kívül (fehérje, haemoglobin stb.), igen fontos szerepet játszanak a vérben levő sók anionjainak és kationjainak, legfőképpen a Na^+ és Cl^- -ionok viszonya. Ennek magyarázata, hogy a CO_2 -feszültség függvényeként a Cl -ionok egyfelől a vörösvérsejtekbe, másfelől a szervek sejtjeibe vándorolnak be és a vérben így felszabaduló Na^+ -ionok savak megkötésére válnak alkalmassá, viszont a szövetekben a Cl -ionok ismét Na-al egyesülve konyhasóvá alakulnak, *Van Slyke* és *Cullen* ezt a körforgást a következő egyenletekkel érzé-
kítik:

Vérben

Szövetekben



Ilyen módon a szövetekben mindig újra meg újra keletkező NaCl a vérbe jutva, gyarapítja az alkalitartalmát és így válik lehetővé olyan nagy mennyiségű sav közömbösítése, amely messze felülmúlja a vér rendes alkali tartalmát.

Ebből azonban az is következik, hogy amikor egyoldalúan fokozzuk a vér Cl-ion tartalmát anélkül, hogy vele egyidejűleg savmegkötő kationok kerüljenek a vérbe, acidosist idézünk elő. Ez történik, amikor ammoniumchloridot vagy CaCl_2 -t viszünk a szervezetbe. Az ammoniumból ugyanis a szervezet ureumot készít, a Ca pedig részint a bélmirigyek, részint a vese útján kiválasztódik, gyomor útján adva pedig nagyrésze fel sem szívódik, míg a Cl-ionok a vérbe jutva az előbb jelzett módon acidosist okoznak. Ezek a neutralis sók tehát kiválóan alkalmasak arra, hogy velük a szervezet savanyodását hozzuk létre akkor, amikor a gyógyítás érdekében ki akarjuk váltani azokat a kiegyensúlyozó berendezéseket, amelyek megakadályozzák ugyan a vér pH-jának változásait, de e közben vagy szervek működését változtatják meg, pl. a légzést tartósan fokozzák, vagy a fenti egyenlet értelmében a sejtek ionegyensúlyát zavarva meg, a sejtkolloidokra s ezeken keresztül a szervezet vízháztartására hatnak, vagy pedig a vizelet savanyításával válnak a gyógyítás tényezőivé. Amikor tehát gyógyszeres módon ú. n. acidosist akarunk létrehozni, akkor éppen az *acidosist meggátló*, illetve azt kiegyensúlyozó folyamatokat akarjuk a gyógyítás érdekében megindítani.

Acidosis
előidézése
sókkal

1. Lúgok gyógyhatásai

Amikor azt hitték, hogy lúgok bevitelével a vér és szövetek „alkalicitását” növelni lehet, azt képzelték, hogy a szervezet lúgosításával az égést a sejtekben éppúgy fokozni lehet, mint a szervezeten kívül és ezért soványító gyógymódokban használták. Láttuk azonban, hogy a vér és ezzel a szövetek vegyhatása nem könnyen változik meg és ha ez megtörténik, már kis kilengések súlyos következményekkel járhatnak. Alkaliák bevitelkor azonban a gyomorsav közömbösítése folytán chloridok, tehát sók keletkeznek, amelyek felszívódva osmosisos hatást fejtenek ki, ami — mint már láttuk — az oxidációt a sejtekben fokozza úgy, hogyha alkaliák etetése után az égés-fokozódás bekövetkezik, abban ennek a sóhatásnak van jelentékeny része. Némelyek szerint a zsír égését alkali gyógymóddal fokozni lehet, ami azonban szintén kétséges.

Alkaliák
égést fokozó
hatása

Ivógyógymódok lúgos ásványvizekkel és vele kapcsolatos étrend az ő lúgos tényezőivel Karlsbadban kóros körülmények között igen előnyös anyagforgalmi hatásokat fejtenek ki. Különösen a diabeteses anyagcsere-zavart tudja előnyösen befolyásolni a karlsbadi kúra, amiben nagy része van az alkaliák hatásának, hogy a hasnyálmirigy insulintermelését esőkenti és ezzel a szigetállományt pihenteti, de egyidejűleg az insulin hatásságát fokozza (*Mansfeld*). Más alkaliás ásványvizek (*Marienbad*) sová-

Hatás a
cukorforga-
lomra

nyító hatásában a hashajtó hatás mellett talán az alkaliáknak is van szerepük.

Az anyageserehatásokhoz tartozik az alkaligyógymód előnyös hatása a *köszvény* ellen, aminek hatásmódja még nem tisztázódott, mert a húgysav fokozottabb kiürülését nem lehetett megállapítani. Valószínű, hogy a húgysav-képződés esökkenése következik be, vagy a szövetnedvek és vér húgysavoldó képessége fokozódik az alkalitartalék fokozódásakor.

Kőképződés
ellen

Fontos szerepe van a lúgoknak a húgysavas kőképződés megakadályozásában, illetve a kövek oldásában, amikor is bevitelükkel a vizelet lúgosítását célozzuk. Ezt úgy érjük el legjobban, ha a bélben kötjük meg a savakat (phosphorsavat, kénsavat, zsírsavakat), megakadályozva felszívódásukat. Erre legcélszerűbb CaCO_3 -at bevétetni, ami a húgysavas kőképződés igen régi gyógyszere. A savak felszívódásának megakadályozása folytán a vizeletben a lúgok jutnak túlsúlyba és azonkívül a vizelet töménységét is csökkentettük ezzel, ami a húgysav oldóképességét fokozza. Ebben rejlik földes-meszes ásványvizek kitűnő gyógyhatása. (Budapesti Hungária, Borszéki, Kékkúti, Salvator, Wildungen.)

A vizelet lúgossátétele még olyan növényi savakkal és azok alkalisóival is sikerül, amelyek a szervezetben carbonátokká égve mint alkalicarbonatok ürülnek ki és a vizeletet meglúgosítják.

Acidosis ellen

Fontos gyógyhatásuk van a lúgoknak a savmérgezés (acidosis) esetében, ami az exogen mérgezésen kívül bekövetkezhet tömeges tejsav képződéskor pl. nagy izommunka közben, de gyakrabban hosszas lázas betegségek folyamán, vagy súlyos keringési zavarok esetén, amikor az oxidációk mellett hasadási folyamatok indulnak meg, úgyhogy ilyenkor a vér alkalitartaléka a rendes $\frac{1}{3}$ -ára is esökkenhet, ami már a szervek működését veszélyezteti. Ilyenkor alkaliák, de célszerűbben a gyorsan felszívódó és carbonáttá alakuló citromsavas sók a vér és szövetek alkalitartalmát növelik s ezzel az acidosis veszélyét elhárítják. Régebben az alkaliák, különösen a calcium carbonat és phosphat nagy szerepet játszott a diabetes kezelésében a kórosan keletkezett β -oxyvajsav és acetecetsav megkötését célozva. Az insulin felfedezése óta ennek már kisebb a jelentősége, bár a karlsbadi kúra már említett hatásmódját alkaliák nyújtásával legalább részben utánozhatjuk.

A lúgok helyi alkalmazásáról a gyulladást keltő gyógyszerek kapcsán szólunk.

A belsőleg használt alkaliák és lúgossá váló sók a következők:

***Natrium hydrocarbonicum s. bicarbonicum:** (Soda bicarbona) NaHCO_3 -fehér, apró jegecekből álló por. 12 r. vízben oldódik. Kávés-kanalanként v. késhegyenként szedik főleg gyomorsav túltengés ellen.

Natr. bicarbonatos konyhasós ásványvizek (Bikszádi, Málnási Mária és Siculia, Luhi Margit, Selters stb.) helyettesítésére hivatalos a

***Pulvis ad aquam alkalinosalinam fortorem seu mitiorem,** melynek 5, ill. 2-5 g-os adagját $1\frac{1}{2}$ liter szénsavas vízben feloldva itatjuk meg.

Lithium carbonicum (Li_2CO_3). Fehér kristályok. Vízben rosszul

oldódik. Szénsavas vízben mint bicarbonat jobban. Adagja: 0.25—0.5 g. A *Salvator*-forrás alkotórésze.

***Calcium carbonicum praecipitatum.** (CaCO_3). Oldhatatlan fehér (kréta) por. Főleg húgysavas kőképződés ellen késhegyenként.

***Natrium citricum.** Vízben oldódó fehér por. Adagja 5—10 g.

***Natricum boricum v. Borax** ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$). Vizeletet lúgosítja és zsírégetést fokozza. Hosszasabban alkalmazva veszélyes. Adagja: 0.5—1.0 g.

2. Savak gyógyhatásai

Ha a szervezetbe el nem égő vagy olyan neutralis chloridokat viszünk, amelyeknek kationja, vagy vegyileg átalakul mint az H_3N^+ , vagy kiürül mint a Ca^+ , akkor feltéve, hogy az adagot el nem túlozzuk, *kompensált* acidosist hozunk létre, amely — mint láttuk — a vér és szövetnedvek vegyhatását még nem változtatja meg, de egész sorát indítja meg azoknak a kiegyensúlyozó folyamatoknak, melyek közül egyiket-másikat a gyógyítás érdekében fel tudunk használni.

1. Ezek közül elsősorban kell említeni azt a változást, mely a kolloidok, tehát a szöveteknek vízmegkötését csökkenti. Ez magyarázza a savanyú ételek „soványító“ hatását, különösen kóros elhízás esetén, amikor a zsír fokozott visszatartása (l. fent) rendszerint a víztárolás túlzott voltával kapcsolatos és a víz kiűzése a tartaléksír megfogyásával jár együtt. Látni fogjuk, hogy erre a célra különösen alkalmas kénesős húgyhajtók hatását igen fokozhatjuk, ha megelőzően néhány napon át ammoniumchlorid etetésével „acidosist“ létesítünk.

Szövetek
vízmegköté-
sének fokozása

2. További hatása a savanyításnak a vércalcium ionizálódásának fokozása, ami különösen akkor jön szóba, ha alkalosisos tetaniát akarunk megszüntetni. A vércalcium ionizálódása annak fokozott kiürülését is maga után vonja, a hiányzó vércalciumot pedig a szervezet gyorsan pótolja a csontokból, amelyek tartós savbeviteltől meglágyulnak. Ez bár legtöbb esetben nem kívánatos, olyankor, amikor rachitis folytán elgörbült csontokat ki akarunk egyenesíteni, a csontok előzetes mésztelenítésével végezzük el azt a meglágyult csont rögzítő kötésbe helyezésével, hogy utána a mészlerakódást phosphor, D-vitamin és Ca-phosphat adagolásával siettetve, annak megszilárdulását érjük el.

Vércalcium
ionizálása

3. A szervezet savanyítása mindig maga után vonja a vizelet savanyodását, amiben részes a bevitt sav kiürülése a vesén át (ez ha nagymérvű, a vesét károsíthatja is), és az, hogy a szervezetből fokozottan távoznak savanyú phosphatok és phosphorsav. A vizelet savanyítás célja lehet phosphatkövek oldása, a húgyutak olyan fertőzésének megszüntetése, mely a vizelet ammoniás erjedését okozza és ezzel a csirák elszaporodását elősegíti és végül amikor olyan húgyfertőtlenítőket rendelünk, amelyek mint a hexamethylentetramin (urotropin) csak savanyú vegyhatás. mellett válnak hatásossá.

Vizelet-
savanyítás

Készítmények: Fenti hatások elérésére ma legtöbbször, különösen ha erőlyes savanyítást célozunk

***Ammonium chloratumot** rendelünk és pedig 12 g-ot 300g vízben. Napi adagja 4—8 g. A diureticus hatás számottevő szokott lenni. A Salýrgan hatás erősítésére azt megelőzően 3 napon át adunk napi 5 g-ot.

Ha Cl-mentes táplálékon tartjuk a beteget, akkor helyette ammonium nitrát (NH_4NO_3) is rendelkezhető hasonló adagolásban.

***Calcium chloratum** savanyító hatása bizonytalanabb. Gyomor útján napi 25—30 g-ot kellene belőle rendelni, hogy diuresist okozzon.

***Acidum phosphoricum** (H_3PO_4) 20%-os oldat. Belsőleg adjuk 2—3 g-ot 150 vízre hűsítő italként lázas betegnek és a vizelet savanyítására.

***Liquor Acidus Halleri** s. *elixir. acidum Halleri*. Tömény szeszből oldott kénsav, mely kénsavas aethylestert is tartalmaz. Belsőleg 0.5—1.0 g: 150 evőkanalanként.

***Acidum gluconicum** (gluconsav) 3%-os oldatban napi 10—20 g-ot adunk, ami különösen phosphatkövek ellen igen hatásos.

D) Hiányzó anyagok pótlása

Vannak olyan anyagok, amelyek nem képesek közvetlenül megváltoztatni a szervek működését, de jelenlétük szükséges a sejttétele vagy a szervezet háztartásának, anyag- és energiaforgalmának zavartalan lefolyásához. Ezeket részben a szervezet maga termeli, aminők a belsőelválasztású mirigyek hatóanyagai, az ú. n. *hormonok*, részint táplálékunk nélkülözhetetlen kiegészítői a *vitaminok* és idesorolunk néhány életfontosságú szervetlen anyagot, melyekben a szervezet néha hiányt szenved, aminők a *jód*, a *mész*, a *vas* és a *phosphátok*.

1. Anyagcsere-hormonok

Insulin
élettani
szerepe

Insulin: A cukoranyagforgalom zavartalan lefolyását és a vércukorszint állandó voltát finom szabályozó berendezés biztosítja, amelynek tényezői: a nyúltagyi cukorközpont, a pankreas Langerhans-szigetei termelte insulin, a vele ellentétes hatású diabetogen hormonja a hypophysisnek és az adrenalin.

Az insulin feladata a szervezetbe vitt cukrot raktározásra alkalmas vegyületté alakítani, hogy a szervezet azt szükség esetén felhasználhassa és ellene dolgozik annak, hogy a máj glycogenje az adrenalin és a diabetogen hormon hatására cukorra alakuljon s a vért elárassza, ami — mivel a vese, ha a vércukorszint 0.16% fölé emelkedik, a dextroset a vizeletbe juttatja — a szervezet nagy cukorvesztését jelentené.

Hogyha a szervezet insulin híján van akár azért, mert csökkent az insulintermelés, pl. állatkísérletben a pankreas kiirtása után (*Mering* és

Minkovsky), akár azért mert a diabetogen hormon (*Hussay*) túlzott termelése folytán az insulin nem tud kellő hatást kifejteni, *diabetes mellitus* nevű anyagcserebetegség lép fel. Ennek enyhe alakjában csak a táplálékul bevitt cukor vagy annak is csak egy része ürül ki a vizelettel, súlyos esetben azonban a szervezet cukormegőrző és felhasználóképessége annyira csökken, hogy a szervek cukorszükségletének kielégítésére megindul a cukorújképzés fehérjéből és zsírból s mivel az így képződött cukrot sem tudja a szervezet értékesíteni, az is a vizelettel kiürül, ami nagy fehérje- és zsírvesztést is jelent s végül kóros anyagcseretermékek az acetontestek keletkezése folytán beálló acidosisos coma vet véget az életnek.

A gyakorlati orvostudomány egyik legnagyobb vívmánya volt, amikor *Banting* és *Best*-nek 1922-ben sikerült a pankreas szigetállományából oly kivonatot készíteniök, amely parenteralisan adva a cukorbetegség összes tüneteit meg tudja szüntetni, s ezzel a diabetesesek százezreit mentették meg a biztos haláltól. A pankreas belsejébe választású mirigyállományának ezt a termékét, az *insulint*, vegyileg még nem sikerült teljesen izolálni s ezért a készítmények hatását biológiai módszerrel állapítják meg és nemzetközi egységekben fejezik ki, amely $\frac{1}{3}$ -a annak a mennyiségnek, amely 24 órája éhező 2 kg-os házinyúl vércukorszintjét felére (kb. 45 mg %-ra) vagyis hypoglycaemiás tünetek felléptéig csökkenti.

Az insulin hatásmódját számtalan vizsgálat ellenére sem sikerült még teljesen tisztázni. Legfontosabb hatása kétségkívül az, hogy a máj glycogen raktárának kiürülését gátolja s ezzel egyfelől a vércukorszintet alászállítva a diabeteses cukorvesztését meggátolja, másfelől — mivel a cukorújképzésnek és az acetontestek keletkezésének előfeltétele a máj glycogenszegénysége — megakadályozza az anyagcsere fent vázolt összeomlását.

Az insulinadag nagysága a cukorvizelés nagyságától függ. Általában egy egység insulin 2 g cukrot tüntet el a vizeletből, de a szervezet insulinérzékenysége egyénenként, de még egy ugyanazon az egyénen is változhat és pedig mint azt *Mansfeld* és *Sós* vizsgálatai pankreasfosztott kutyákon bizonyították, függetlenül a hasnyálmirigy insulintermelésétől. Az insulinérzékenység változását *Houssay* vizsgálatai derítették fel, aki a hypophysis diabetogen hormonját fedezte fel, mely az insulin hatását ellensúlyozza, úgyhogy egészséges állatokba fecskendezve a termelt insulint hatástalanítja és diabetest okoz. Igen valószínű, hogy az emberi diabetes egy részében nem az insulintermelés hiánya, hanem a diabetogen hormon túlzott termelése okozza a bajt és ebből érthető, hogy a kívülről bevitt insulin hatásossága is a hypophysis működésével változhat.

A diabeteses beteget, amíg a szénhidrátok megszorításával a cukorvizelést megakadályozni tudjuk, nem fogjuk insulinnal kezelni, hanem alkalmazását csak azokra a súlyos esetekre tartjuk fenn, amelyekben étrenddel nem tudjuk az anyagforgalmat rendezni.

Az insulin befecskendezése után a cukorbeteg a cukor értékesítése azonnal fokozódik és a vércukorszint kb. 2—3 óra múlva éri el legmélyebb pontját. Középnagy adagok (10—15 E.) hatása kb. 6—8 órát tart. Ezért

Felfedezése

Hatásmegállapítás

Insulin-érzékenység változása

Insulin-raktározás

legjobb a szükséges napi adagot 2 részletben és pedig a főétkezések idején adni. Az insulinhatás tartóssá tételét oly készítményekkel lehet elérni, amelyek a subcutisból csak lassan szívódnak fel és így alkalmasak arra, hogy segítségükkel insulinraktárat létesítsünk. Ilyen készítmények *Protamin-Insulin*, *Nativ-Insulin*, *Zink-Protinsulin*, *Depot-Insulin* és *Protamin-Zinkinsulin* néven kaphatók, melyeknek — ha a készítmények jók — nagy előnyük, hogy egyetlen injekcióval nagymennyiségű insulint juttatunk a szervezetbe, amely egyenletesen felszívódva, a vércukor nagy ingadozásai nélkül rendezi az anyagforgalmat. Megbízhatatlan készítmény, mely várákozás ellenére gyorsan szívódik fel, életveszedelmes lehet, amiről az insulin-mérgezés kapcsán lesz szó.

Alkalmazás:

Az insulin legfontosabb, mert életmentő alkalmazási területe a *coma diabeticum*, amely ha elég nagy adagban adjuk — ilyenkor néha néhány 100 E. Insulinra van szükség — az acidosis okát, a zsír- és aminosavakból keletkező ketotestek képződését megszünteti és az eszméletlen, magával tehetetlen beteget valósággal a halál torkából menti meg. Ilyenkor az insulinnal egyidejűleg dextrose nagy mennyiségét (20–40 g) fecskendezzük a vérbe, mert a zsírok félbemaradt égése a májban csak úgy tud folytatódni, ha a keletkezett ketotestek glycogennel vegyületet alkothatnak, amit régen nem egészen híven úgy jellemeztek, hogy a zsírok csak szénhidrátok tüzeiben tudnak élegni.

comában

fertőző
betegségben

Insulint kell adnunk könnyű diabetes esetében is, ha más betegségek — főleg fertőzők — lépnek fel, amelyek tapasztalatilag rontani szokták az állapotot. Ilyenek a tüdőgyulladás és tuberkulózis, vagy más lázas betegség, sebesülések, furunkulus, gangraena és műtét szükségessége. Mivel insulintól a vércukorszint csökkenése, valamint a májglycogen megóvása teljesen egészséges emberen is bekövetkezik, az insulint nem csupán diabetes esetén adjuk, hanem olyanoknak is, akiknek cukoranyagforgalma rendben van. Különösen az étvágy fokozására leromlott emberek felhízalálása céljából adták egy időben, amikor is valószínűleg a vércukorszint hirtelen csökkenése váltotta ki az éhség érzetét. E helyett ma nagy cukormennyiségek ú. n. cukorreggeli (*Falta*) elfogyasztásával indítanak meg fokozott insulin-termelést és ezzel helyettesítik az insulin befecskendezését.

hízalálás
céljából

A másik javallata az insulinnak a májműködés súlyos zavarai, amelyek tapasztalatilag insulin és szőlőcukorbevitelre meg szoktak javulni. Ilyenek pl. a sárga májsorvadás és a májcirrhosis.

schizophrenia
ellen

Végül az insulin göresokozó adagait alkalmazzák ifjúkori schizophrenia kezelésében, mert a kiváltott epilepsziás göresök néha át tudják törni a katatonias állapotot és ha nem is gyógyulást, de a betegség hosszú éveig tartó szünetelését érhetjük el vele. (*Sakel*.)

Mérgezés

Insulinmérgezés. Az agy egyes központjai, főleg a kéreg mozgató mezői úgy látszik igen érzékenyek a vércukorszint csökkenésével szemben, mert ha az a rendes 90 mg %-ról felére csökken, epilepsziás göresök lépnek fel, amelyeket elsápadás, félelem érzése, remegés, tachycardia szokott megelőzni. Cukor evése vagy az insulin májhatását ellensúlyozó *adrenalin* bőr alá

fecskendezése néhány perc alatt megszünteti ezt az állapotot. Ha segítség nincs kéznél a göresökkel kapcsolatosan — különösen diabetes esetében — kollapsus is jöhet létre, ami halálos lehet, mert ezt már szőlőcukorinfúziók sem tudják mindig megszüntetni. Insulinkezelés alatt álló diabeteses mindig tartson magánál néhány darab kockacukrot, hogy a tünetesoport (hypoglycaemiás shock) első jeleinek észlelésekor azonnal elébe vág hasson.

Synthalin: syntheticus guanidinszármazék, az insulin pótszereként használták, göresokozó és májat károsító hatása miatt azonban ma már nem használják. Nagy előnye az lett volna, hogy per os is csökkent a vércukorszintet, míg az insulin csak parenteralisan.

A **Hypophysis hátsólebenye** két jólismert hatóanyagot termel, amelyek közül az egyiket, az *Oxytocint* az uterinák között tárgyaljuk, míg a másik, a *Vasopressin* a vérérdény és általában síma izomhatásán kívül a vízforgalom rendezésében játszik döntő szerepet, amennyiben hiánya a vesét megfosztja ama képességétől, hogy a glomerulus szüredéket besűrítse és ezenkívül a szövetek vízkötő képessége is csökken. Ezt a hormonhiányt, mely óriási polyuriában nyilvánul meg, *diabetes insipidusnak* nevezzük. Hypophysis hátsólebeny-készítmények befecskendezésével, vagy porkészítmények orra szippantásával a rendes vízforgalmat helyre tudjuk állítani.

Túlzott adagolás, különösen ha vízivással jár együtt, ú. n. vízmérgezést okoz, mert ilyenkor a víz nem tud kiürülni a szervezetből. Tünetei hasonlóak a nephrosisos beteg eklampsiájához: hányás és göresök jellemzik, aminek oka itt is az agy vizenyője.

Készítmények: **Solutio extracti Hypophyseos e lobo posteriore in ampullis*, Pituitrin, Glanduitrin stb. néven kaphatók és befecskendezésre valók. Orra szippantásra való porkészítménye a Pituigan-por (Schnupfpulver).

A **Hypophysis mellsólebenye** számos hormonjával úgyszólván az egész belsőelválasztási rendszer működését irányítja. Befolyással van a mellékveseikéregre, a hasnyálmirigyre, a pajzsmirigyre, a csirámirigyekre, a tejelválasztásra stb. és amelyeknek nagy élettani hatása kétségtelen, de gyógyszerül még ritkán használjuk őket. A hypophysis e részének megbetegedése az emberen az acromegáliában, vészes soványságban (Simonds-kór) és a dystrophia adiposo genitalisban jelentkezhetik, melyeknek egyes tünetei egymással szövődhetnek. Ezek a betegségek mutatják a hypophysis mellsó lebenyének és a vele működési kapcsolatban álló közti agy nagy jelentőségét anyag- és energiaforgalmunkra és pedig nemcsak dissimilációs folyamatokra, hanem az anyagok raktározására, a növekedésre, tehát assimilációs folyamatokra is, de fájdalom e betegségek hormonkezelése még megfelelő eredményekkel nem jár. Még leginkább a Simonds-kór gyógyítása sikerül a substitutiós gyógymód különös alakjával, melyet *Kylin* kezdeményezett és ami abban áll, hogy borjúk hypophysisét plántáljuk be a betegek bőre alá, amely bár mint fajidegen ültetvény nem szervül, hanem néhány hónap alatt felszívódik, mégis évekig tartó javulást okozhat. A csíra-

mirigyekre és az ivarszervek kifejlődésére ható hormonokról más helyen emlékeztünk meg.

Készítmények: *Anteophysan*, *Hypophysis pars anterior*, *Preloban*, *Praephyson* részint injekcióra, részint per os kezelésre szolgálnak.

Mellékpajzsmirigy v. epitheltestek hormonja (*Colliphormon*, *Parathormon*). Ennek a belső secretiós mirigynek szerepe a mézanyagforgalomnak rendben tartása. Hiányos hormontermelés következménye vagy az, hogy a vércalcium szintje alászáll és pedig a rendes 10 mg %-ról 7 mg %-ig, vagy hogy a vércalciumnak a rendesnél kisebb hányada van ionisált állapotban. Mindkettő — mint azt már az alkalosis esetében láttuk — súlyos tetaniás göresöket okoz, ezt megelőzőleg pedig a környéki idegingerlékenység nagy fokozódását. (*Chwostek*-, *Trousseau*-, *Erb-tünetek*.)

Az epitheltestek csökkent működése állhat fenn pajzsmirigyműtétek után, amikor vele együtt a 4 ephiteltest közül kettőnél többet távolítanak el, vagy sérül meg, továbbá terhesség alatt és a gyermekek ú. n. tavaszi tetaniája is annak következménye. Oki gyógymódja az 1925-ben Collip által a mellékpajzsmirigyből előállított hatóanyagnak, a *parathormon*-nak adagolása volna. Ha azonban a tetaniás állapot oka csak a Ca-ionizálódás csökkent volta, akkor gyorsabban érünk célt a szervezet savanyításával, aminek módjait már megbeszéltük. Collip-egység az a hormonmennyiség, mely 20 kg-os kutya vércalcium-szintjét 5 mg %-kal fokozza. Nemesak tetaniás állapot esetében rendelhetünk Colliphormont, hanem a szervezet Ca-raktározó, illetve felhalmozó képességének minden hiányakor, amikor a Ca-terápiát vele szoktuk kiegészíteni.

Készítmények: Parathyreoidea, Parathyrin befeeszkendezésre, a calc. lact.-mal kevert Parathyreoidea comp. belső bevitelre való.

A Collip-hormon hatását utánzó, sőt azt felülmúló syntheticus készítmény az **A. T. 10** (dihydrotachysterin). Súlyos tetania megszüntetésére igen alkalmas. Hosszasabb alkalmazása azonban veszélyes, mert súlyos érlemeszesedést okoz, azért csak szigorú orvosi felügyelet és állandó vércalcium-ellenőrzés mellett szabad rendelni.

2. Vitaminok

Vitaminok
felfedezése

Bunge érdeme, hogy rámutatott arra, hogy a tej energiát szolgáltató alkotóelemein és ásványi alkotórészein kívül még tartalmaz olyan anyagokat, amelyek az életre fontosak, mert leggondosabb vegyi elemzés alapján összeállított mesterséges tejen tartott újszülött állatok nem maradtak életben. Ez a múlt század 70-es éveiben közzétett nagyjelentőségű, de még csak negatív megállapítás nem részesült kellő méltatásban, míg néhány évtizeddel később *Eykman*, *Hopkins*, *Stepp*, *Osborne* és *Mendel* vizsgálataiból kétségtelenné vált, hogy élelmiszereink nem csupán energiát szolgáltató anyagokkal látják el szervezetünket, hanem tartalmazznak igen kis mennyiségben olyanokat is, amelyek életfontos szerepet játszanak a sejtek életében és

amelyek ha hiányoznak, vagy méginkább, ha egyoldalú táplálkozás folytán nem bizonyos mennyiségi arányban kerülnek szervezetünkbe, súlyos, ú. n. hiánybetegségeket okoznak. Ennek a felismerésében legnagyobb szerepe volt *Eykman* holland katonaeorvosnak, aki az addig járványos betegségnek tartott Beri-beri nevű japán népbetegségről kiderítette, hogy azt táplálkozás okozza és akkor keletkezik, ha olyan rizzsel élnek az emberek, amelynek ú. n. ezüsthátyáját lehántották. Ezen a nyomon továbbhaladva csakhamar kiderült, hogy egész sora a régen ismert titokzatos eredetű betegségeknek, aminek a skorbut, a pellagra, a gyermekek angolkórja (rachitis) stb., helytelen táplálkozásból erednek és hogy meggyógyíthatók, ha a hiányos táplálékot ezekkel a *Casimir Funk* ajánlatára *vitaminoknak* nevezett életfontosságú anyagokkal kiegészítjük.

Az életvegytan utolsó két évtizedének nagy vívmánya, hogy ezeknek nemcsak vegyi szerkezetét derítette fel, hanem synthesisüket is lehetővé tette, a biológiai kutatás pedig felismerte életfontos szerepük mibenlétét. E vizsgálatok megmutatták, hogy a vitaminok a sejt katalitikus folyamatainak nélkülözhetetlen tényezői és vagy mint önálló katalysatorok szerepelnek, vagy a sejtenzymák ú. n. prosthétikus csoportját alkotva, azok felépítésében nélkülözhetetlenek.

Élettani
szerepük

A vitamin fogalmához tulajdonképpen hozzátartozik, hogy őket az állati szervezet felépíteni nem tudja és ez választja el őket az állati szervezet termelte hormonoktól, amelyekkel egyébként bizonyos hasonlóságot mutatnak. Ha valamely állati szervezet vitamint tud termelni, mint pl. a patkány mellékvesekérge a C-vitamint, akkor az ő számára az már nem vitamin többé, hanem hormon. Van azonban olyan vitamin is, amely növényi táplálékokban nem tiszta állapotban fordul elő, hanem kötött formában, mint *provitamin*, amelyből az állati szervezet hasítja csak le a hatásos vitamint. Ilyen provitamin pl. a növények carotinja, amelyből a szervezet készíti az A-vitamint. Még érdekesebb, hogy a nap ultraibolya sugárzása a bőrünkben levő és hatástalan provitaminból, az ergosterinből hatásos D₂-vitamint tud készíteni.

Vitamin és
Provitamin

Egyes vitaminok a növényi táplálékkal bejutva a szervezetbe, bizonyos szerveinkben halmozódnak, így pl. a C-vitamin a mellékvesekérgeiben, az A és D-vitamin a májban. Ennek egyik jelentősége, hogy az állati szervezet vitamintartalékokkal rendelkezik, amelyek vitaminszegény táplálkozás időszakában, pl. télen megóvják a hiánybetegségektől. Másik jelentősége az, hogy vitaminokat nemcsak növényi táplálékkal vehetünk magunkhoz, hanem állatiakkal is, így pl. minden tápláléknál vitamindúsabb tápszerünk a csukamájolaj és a természet gondoskodásának szép példája, hogy azok az állati termékek, amelyek a fejlődő szervezet fenntartását szolgálják, a *tej* és a *tojás*, különösen gazdagok vitaminokban.

Halmozódás

A vitaminkutatás további fontos eredménye annak felismerése volt, hogy a szervezet vitaminszüksége bizonyos kóros esetekben a rendesnél sokkal nagyobb, úgyhogy még helyes összeállítású táplálkozás sem elégíti ki a szervezetet. Ilyenkor vagy vitamingazdag, ú. n. gyógytápszerekkel,

Vitamin-
szükséglet

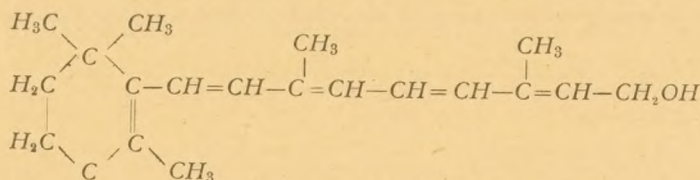
vagy tiszta vitaminokat tartalmazó gyógyszerkészítményekkel kell kiegészíteni a táplálék vitamintartalmát.

A tiszta vitaminkészítményekkel végzett gyógykísérletek azt is mutatták, hogy a vitaminok nem csupán élettani szerepüknek megfelelően hiánybetegségeknek, az avitaminosisoknak gyógyszerei, hanem hogy ezen felül ettől független gyógyhatásaik is vannak, mint pl. a C-vitaminnak szerepe a vérárvadásban.

Amikor a vitaminoknak még csak szerepét kezdték felismerni, de vegyi szerkezetük ismeretlen volt, betűkkel jelölték meg és két csoportra osztották őket, és pedig a zsírban oldódó A, D, E, F és K és a vízben oldódó B és C vitaminokra, ami előfordulásukra nézve is útbaigazít. Ma, bár vegyi és hatástani nevük is van már a vitaminoknak és az oldhatóságukon kívül fontosabb tulajdonságaik is ismeretesek, ezt a szokást megtartották és mi is így tárgyaljuk őket a következőkben.

a) Zsírban oldódók.

1. **A-vitamin** (*Axerophthol*). A növényekben, különösen sárgarépában és zöld levelekben igen elterjedt sárga festéknek, a carotin-nak hasadási terméke. Vegyileg alkohol, melynek neve Axerophthol és szerkezete:



A tiszta A-vitamin, mely a carotinból a májban hasad le, bőven fordul elő táplálékaink közül a tejben, vajban, húspan, májban és legdúsabban a csukamájolajban. Az ember napi A-vitaminszükséglete 1 mg, ami 2500 nemzetközi egységnek felel meg. Carotinból legalább kétszer annyit, némelyek szerint ötszörös mennyiséget adjunk.

Hatása és alkalmazása igen sokoldalú: Fejlődő egyén növekedése megáll, ha A-vitaminmentes táplálékot kap. Anyatejen tartott csecsemő tökéletesen fejlődése azonnal megjavul, ha az anya táplálékában növeljük az A-vitamin mennyiségét. Ezért „növekedési vitaminnak” is hívják. Másik hatásának köszöni a „hámvédő vitamin” elnevezést. Hiánya a felhám elfajulását, majd elszarusodását vonja maga után, ami súlyos fertőzések és más elváltozások okozója. Elsősorban a szemtünetek jelentkeznek: a kötőhártya kiszárad és pigmentálódik, majd a szaruhártya beszűrődik, homályossá lesz és kifejlődik a xerophthalmia és keratomalacia, genyes váladék keletkezik és a szem elpusztul. Dániában a mult világháborúban derült ki, hogy e járványszerűen fellépő szembetegség oka az volt, hogy a tejtermékek magas

Hatása
növekedésre
és hám-
szövetre

ára miatt azokat külföldre szállították és a lakosság, különösen a gyermekek tízezrei vakultak meg, mert lefölezött tejet és vaj helyett margarint kaptak. Ma már a margarinhoz A-vitamint keverve, teljes értékű vajpótlékot nyerünk. A légutak nyálkahártyájának pusztulása ozaenat, hörghurutot, tüdőgyulladást, a gyomor-bélben fekélyt okoz és hajlamosságot ascaris-fertőzésre. A húgyutakban foszfatkövek, a nyálmirigyekben tályogok képződnek, a bőrben xerodermia keletkezik. Lehet, hogy a fertőzések létrejöttét a hám pusztulásán kívül az is támogatja, hogy az A-vitaminnak szerepe van fertőzések leküzdésében. Ezért „fertőzésellenes vitaminnak“ is hívják. Kísérletileg kimutatták védő hatását a paratyphus-fertőzéssel szemben, gyakorlatilag pedig a gyermekágyi láz csökkenését tapasztalták, ha a terhesség utolsó idejében bőségesen visszük a szervezetbe.

fertőzésre

Az A-vitamin nélkülözhetetlen továbbá a látóbíbor képzésében, amelynek a félhomályhoz való alkalmazkodási képességet köszönjük. Hiánya farkasvakságnak (hemeralopia) okozója, melyről már Plinius írja egyik levelében, hogy csirkemáj etetésével gyógyítható.

farkasvakságra

Thyroxin és Thyreotrophormon ellenes hatásai is volnának s ezért próbálkoznak vele Basedow-kórban eddig kevés eredménnyel.

Hypovitaminosis étvágytalansággal jelentkezik súlycsökkenéssel, nyálkahártyák szárazsága szomjúságérzéssel és bőrkiütések lépnek fel. Szerepe van még a zsírok felszívódásában, ezért rendelik hízókúrák alkalmával.

Az A-vitamin hőálló, 100–120 C°-ra való melegítése sem pusztítja el. Ha tej, vaj, húsfélék, máj vagy carotin-tartalmú növények bőséges etetése sem elég az avitaminosis megszüntetésére, akkor csukamájolajat rendelünk, vagy a tiszta vitamint, mely *Vogan*, *Halicitan*, *Vitaplex A*. stb. néven kapható. Az említett betegségeken kívül a bőr különböző betegségei: impetigo, ekzema, seborrhoicum stb. ellen kenőcs alakban is használják. Ilyen célt szolgál pl. a *Vulnovitan*.

2. D-vitamin (Rachitis ellenes vitamin). A rachitis vagy angolkór a fejlődő szervezet súlyos betegsége, mely a csontképződés rendellenes voltában nyilvánul meg és lényege az osteoid szövet meszesedésének hiányos volta és a metaphysis porc elfajulása. Sötétben tartott patkányokon ugyanez a betegség idézhető elő kísérletesen, ha olyan táplálékon taradjuk őket, mely D-vitaminnal meg is gyógyíthatók D-vitaminnal meg is gyógyítható.

Huldschinsky fedezte fel 1919-ben, hogy a gyermekek rachitise ultraibolya sugárzás hatására meggyógyul. 1924-ben *Steenbeck* és *Hess* besugárzott zsírdús táplálékkal is meg tudták szüntetni a rachitist. Az ibolyántúli sugarak aktiváló hatása az ergosterinre irányul (*Windaus*), amelyet először az anyarozsból állítottak elő és amely kis mennyiségben kísérője a cholesterinnek és a phytosterinnek, amelyek állatok és növények jól ismert lipid anyagai. Ha ezt az ergosterint 250–313 $\mu\mu$ hullámhosszúságú sugarak érik, akkor belőle D₂-vitamin keletkezik, miért is az ergosterint Provitamin-D-nek is nevezzük. Az ergosterin rokonvegyülete a 7-Dehydrocholesterin, amely szintén élő sejtek alkotórésze és amelynek besugárzása a D₃-vita-

Napfény szerepe

Mérgező
mellék-
termékek

mint szolgáltatja. Ez a természetben előforduló vitamin hatásaiban azonos az előbbivel. Ez van a csukamájolajban is. D₁-vitamin néven a D₂ vegyületét nevezzük egy hatástalan anyaggal a lumisterinnel, D₄ pedig a dihydroergosterin besugárzásakor keletkezik. Az ergosterin besugárzása közben mérges anyagok is keletkeznek, amelyeknek rachitis-ellenes hatásuk nincs, de súlyosan mérgezőek. Ilyenek a tachysterin és a toxisterin, amelyekből azonban már az újabb készítményeket gondosan megtisztítják és hatásosságukra és méregtelen voltukra állatkísérletben megvizsgálják, úgyhogy ha ilyeneket rendelünk, a régen „hypervitaminosis“-nak tartott mellékhatásoktól, főleg az érelmeszesedéstől nem kell tartani. (*Poulson-Liljestrand*).

Alkalmazás

Tekintettel arra, hogy szervezetünk tartalmaz olyan anyagokat, amelyekből a nap ú. n. Dorno sugárzása D-vitamint készít és erre a bőrben elegendő az alkalom, D-vitamin ellátásunk attól függ, hogy elég olyan nap-sugár éri-e testünket, mely az említett hullámhosszú sugarakat tartalmazza. Sajnos azonban, Európa legsűrűbben lakott területe a 40—60 szélességi fok közötti terület Dorno sugárzása már csak a nyári hónapokban elegendő és nagyvárosok füstös, ködös levegője, valamint az általában használt ablak-üveg azokat nem bocsátja keresztül. Ezért van nagy jelentősége annak, hogy különösen a csecsemők és gyermekek — legalább a téli hónapokban — kész D-vitamint kapjanak akár csukamájolaj, akár mesterséges D₂-vitamin készítmények alakjában, amely utóbbiakat ergosterin szakszerű besugárzása útján készítik. Ilyenek az ***Oleum antirachiticum** és a ***Comprim. antirachitica** nevű hivatalos készítmények és a *Devitol*, *Vigantol*, *Ergosterin irradiatum* stb. néven forgalomba hozott gyári készítmények. Csecsemők D-vitamin ellátását a téli hónapokban egészségügyi kormányzatunk kötelezővé is tette. Anyatej és tehéntej egyaránt tartalmaz D-vitamint, ha a tejelő szervezet sugárzásban részesül. Szoptató anyák ennek híján jó ha csukamájolajat szednek.

Napi
szükséglet

A csecsemő napi D-vitamin szükséglete mesterséges táplálék mellett 30 γ, felnőtteké 10 γ, terhes asszonyé 50 γ körül van. Hogy kellő napfény és D-vitamin bevitel híján nem kap minden csecsemő rachitist és későbbi korban sem kell a D-vitamin hiánynak kifejlődnie, mely főleg a fogak kóros elváltozásában caries képződésben, osteoporosisban, gyermekkorban csontosodási zavarokban nyilvánul meg, azt ma avval magyarázzák, hogy sejteink működése ú. n. mitogenetikus sugárzással járna (*Gurvitsch, Mai*), amelynek hullámhossza igen közel áll a Dorno-sugarakéhoz és ha ez elég erős (ami egyénileg különböző), akkor kellő D-vitamint tudna termelni a provitaminokból.

***Oleum jecoris Morrhuae.** Oleum jecoris aselli.

Csukamájolaj.

Az északi tengerekben tömegesen élő tőkehal (*Gadus morrhua*) májából nyert zsír, mely a hordókba rakott halmájából önként vagy gyenge melegítéskor csepeg ki. Világossárga színű, közömbös vegyhatású, hideg alcoholban rosszul oldódik (2.5%). Kellemetlen szaga és íze sokakat elriaszt szedésétől s ilyenkor készítményeit rendelhetjük, melyekben e kellemetlen tulajdonságokat palástolni igyekezzenek. Különböző magasabbrendű zsírsavak (főleg olaj és palmitinsav) glicerinstereinek keveréke. E mellett epe-alkotó részeket, szabad zsírsavakat, kevés jódot, bromot és vasat is tartalmaz, ami felszívódására előnyös.

A csukamájolaj szerepe kettős a gyógyításban. Legfontosabb magas A- és D₃-vitamin tartalma. Hogy éppen a halak szervezetében ez a növekedésre oly fontos két vitamin ilyen nagy mennyiségben foglaltatik, azt a halak nagy szaporaságával magyarázzák, hiszen egy-egy hal évente a peték millióit termeli. A csukamájolaj hatása azonban felülmúlja a benne foglalt vitaminok hatásosságát. Ezt sok száz gyermekén végzett kísérletek bizonyítják. Újabb vizsgálatok azt mutatták, hogy az olaj szabad zsírsav és jód tartalma egymagában a növekedésre hasonló hatást fejt ki, mint az A-vitamin. (Stepp, Kühnau, Chittenden.) Ezért a csukamájolaj annak ellenére, hogy tiszta vitaminkészítményekkel rendelkezünk, ma is értékes gyógyszerünk. Városi csecsemők rossz fejlődését egycsapásra megjavíthatjuk, ha a szoptató anyának csukamájolajat adunk, mert hatóanyagi átmennek a tejbe. Satnya nagyobb gyermekeknek is, akik állandóan hurutosak és fertőző betegségekre hajlamosak, csukamájolaj különösen a téli hónapokban nélkülözhetetlen gyógyszer.

Szerepe
mint vitamin-
forrás és

Felnőttek különösen terhesség és tejelés idejében hasznát veszik. Kóros körülmények között osteomaláciában szenvedőknek szokták rendelni és tagadhatatlan a jó hatása a tuberkulózis kezelésében. Állatkísérletek bizonyítják, hogy a csukamájolajjal kezelt állatok mesterséges fertőzéssel szemben kevésbé fogékonyak (Poulson) és lehetséges, hogy vitamintartalma a gócok elmeszesedését is elősegíti. Régóta használják igen jó eredménnyel gyermekek nyirokmirigy-tuberkulózisa (skrofula) ellen, amiben vitamin tartalmán kívül része van kicsiny jódtartalmának is, ami ásványvizek alakjában is hatásos gyógyszer ennek a betegségnek.

Másik szerepe a csukamájolajnak, hogy igen tömény tápszer, amennyiben — mint arra Poulson helyesen mutatott rá — 3 évőknál 400 kalóriát jelent szervezetünknek, ami szükségletünk tetemes része. Ezt a szerepét szerencsésen egészíti ki az a tulajdonsága, hogy igen könnyen szívódik fel és ég el a szervezetben, amivel fehérjét kímél meg az elhasználódástól. Lábadózó betegek felépülését igen siettetni lehet vele.

mint tápszer

A hivatalos **Ol. jecoris Morrhuae v. Asellin* kívül rendelhetjük készítményeit, melyek többé-kevésbé íz és szagtalanok. Ilyenek: Scott csukamáj-

olaj emulsio, Sanostol, Ol. jecoris Atlanti, Iecorol, Jemalt pulv. (Csak 30% olajat tartalmaz malátaporral keverve.) Emulsio ol. jecoris (Egger), melyhez ergosterin. irradiatumot tesznek.

Elvetélést
gátló hatás

4. **E-vitamin.** Patkányok E-vitamin híján szaporodni nem tudnak, mert a hímben megszűnik a spermaképződés, nőtények megtermékenyülnek, de elvetélnek. A szokványos elvetélést, ami szarvasmarhákban gyakori, E-vitaminnal meg lehet szüntetni (pl. 35%-ról 2%-ra, ami állattenyésztés szempontjából igen fontos). Emberen ugyancsak a nem lueses elvetelés nagyrésze E-vitamin hiánynak bizonyult, mely vitaminpótlással gyógyítható. Állatokon E-vitamin hiánya még idegrendszeri elváltozásokat is okoz, amelyek az emberi tabeshez és amyotrophicus lateral sklerosishoz hasonlítanak.

Előfordul a természetben, főleg a búzacsíra olajban (100 g-jában 500 mg!), sokkal kevesebb van a salátában, zöld főzelékekben, tojássárgában, lenolajban. Vegyi szerkezete tisztázott. Ezek szerint két hydrochinon vegyületből áll, az α - és β -tokopherolból, melyek hatása között csak mennyileges különbség van. Rendkívül ellenálló vegyi és hőhatással szemben.

Hatásmód

A hatásmódja még nem egészen tisztázott. Némelyek szerint a hypophysisen keresztül hat az ivarszervekre (Verzár, Kokas Eszter, Rowlands és Singer), de mások hypophysis fosztott állatokon is tudtak E-vitaminnal hatást elérni (Sós és Mészáros), amit támogat az, hogy Bomskow és Schneider a csíramirigyekre és ezeken keresztül a pajzsmirigyekre irányuló hatást figyeltek meg. Annyi valószínűnek látszik, hogy a belső elválasztásokra gyakorol hatást, amelynek részletei azonban még nem tisztázottak. Hydrochinon szerkezete arra enged következtetni, hogy végső fokon a sejtégésben mint H-átvivő szerepel.

Alkalmazás: Szokványos elvetelés, amenorrhoea, férfiak sterilitása esetében.

Készítmények: Vitaplex-E, Profecundin, Evion. Syntheticus tocopherol készítmény az Ephynal.

5. **F-vitamin** néven magasabb zsírsavak keverékét nevezik (linol és linolensav, oktodekadiensav), amelyek a megvonásukból származó patkányon észlelt bőrelváltozásokat meggyógyítják. Emberen e zsírsavak keveréke állítólag hüléses betegségtől megvéd.

6. **H-vitamin** (bőrvitamin): György állította elő májból és ismerte fel jelentőségét, sőt a gyermeki szervezetre való nélkülözhetetlen voltát. Tejből, tojásban, burgonyában, élesztőben fordul elő. Hiánya különösen bőtojásfehérje és zsír etetéskor érvényesül és a faggyúmirigyek túltengése mellett a felhám elfajulására vezet, ami seborrhoeában nyilvánul. Legújabbban kiderült, hogy azonos a Kögl tojássárgájából előállított Biotinnal, mely $C_{10}H_{16}O_3N_2S$ összeállítású, tehát kéntartalmú carbonsav.

7. **K-vitamin.** Hiánya vérszegénységet okoz, mert a vér megalvadása elmarad és pedig — mint már láttuk — elsősorban azért, mert a prothrombin képződéséhez szükséges. Vegyi szerkezete ismeretes. Ezek szerint két egymáshoz igen közelálló naphthochinon vegyület. A K_1 -vitamin zöld növényekben fordul elő, legtöbb a spenótban, de elegendő a kelben, káposztá-

Előfordulás

ban, paradicsomban, sárgarépában stb., úgyszintén a máj tartalmaz sokat belőle, míg a K₂-vitamin halakban fordul elő. Főzés közben csökken a mennyisége. Syntheticusan is előállítják. Hiánya nem csupán táplálkozási elégtelenségből fakad, hanem abból is, ha a zsírfelszívódás zavarai miatt nem tud felszívódni (pl. ikterus). Ilyenkor fellépő hypovitaminosisos vérzékenységet parenteralisan adott készítményekkel gyógyítjuk, vagy vízben oldható synthetikus készítményeket rendelünk per os.

Készítmények. Befecskendezésre valók a *Vitaplex-K* és az olajban oldott *Karan*. Belső bevételre *Vitakol dragé*, *Synkarit* és *Vitaplex-K* tabletták.

b) Vízben oldódók.

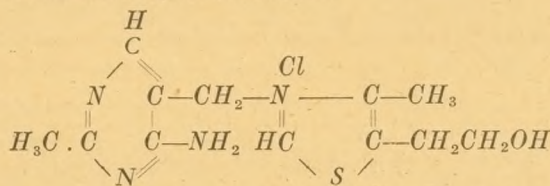
1. B-vitamin csoport. Az eredetileg egységesnek tartott és B-vel jelzett vitaminról a kémiai elemzés kimutatta, hogy az igen sok vegyileg egymástól igen eltérő hatásos anyagból állott. Ma mintegy 13 vitamint állítottak elő belőle, amelyek közül gyógyszer-tani szempontból fontosak a B₁-gyel jelölt *aneurin* vagy *thiamin*, mely a Beri-berit gyógyítja meg; a B₂ vagy *lactoflavin* az oxidációs folyamatok nélkülözhetetlen tényezője, a pellagra-ellenes *PP-vitamin*, a B_x, mely *panthotensavval* azonos és a B₆, amelynek úgylátszik a vérképzésben van szerepe.

A csoport tagjai

Ezeknek előfordulása úgylátszik azonos, legalább is együttesen megvannak az éleszőgombában és hatásuk is valamiképp összefügg egymással, amennyiben ha az egyikkel bővebben látjuk el a szervezetet, akkor az egyensúly megbomlik és kifejlődhet a másik faktor hiányakor észlelt avitaminosis; pl. Beri-beris beteg B₁-gyel való kezelése nyomán pellagra fejlődhet (*Lehmann* és *Nielsen*), ami szépen mutatja, hogy avitaminosisok nem is annyira a vitamin abszolút hiánya miatt jönnek létre (hosszú éhezés nem okoz avitaminosisokat), hanem mint már jeleztük, inkább a tápanyagok egyes tényezőinek viszonya, a *vitaminegyensúly* változik meg akkor, amikor hiánybetegségek keletkeznek.

B₁-vitamin vagy Aneurin, vagy Thiamin. *Eykman* felfedezése óta tudjuk, hogy ennek hiánya okozta a Ber-beri nevű japán népbetegséget, ami lényegében polyneuritis és idegbénulásokkal és göresössel jár. Hypovitaminosis nálunk is gyakori és Ber-beri elvétele előfordul B₁-vitamin szegény és szénhidrátokban dús táplálék hatására. A gabonaműek és a rizs héjában (korpa), valamint a malátában, a sörélesztőben van belőle a legtöbb. Állati szervek is tartalmazzák, így a máj és húsfélék. A főzés nem bontja el. *Jansen* állította elő kristályosan és synthesisét *Ander-sag* és *Westphal*-nak köszönjük. Szerkezete

Előfordulás és szerekezet



B₁-vitamin (aminomethylpyrimidin-methylaethanoltiazol).

A szénhidrátanyagforgalomban legnagyobb a szerepe, mert építőköve a cocarboxylase-nak. Ha hiányzik, a cukorbontás egyik közbelső terméke, a pyroszölősav, nem tud acetaldehyddá alakulni, felhalmozódik a szervezetben és a glycogenképzés is lehetetlenné válik. Úgy látszik ez utóbbi az idegműködést veszélyezteti, mert az idegsejt *tigroid* szemesei B₁-vitamin híján nem képződnek (*Kutzinsky*), már pedig ezek — amelyek *Szent-Györgyi* szerint glykogentermészetűek — az idegsejt életében fontos szerepet töltenek be. *Muralt* legújabb vizsgálatai szerint a B₁-vitaminnak az *idegrost* ingervezetésében is fontos szerepe van, amennyiben környéki idegek ingerlésekor képződik, vagy vegyi kötöttségéből felszabadul.

Az ember napi B₁-vitamin szükséglete függ az energiaátalakulás és elsősorban a szénhidrátégés fokától. Közepes táplálkozás és munkavégzés mellett kb. 2·5 mg, melynek *Sós József* szerint mintegy felét a kiegészítő tápanyagainkkal: fűszerpaprikával, hagymával, uborkával stb. vesszük magunkhoz.

Alkalmazás

Alkalmazás. A kimondott avitaminosison, vagyis a nálunk is elvétve előforduló beri-beri esetein kívül az igen változatos tünetekkel jelentkező hypovitaminosisok esetében rendeljük. Ilyen tünetek soványodás, szívtagulás, oedema, étvágytalanság, gyomor-bélatonia. Némelyek szerint cukorvizezés enyhébb alakjai is megszűnnek B₁-vitamintól. Igen fontos, hogy nemcsak a vitaminhiány okozta neuritis gyógyítható vele, hanem bármily más okból keletkezett ideggyulladás is, pl. fertőző betegségek vagy mérgezések (Hg, As, Pb, Alcohol) nyomán fellépők is, amikor azonban hosszú időn át napi 10 mg-os adagokat javasolnak.

Készítmények. Tömény sörélesztőkészítmények, melyek az egész B-csoportot tartalmazzák és amelyek 100 g-jában 3—6 mg B₁-vitamint tartalmaznak, *Cenovis* és *Philocytin* néven ismertek. Élő állapotban mint faex medicinalis az élesztő a bélben meginduló gázképződés miatt csak kis mennyiségben, késhegyenként fogyasztható, aminek vitamintartalma nem kielégítő. B₁-vitamin tartalmú gyógytápszer az *Ovomaltin*. Tiszta B₁-vitamin készítmények: *Vitaplex B*, *Biamin*, *Betabion*, *Betaxin*, *Benerva* stb. Napi adagja 2—10 mg bőr alá.

Élettani
jelentősége

B₂-vitamin. *Kuhn* és *Wagner-Jauregg* a tejből izolálták mint lactoflavint és synthesisét is ők végezték. Nagy élettani jelentősége, hogy a *Warburg*-féle sárga ferment alkotó része és pedig phosphorsavas vegyülete annak prostheticus csoportja, tehát a sejtégésben nélkülözhetetlen. Napi szükséglet belőle kb. 2—3 mg, amit táplálékunk fedezni szokott, úgyhogy avitaminosisa nem fordul elő.

A phosphorsavas kötődését a mellékvesekéreg hormonja végzi (*Verzár*), viszont a mellékvese működésében is fontos szerepe van, mert a mellékvese hormonja csak laktoflavin jelenlétében válik hatásossá.

Másik fontos szerepe, hogy a hiánya hályogképződést okozhat. Rendszeren a chorioidea látja el a szemlencsét lactoflavinnal, mely úgy látszik fontos feltétele annak, hogy átlátszó maradjon. Szerepe van még a növe-

kedésben s ennek megfelelően a tej, vaj, tojás tartalmaz belőle sokat, legtöbbet állati szervek közül a máj, amelyben halmozódik, növények közül az élesztő.

A laktoflavin fényérzékeny s azért készítményeit fénytől óvjuk és mennyileges meghatározása is sötétben történik.

Készítményei: Vitaplex B₂, Laktoflavin.

Pellagra-ellenes vitamin, PP faktor: *Vegyüleg Nicotinsav, illetve annak amidja.* A kukorica fogyasztó országok súlyos hiánybetegsége a pellagra, melynek tünetei: a napfénynek kitett testrészekben súlyos bőrelváltozások, úgyszintén az összes nyálkahártyákon is (glossitis, gingivitis stb.), gyomor-bél emésztés hiányos volta, idegrendszeri zavarok, melyek elmebajokig fokozódhatnak, elfajulás a dűcesegekben stb. A kukoricához csak annyi köze van, hogy ez a táplálék igen szegény nicotinsavban, nem pedig az, mint régen hitték, hogy fluoreszkáló mérges anyagot tartalmazna. Ennek a vitaminnak a hiánya a porphyrin anyageserét zavarja meg s ezáltal keringenek a vérben fluoreszkáló anyagok, melyek napfény hatására a jellemző bőrtüneteket okozzák és amelyek nicotinsavra eltűnnek, aminthogy más eredetű, pl. a röntgenbesugárzás, a májcirrhosis, az ólom okozta porphirinuriát is megszünteti.

Élettani jelentősége az, hogy alkotórésze a kodehydrogengáz nevű fermentumnak, mely a sejten mint reversibilis H-átvivő szerepel.

Készítményei az *Ac. nicotinum, Nicotinsavamid, Vitaplex N, Nicobion* stb., melyek per os vagy injekciók alakjában használatosak a fent leírt esetekben. Adag 0.05—0.1 g többször napjában, de pellagra esetében 1.0—1.5 g-ot is kell adni.

B_x-csoport. *Lánczos Anna* és töle függetlenül *Lunde* azt találták, hogy a B-vitamin csoport megvonása állatokban őrszülést okoz és élesztő, illetve belőle előállított kivonat az őrszülést megszünteti és a rendes hajszín helyreáll. Hogy az ember hajának őrszülése bőséges élesztőevéssel nemcsak megállítható, hanem kitartó szedésével a már őrszült haj színét visszanyeri, azt *Lánczos* éveken át folytatott önkísérletével bizonyította be. Az élesztőnek ez a tényezője *Williems* és *Major* vizsgálatai szerint *panthotensav* volna, amelyet már syntheticusan is előállítanak és amelyből az emberi vér kb. 25 γ %-ot tartalmaz és vegyileg: dioxvalerianyl-β-alanin. A *Ca-pantothenat* (Merek) állítólag megelőzi és gyógyítja a hiányos táplálkozás okozta őrszülést. *Kuhn* és munkatársai szerint az őrszülés ellenes tényező p-aminobenzoészav. Hogy más okból származó őrszülésre van-e hatásuk a vitaminoknak, arról nincsenek tapasztalataink. A *panthotensav* mint fontos növekedési anyag szerepel a baktériumok életében, amelyet egyesek maguk tudnak készíteni, mások erre képtelenek s ezek csak akkor tudnak szaporodni, ha a táptalaj panthotensavat tartalmaz s így épűgy mint a *p-aminobenzoészav*, nélkülözhetetlen *baktérium-vitamin*.

Őrszülés elleni
hatás

Baktérium-
vitaminok

B₆-vitamin (Adermin): Régebben ezt tartották a pellagraellenes

vitaminnak, ami tévesnek bizonyult, mert csak a patkány-pellagrát gyógyítja meg. Emberen pellagrával szövődött vagy utána fellépő anaemia ellen hatásosnak mutatkozik. Valószínűleg a porphyrin és a zsír anyagcserében van szerepe. Vegyileg *a*-methilpyridin származék. *Adermin* vagy *Pyridoxin* néven hozzák forgalomba.

Ember
gyógyító
ösztöne

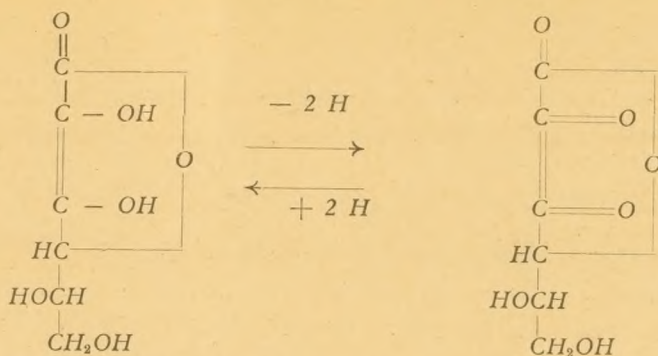
2. C-vitamin (Ascorbinsav). Legrégibb idők óta ismeretes a scorbut nevű betegség, mely akkor lépett fel, ha emberek pl. hosszú hajóutakon friss táplálékot nem vehettek magukhoz, hanem azt szárított vagy más módon konzervált állapotban fogyasztották el. A betegségekre jellemzők a hajszáledény vérzések, melyek a bőrben, bőr alatt, foghúson, nyálkahártyákon, sőt belső szerveken lépnek fel, megtámadja a csontokat, a csöves csontok fala vékonyodik, az epiphysis alatti csontgerendák felszívódnak, fogak megromlanak és végül az egész szervezet elgyengülése közepette beáll a halál. Az emberi ösztön már évszázadok óta mindig meg-megtalálta azokat a zöldnövényeket vagy gyümölcsöket, amelyek ezt a betegséget meggyógyították. Ilyenek voltak a *Cochlearia officinalis*, melyet skorbutfünek is neveznek, tűlevelű fák leveleiből készült kivonatok, a citrom leve, mely már a 17. század hajósai között ismert gyógyszere volt a skorbutnak, mígnem a századeleji gyorsan fejlődő orvostudomány e régi megfigyeléseket fölényesen sutba dobta és a „tudományos gondolkodás“ elnyomva az egészséges ösztönt, az első világháborúban közel 100.000 derék katona szenvedte el a skorbut gyötrelmeit mindkét táborban, így pl. egymagában Kut el Amar védői között 10.000 skortbutos beteg volt.

Szent-Györgyi
felfedezése

Nagy haladást jelentett, amikor *Holst* és *Fröhlich* tengeri malacokon friss táplálék megvonásával kísérletes skorbutot idéztek elő. A következő lépés az volt, hogy *Szent-Györgyi Albert* állatok mellékvese kérgéből egy erős redukáló képességgel bíró vegyületet állított elő kristályosan, amely azonosnak bizonyult számos friss növényben előforduló anyaggal, amely ezeknek a levegőn való barnulását okozza és amelyről kiderült, hogy azonos a friss növényeknek skorbut-ellenes hatóanyagával, miért is *Ascorbinsav*-nak nevezte el. E vegyületet azonban addig csak állatok mellékveséjéből lehetett előállítani igen korlátozott mennyiségben, úgyhogy vegyiszerkezetének felderítése szempontjából nagy jelentőségű volt, hogy *Szent-Györgyi* a zöldpaprikában korlátlan bő forrását fedezte fel a C-vitaminnak, melynek vegyiszerkezetét *Haworth*, *Hirst*, valamint *Micheel* munkásságának köszönjük, synthesisét pedig *Reichsteinnek*.

Vegyi
szerkezet

Ezek szerint egy karbonsavlakton, amelynek legkimagaslóbb tulajdonsága, hogy rendkívül erős redukáló képessége van, amely a szervezetben vetekedik a glutathion hatásával. Már hidegben redukálja pl. az ezüstnitrátot, a Fehling-oldatot, festékeket, pl. metylenkéket leukovegyületté alakítja. Ezt a képességét annak köszöni, hogy két szomszédos hydroxilja könnyen leadja és ismét felveszi a H-t és így a sejtéletben is mint egyik legfontosabb H-átvivő tölt be életfontos szerepet. Szerkezetét és H-átvivő képességét a következő képletek mutatják:



A nagy redukálóképességből folyik persze, hogy ő maga könnyen élenyül. Vizes oldatban, ha oxigént bocsátunk rajta keresztül, már szoba-hőmérséken is tönkremegy s ezért van az, hogy friss növények bő C-vita-min tartalma szárítás közben tönkre megy és más tápanyagokban is hosz-szabb főzés elpusztítja. Csak savanyú közegben oxigéntől elzárva bír el 100 C°-ot. Oxidációját rendkívül siettetik a réznek még nyomai is, viszont a tápanyagok tartalmaznak oly. anyagokat, melyek megvédik az oxidációtól.

Előfordulása. Az összes zöldnövényekben, legbőségebben a zöldpapri-kában, gyümölcsökben, főleg citromban, narancsban és azok héjában, míg nálunk honos gyümölcsökben alig $\frac{1}{10}$ része van a citrom vitamintartalmá-nak. Állati szervek közül a mellékvesekéreg tartalmazza a legtöbbet, mert ott raktározódik (kb. 2°/00) és más belsőelváltozású mirigyekben is előfordul

Előfordulása

A tej bár keveset tartalmaz, de ha kizárólag tejen él a csecsemő, az első három hónapban kielégítő a C-vitamin bevitel (feltéve, hogy az anya észszerűen táplálkozik), de azután jó friss növényi nedveket adni, mert a C-vitaminhiány csecsemőkön a Möller-Barlow kór képében jelentkezik, ami a felnőttek skorbutjának felel meg.

Az egészséges ember vitaminszükséglete a testsúllyal arányos, de a korról is változik. 60 kg közép súlyú és középkorú ember napi szükséglete kb. 25 mg Ascorbinsav. Ugyanennyit igényelnek kisgyermek (2—4 éve-sek) és ez még növekszik a fejlődéssel, úgyhogy serdülő korban már 50—60 mg az optimum. A minimális szükséglet napi 15 mg. Betegségek, főleg fertőzők esetében ennél sokkal nagyobb adagokat kell adni, mert a lázas szervezet igénye nagyobb. Ilyenkor 200—300 mg-ra becsülik a szükségletet. Abból, hogy a vizeletben ürül-e ki C-vitamin, következtetünk arra, hogy a szervezetben van-e belőle fölösleg. Erre olyan színanyagot tartalmazó tab-letták kaphatók (dichlorindophenol), melyek a vizelettel felfőzve elszín-telenednek, ha az ascorbinsavat tartalmaz.

Szükséglet

Tekintve az egészséges embernek is nagy ascorbinsav szükségletét s ezzel szemben az állati szervezet kicsiny tartalékait (a mellékvesekéreg is csak kg-ként 1-8 g-ot tartalmaz), nem érthető az a régi tapasztalat, amit most nagyszámú emberen keresztül vitt szabatos kísérlet (Ritschel) is meg-erősített, hogy kb. 100 napig élhet az ember teljesen C-vitamin-mentes táp-lálékon anélkül, hogy rajta scorbut tünetei mutatkoznának és az sem vilá-

gos, hogy még hosszabb C-vitaminhiány mellett is az embereknek csak egy része betegszik meg skorbutban. Talán vitaminhiány esetében a szervezet sokkal jobban gazdálkodik meglévő tartalékával, amihez hasonlóan viselkedik az éhezõ szervezet a raktározott tápanyagait illetõen vagy talán ilyenkor más redukáló, illetve H-átvevõ vegyület (gluthation, borostyánkõsav stb.) legalább részben helyettesíteni tudja az ascorbinsavat és az sincs kizárva, hogy vannak emberek, akik nagy szükség esetében ascorbinsavat tudnak szintetizálni, amint azt a patkányról tudjuk.

Alkalmazás

Alkalmazása. A kifejlõdött skorbut vagy Möller—Barlow-kór C-vitaminhiányos tápanyagoktól vagy ascorbinsavtól gyorsan visszafejlõdnek. Úgyisint a hypovitaminosis tünetei, amelyek fõképpen télutóján szoktak fellépni és fáradékonyságban, esont-, izületi- és izomfájdalmakban és izomgyengeségben jelentkeznek.

Nagy szerepe van az ascorbinsav bõvebb bevitelének a foghús vérzékenysége esetén és amikor a fogak romlásnak indulnak, mert hiánya a dentin felszívódására vezet, amely C-vitaminra újra képzõdik, vagy a hiányok helyére Ca rakódik.

Skorbutban a vérzékenységet nem a véralvadás csökkent volta, hanem a hajszálerek szakadékonysága okozza és bár tudjuk, hogy ascorbinsav ezt szünteti meg, mégis megkísérelték más természetû vérzés és vérzékenység esetében és pedig jó eredménnyel, aminek az a magyarázata, hogy függetlenül vitamintermészetétõl, a thrombocitákat szaporítja és ezzel a vérmeg-alvadást sietteti. Ezért ma *mindenféle vérzés* esetében (haemophilia, purpura stb.) nagy adagokban adják. Jó hatásúnak mutatkozik a esontvelõ rendelleneségeiben, fokozza a reticulocyták számát és a myeloid leukaemia esetében is hasznosnak bizonyul.

Fertõzõbetegségekben toxinellenes hatásai érvényesülnek, különösen diphteria esetében adják és allergiás állapotok ellen is dícsérik.

Készítmények: Friss zöld növények, növényi nedvek, citrom- és narancslé azok a természetes C-vitamin források, amelyek rendelkezésünkre állanak, amikor célszerû étrenddel akarjuk fokozni a C-vitamin bevitelt. Igen jó szolgálatokat tesznek a C-vitaminban gazdag gyógytápszerek, a zöldpaprikából készült *Pritamin* és *Vitapric*.

Tiszta ascorbinsav készítményeket belsõleg vagy injekciókban rendelünk. Ilyenek az olcsón kapható: *Compr. Vitamini C.* és a *Sol. Vitamini C. pro inj. (10%) in amp.* Gyári készítmények: *Proscorbin*, *Ascorbinsav*, *Cebion*, *Redoxon*, *Cevita*, *Vitaplex C.* stb. néven kaphatók.

3. P-vitamin. *Szent-Györgyi* és *Rusznay* vizsgálatai szerint fokozott vérzékenység esetében a citrom hatása felülmúlja a benne foglalt ascorbinsav hatását és ennek magyarázataként kiderült, hogy tartalmaz is még egy anyagot, amely a véredények átbocsátó képességét növeli (permeabilitási vagy P-vitamin). Errõl kiderült, hogy a citrusflavin glycosidja és hogy ugyanezta hatást más flavonglycosidák is létrehozzák.

Citrin néven használják vérzékenység ellen és serosus gyulladás csökkentésére.

3. Gyógytápszerek

A gyógytápszerek előnye, hogy a táplálékot könnyen emészthető alakban foglalják magukban. Legtöbbjét a rendes tápanyagokból állítják elő oly módon, hogy a tápláló alkatrészeket koncentráltan, felesleges anyagoktól megszabadítva tartalmazzák és ezzel az emésztőszerveket munkától kímélik meg. Egy másik részük még az emésztés munkája alól is felmenti azokat, mert előre mesterségesen emésztett, tehát közvetlen felszívódásra és felhasználásra alkalmas anyagokat tartalmaznak. Ezek segítségével nem csupán csökkent emésztéskor, hanem p. o. a gyomorfunckciók teljes szünetelése vagy a gyomor hiánya (gastrectomia) esetén is hónapokon át fenntartható az élet, ha e gyógytápszereket p. o. a végbélben át juttatjuk a szervezetbe (mesterséges táplálás).

Rendeltetésük

Amilyen célszerű lehet azonban a gyógytápszerek alkalmazása bizonyos körülmények között, némelykor — különösen, ha nagy mennyiségben fogyasztatjuk őket —, árthatunk is velük. Az emésztés termékei, tápszerreink kivonatanyagai ugyanis nagyobb töménységben erősen izgatják a gyomor és a bél nyálkahártyáját és gyomorhurutot, hasmenést okozhatnak. A mesterséges táplálásnak másik hátránya az, hogy az emésztett anyagok a gyomor sósava nélkül kevésbé ellenállóak bélbaktériumokkal szemben és hosszú időn át szedve fokozott bélrothadást indítanak meg, ami újabb zavaroknak lehet okozója.

Hátrányok

Nem helyes a gyógytápszerek derűre-borúra alkalmazása, amire mai napság a reklám sugallatára nagy a hajlandóság. Ne feledjük, hogy táp- és kalóriaértékük nem lehet nagyobb, mint a súlyuknak megfelelő tojásfehérjéé, tejé vagy húsé és hogy általában jóval drágábbak, mint a bennük foglalt kalóriaértéknek megfelelő rendes tápanyagok, melyek jól elkészítve a legtöbb esetben feleslegessé is tudják tenni azokat.

a) Fehérjék.

Infusum carnis salitum s. *Inf. carnis frigideparatum*, a közönséges húslevestől megkülönböztetendő, hidegen sósavas vízzel készülő húslé. A sókon kívül az izomfehérjéket oldott állapotban tartalmazza. Hidegen és sótanul kell elfogyasztani, nehogy a fehérjéket kicsapjuk.

Extractum carnis Liebig. Liebig-féle húskivonat. Nem egyéb, mint besűrített húslé, mely rendszerint marhaizomból készül. Izomkivonatanyagokat tartalmaz (kreatin, kreatinin, carnin, inosít, sarkosin) és 10—20% fehérjét. Az emésztőnedvnek elválasztását fokozza és a légzésre, vérkeringésre serkentő hatása van. Köszvény esetén a fentebbivel együtt feltétlen kerülendő, sőt arteriosclerosisnál is. Meleg levesben oldva rendelkezünk, napjában 5 g-nál nem többet.

Caseinkészítmények. Tehéntejből készülnek és meleg vízben oldódó fehér por alakjában vannak forgalomban. Fehérjéjük casein, tehát forra-

lásra nem csapódik ki, a gyómornedv oltója azonban pelyhek alakjában lecsapja. A bélben zavarokat nem okoznak és jól használatnak ki. Az ételek fehérjetartalmának növelésére célszerűen használhatók.

Caphosein. 80% caseint tartalmazó por.

Maltiron. Iróból készült fehérjedús tápszer.

Nutrose. (90% alb.) Caseinnatrium, könnyen oldódik és tejbe vagy levesbe keverve használható. Egy kilogrammja megfelel 4 kilogramm hús tápértékének. Felnőtteknek 3-szor napjában egy evőkanállal, gyermekeknek kávéskanállal adható.

Eucasin. (90% alb.) A casein ammoniavegyülete, 3–4 evőkanállal szedhető napjában.

Plasmon vagy *Caseon*. (70% alb.) Forró vízben jól oldódik. Felnőttek 30–100 g-ot, gyermekek 10–30 g-ot vehetnek napjában tejben vagy levesben.

Sanatogen tejcaseint és glicerophosphorsavas natriumot tartalmaz. (81% alb.) 3 kávéskanállal naponta hideg folyadékokban.

Adapta. Száritott tejkészítmény. Vízrel felfőzve savanyú sovány tejet ad.

Phosphortartalmú gyógyszerekről és azok jelentőségéről később emlékeztünk meg. Szervesen kötött phosphorsavat bőven tartalmazó gyógytápszer *Phytin* néven rendelhető.

Albumosok és Peptonok. Az e néven forgalomba jövő gyógytápszerek fehérjéknek forró vízgőzökkel kezelése útján készülnek. Ezáltal ugyanis a fehérjék *albumosékké* és *peptonokká* alakulnak át. Nagyobb adagokban a nyákhártyát izgatják, gyomorhurutot, hasmenést, sőt vesegyulladást okozhatnak.

Somatose húsfelhérjéből készül. 78% albumoset, 7% peptont tartalmaz; 2–4-szer napjában egy kávéskanállal levesben, teában.

Witte pepton (*Peptonum siccum*). Peptonok és albumosok keveréke. Keserű íze miatt csak csőrében alkalmazzuk, de így is igen jól kihasználhatik (1 evőkanállal 1 liter sóoldatra csepegő csőrében, miben még egy kanál szőlőcukrot is oldhatunk).

Erepton. Aminosavakig lebontott húsból állítják elő, 12% N-t tartalmaz. Ételekben rossz íze miatt és mert hasmenést okoz, nem alkalmas; táplálécsőrében 20 g naponta kétszer adható s vele a N-egyensúly néhány napig teljes éhezés esetén is fenntartható (gyomor- és bélműtétek).

Aleuronat ritkán mandulából, kókuszdióból, többnyire keményítőmentes búzasikérből gyártott növényi fehérjekészítmény 80–90% fehérje- és 7–8% keményítőtartalommal. Diabeticusoknak kenyeret, tésztákat lehet vele készíttetni körülbelül ugyanannyi liszttel.

b) Zsírok.

Egyike a legkönnyebben felszívódó és emészthető zsíroknak a csukamájolaj, ami többféle vitamintartalmánál fogva nevezetes szerepet játszik a gyógytápszerek között (l. vitaminok közt).

Lecithin. Minden sejt, de különösen az idegsejtek fontos zsírnemű anyaga, melyből sokat tartalmaz a tojássárgája, mely azonban a bélben a pankreasnedv hatására elbomlik alkotóelemeire, glicerinphosphorsavas cholinra és zsírsavakra. Parenteralisan adva az idegrendszer izgalma esetében látnak tőle megnyugtató hatásokat. Ilyen célra brómaditíós készítményeit, érelmeszesedés ellen pedig jódlécithint lehet rendelni.

Készítményei: *Biocitin*, *Jodlecithin*, *Calcojodlecithin*, *Ferrobromlecithin* néven kaphatók.

c) Szénhidrátok.

Maltum (maláta), a *Hordeum vulgare** (árpa) csírázott és megszáritott termése, melyben egy fermentum, a *diastase* a keményítőt *dextrinné* és cukorra változtatva át, az emésztés munkáját már részben elvégezte. Magas B-vitamintartalma szabja meg értékét. Gyermekeknek tejbefőzve célszerűen adható.

Extractum maltis. Az előbbinek beszárított vizes kivonata. Kellemes ízű, vízben oldódik. A benne levő *diastase* az amylaceák emésztését segíti elő. Számos gyermekliszt és maláta praeparatum alkotórésze.

Ovomaltin és **Szitmaltin** maláta kivonat, tej, kakao és tojásból készült por 76% oldható szénhidráttal, 13% proteinnel, 4% zsírral és gazdag B-vitamintartalommal. Naponta 3 kávéskanállal veendő meleg tejben, kávéban.

Hordomalt és **Maltosit** csecsemők, gyermekek tejébe, levesébe kávéskanalanként adható jóízű és jóhatású maláta porok.

Gloma és **Biomalz** száraz maláta kivonatok, melyek diastaset is tartalmaznak.

Gyermektáplisztek a tejet nem pótolni, csak táplálóbbá tenni vannak hivatva. Többnyire finom búza- vagy zablisztet, keményítőt, malátát, dextrint, cukrokat, sókat tartalmaznak. *Zamako*-, *Kufeke*-, *Sicco*-, *Poehl*-, *Odda*-, *Nestle*-lisztek a legismertebbek. Az utóbbi kettő tejalkatrészeket is tartalmaz 15% fehérje és 5–6% zsírtartalommal.

Tejcukor **Saccharum lactis* a bélműködést serkentő tápcukor, mely tejsavóból készül.

Rizomaltan: cukrot és szárított rizsnyákot tartalmaz.

Soxlet-féle tápcukor. Dextrin és maltose keveréke, dyspepsiás csecsemők táplálékához keverjük. Ennek helyettesítői a *Hordenzym*, *Demaltose*, *Soxmaltan* készítmények.

Tapioka: Kedvelt gyermek tápszer, melyet tejben vagy felfűjtban adunk. Egy nyugatindiai növénynek (*Yatropha Manihot*) keményítője.

Zabpehely, Zabderce, Zabliszt: Zabnyák és zabkeverék készítésére szolgálnak a csecsemőgyógyászatban és cukorbeteg étrendjében.

Cukorbeteg ételének édesítésére szolgál a *Saccharin* (orthosulfimido-benzoésav anhydridje), mely a nádeukornál 300-szor édesebb. Soványító étrendben is helyettesíti a cukrokat. Azonos célt szolgál a *Dulcin* (p.-phene-

tylcarbamid), édesítő hatása a cukorénak csak százszorosa. *Sionon v. Sorbit*: Dextrose redukeiós terméke, melynek édesítő hatása $\frac{1}{3}$ -a a cukorénak, de a cukorbeteg is jól értékesíti, amennyiben tejsavon át glicogenné lesz s így a vércukorszintet emelő hatása csak $\frac{1}{6}$ a nádcukorénak. Könnyű és közepsúlyos esetekben napi 50—80 g adható. Antiketogen hatása nincs.

C-vitamin gyógytápszerek a zöld paprikából és paradicsomból készült *Pritamin* és *Vitapric*.

4. Szervetlen alkotó elemek

Szükséglet

a) ***Natrium chloratum konyhasó** (*Na Cl*): Nélkülözhetetlen alkotórésze szervezetünknek, de a szükséglet nagysága attól függ, hogy mivel táplálkozunk. Míg ugyanis régen tiszta hústáplálékon élő nomád népek a konyhasót nem is ismerték, a vegyes táplálékra való áttérés olyan konyhasóhiányt vont maga után, hogy a föld mélyében rejlő konyhasóraktárak megszerzéséért egykor éppoly ádáz harcokat folytattak a népek, mint ma a petroleumforrásokért, vagy gabonatermő vidékekért. Úgylátszik, hogy a növények gazdag K^+ -tartalmának ellensúlyozására nélkülözhetetlen a Na^+ , amelyet legkönnyebben konyhasó alakjában veszünk magunkhoz. Valószínűleg a konyhasó szükségletnek a táplálkozástól való függő viszonya miatt nem lehet azt számszerűen kifejezni. Általában napi 2 g-ra teszik a szükséglet minimumát.

Chlor élettani jelentősége

Életfontosságú szerepe különböző irányú. Mindkét ionja sajátos gyógyhatást — mint még az általános sóhatás megbeszélésekor látni fogjuk — nem fejt ki s így együttesen mint só inkább csak fizikai hatást gyakorolnak, amelynek főképpen extracellularisan, tehát vérben és szövetnedvekben a víz megkötésében van szerepe. Ez azonban kóros körülmények között, amikor a $NaCl$ a sejtek belsejébe hatol, az ellenkezőbe esaphat át, növelve a szövetek vízmegkötő képességét, tehát a vizenyőképződést. E fizikális hatásairól később bővebben szólunk. A konyhasónak azonban van más, talán ennél is fontosabb szerepe a szervezetben, amely akkor ötlük szembe, amikor vér és szövetnedvek rendes konyhasótartalmukat elvesztik. Ilyenkor valószínűleg nem a Na^+ -, hanem a Cl^- -hiány okozza a szervi működések végzetes összeomlását, amit ezért helyesen neveznek *hypochloraemiának*. Hogy a vér és a szervezet Cl^- -ban való elszegényedése halállal jár, azt konyhasómentes kosztion tartott állatokon állapították meg először (*H. F. Grünwald*), amelyek még ezenfelül húgyhajtókat is kaptak, ami a bőralatti kötőszövetben lévő konyhasóraktárak gyors kiürülését okozta. Ezek a kísérletek mutatták meg, hogy a Cl^- elszegényedés súlyos tetaniás görcsöket, majd felhágó bénulást, vérnyomáscsökkenést és collapsust okozhat, amely életveszélyes állapot percek alatt megszűnik, ha az állatnak chloridokat juttatunk a vérébe. Ez irányította a figyelmet arra, hogy az emberi pathológiából ismert súlyos állapotok is Cl^- -hiány következményei. Ilyenek a nagy verejtékezéssel járó foglalkozások (fűtők, menetelő katonák,

Hypochlor-
aemia

bányászok). Közben fellépő izomgöresök, különösen a lábikrában, súlyosabb esetben bélgöresök és nagy elerőtlenedés lép fel. Ilyenkor a napi 10—15 liter verejtékkel kb. ugyanannyi gramm NaCl hagyja el a szervezetet, amit pótolni kell. Ugyanez a helyzet sokszor ismétlődő hasmenés (cholera, arsen), méginkább ismételt hányás esetében, valamint bélelzáródáskor (ileus), amikor a vérből a bélbe áramló folyadék rengeteg Cl-iont von el a vértől. Néha a vese NaCl-átbocsátó képessége okoz hypochloraemiát. Nem mindig a konyhasóveszteség okozza a vér elszegényedését Cl-ionokban, hanem a mellékvesekéreg zavara, amelyről már említettük, hogy épp olyan döntő szerepe van a NaCl-forgalomban, mint a mellékpajzsmirigynek a vér Ca-szintjének szabályozásában. Ezért Addison-kór is hypochloraemiával jár együtt. Mind-ezekben az esetekben bőséges NaCl-bevitel igen hamar megszünteti a tüneteket, amelyek néha igen félelmetesek. A már említett enyhébb tüneteken kívül soporosus állapotot látunk, amit agyvizenyő okoz, uraemiához hasonló tünetek fejlődnek, eszméletlenséggel, görcsökkel és kollapsus is beállhat.

Mellékvese
szerepe

Enyhébb esetekben a hiányzó NaCl pótlásáról gondoskodunk, súlyosabb esetekben, különösen amelyek nagy folyadékveszteséggel járnak, 1-5—2-0%-os hypertoniás konyhasóoldatot folytatunk a vénába. Így járunk el cholera, vérhas, arsenmérgezés esetében, ami életmentőnek bizonyult. A konyhasópótláson kívül még más célra is alkalmazzuk: Töményen gyomorba víve reflexesen szűkíti a tüdő véredényeit, ami tüdővérzés esetében — ha az kisfokú — néha percek alatt megszünteti a vérzést. A felszívódott konyhasónak is van vérzéscsillapító hatása, amit azzal magyaráznak, hogy a thrombocyták fokozottan esnek szét, ami thrombokinese felszabadulással jár.

Alkalmazás

A konyhasós oldatok befeeszkendezése csecsemőkön és kisgyermeken lázat, ú. n. sólázat okozhat, ami múltó és a megbomlott ion-egyensúly következménye. Leggyakoribb alkalmazása a konyhasónak ásványvizek alakjában történik. Ezek közül a hypertoniásak fürdő alakjában mint bőringerek fejtenek ki hatást, elsősleg a gyomor és bél hurutos bántalmai ellen használják őket, amikor is főleg a hurutos nyákképződést csökkentik. Felszívódásuk után a légutak hurutját befolyásolják előnyösen, valamint a női ivarszervek gyulladását, mert a konyhasó minden nyákhártyán kiválasztódik s ott kifejti váladékot higító és nyákot oldó hatását.

Konyhasós
fürdők és
ivókúrák

Az anyagforgalom zavarai közül az elhárjasodást befolyásolják előnyösen a gyenge konyhasós vizek (Homburg, Kissingen), de hatásmódjuk ismeretlen. Skrofulosis kezelésében régebben a konyhasós vizek nagy szerepet játszottak, ma inkább jódos vizeket és a tengerifürdőket ajánlják, magas levegőjód tartalmuk miatt. Húgysavas diathesis kezelésében is szerepelnek a konyhasós fürdők, amelyek rendszerint köszvényes rohamot váltanak ki, de utána tartós javulás szokott bekövetkezni.

Nevezetesebb konyhasós vizek: 1. Gyengék: Csíz (1.5%), Kissingen (0.2—1.2%), Homburg (0.3—1%), Kreuznach (0.6—1.4%), Wiesbaden (0.7% 68 C°), Baden-Baden (0.2% 44—64 C°), Mehádiai Herkules-forrás (0.2% 56 C°).

2. *Erősek: Nauheim* (1.7—2.4% 28—35 C°), *Oyenhausen* (2.8—3.3% 27—34 C°), *Bázna* (4.7%), *Szováta*, *Vizakna*, *Marosújvár* (20—30%), *Aussee*, *Ischl*, *Reichenhall* (20—30%).

Ion-
egyensúlyról

b) **Calcium.** A calcium szervezetünk igen fontos alkotórésze. Rendszerint magnesiummal együtt fordul elő, de utóbbit mennyiségére nézve jelentékenyen felülmúlja. Minden szövetben, minden szövetnedvben feltalálható, mi-ből már *Hoppe-Seyler* azt következtette, hogy a sejtképződésben és a sejttételben fontos szerepe van. Ezt igazolják *Loeb J.* kísérletei, melyek azt mutatták, hogy a fundulus hal petéi tengervízzel isotoniás konyhasóoldatban gyorsan tönkremennek, azonban a Na-ionok eme káros hatását meg lehet gátolni több vegyértékű kationok, p. o. Ca-ionok, segítségével. Békaizmok is Na-só oldatokban folytonos rángásokat végeznek, melyek minimális Ca-ion jelenlétében megszűnnek. A kísérleti fiziológiában is ismeretes, hogy az izolált szervek (szív) áramoltatására csakis az olyan isotoniás konyhasóoldatok alkalmasak, amelyek egy kevés mézsót is tartalmaznak (*Ringer-folyadék*). Ezek a tények vonatkozásban állanak a toxicologia ama megfigyeléseivel, hogy oxalsav-, citromsavmérgezések esetén göresös, kiterjedt fibrillaris izomrángások, szívbenulás észlelhetők, mert ez anyagok a sejtek calciumját kicsapják. Különösen kifejezett a Ca ellentétes hatása a Mg-al szemben, amikor ez utóbbi okozta mély bódulatot Ca Cl₂ vérbefecsendezésével pillanatok alatt meg tudjuk szüntetni.

Calcium-
hiány

A calciumnak ez az általános biológiai szerepe a sejttételre megnyilvánul a magasabbrendű állati szervezet calcium szükségletében és azokban a zavarokban, melyek akkor lépnek fel, ha a Ca-bevitel csökken. Érdekes példája a calciumellátás fontosságának *Rose* statisztikai megállapítása, mely szerint calcium-dús ú. n. kemény vizeket fogyasztó népesség magasabb növéssű és erőteljesebb és ha valamely város lakossága, mint az Göttingában történt, a vízvezeték bevezetésével ivóvizét megváltoztatja, akkor a csekélyebb Ca-tartalmú ivóvizzen felnőtt nemzedék a katonasorozás tanúságai szerint alacsonyabb növéssű és kisebb számban felel meg a követelményeknek.

A táplálék Ca-szegénysége nem mindjárt mutatkozik a szervek működésében, mert a csontokban nagy mésztartalékokkal rendelkezünk, amelyek ideig-óráig kiegészítik a szervezetet, úgy hogy ilyenkor a mézshiány csak a csontok állapotában mutatkozik, amelyek ellágyulnak, elsősorban pedig a fogak romlásában.

Fokozott
szükséglet

Jó táplálkozás mellett egészséges szervezetet ez a veszély fenyegeti, amikor megnő a Ca-szükséglete vagy vesztesége, ami — mint arra először *Bókay Árpád* mutatót rá — a terhesség és a szoptatás időszakában következik be.

Más oka a fogak romlásának a gyermekek túlzott cukorkaevése, amikor is a caloria-szükségletük nagyrészt cukorral kielégítve, annak megfelelően kevesebb Ca-tartalmú tápszerrel élnek, amit a csontképzés és a fogak sínylenek meg elsősorban.

Más tünete a Ca-szegénységnek a vérerek átbocsátó képességének nö-

vekedése — ha nem is vér számára mint scorbutban —, de a vérsavó számára, ami a gyulladás és oedema képződést előmozdítja. Ez összefügg azzal, hogy a Ca általában a kolloidok állapotát változtatja meg s ezért sejtek és kolloidhártyák átbocsátóképességét csökkenti. Ezzel a Ca minden gyulladásos folyamatot enyhíti, amiért is részint fertőzés, részint allergiás túlérzékenységek okozta állapotok (nátha, hörghurut, szemgyulladás, széna-nátha stb.) kitűnő gyógyszere. A Quincke-oedema esetén vérbe fecskendezett Ca életmentő lehet (*Eichholtz*). Különösen bevált óvószer csecsemőothorok gyakori grippe-fertőzése ellen, mint azt a wieni állami gyermekmenhely évtizedes statisztikája mutatta.

A vérmegalvadásban fontos szerepét láttuk már és azt is tudjuk, hogy ebben a folyamatban jelenléte egyik *feltétele* az alvadásnak és így mennyiségének fokozása semmi hatással sincs reá. A gyógyításban is csak akkor volna értelme erre a célra adni, ha Ca-hiány okozná a vérmegalvadás tökéletlen voltát, ami azonban nem igen fordul elő.

A vér Ca-tartalma mintegy 10 mg%, amely ha csak $\frac{1}{3}$ -dal csökken, tetaniás göresök lépnek fel. Ezt már a savak és a Colliphormon hatásaival kapcsolatban láttuk. Ez az életveszedelemes állapot akkor is beáll, ha a vér Ca-szintje változatlan, de ionizációja csökkent. Ezekben az esetekben vagy Calciumsót kell a vérbe fecskendezni, vagy savakkal fokozzuk a Ca ionizálását, amint azt már részletesen leírtuk.

Rendelés: A calcium-szegénység pótlására teljesen megfelelő gyomor útján rendelni. Terhesek és szoptatók földes-meszes ásványvizet ihatnak, olcsóbban juthatnak bőséges Ca-hoz, ha pl. **Calc. phosphoricumot* és **Calc. lacticumot* 3 : 1 arányban skatulyaporként késhegyenként ételekbe, levesbe stb. kevertetjük vagy **Calcium chloratum crystallisatumot* rendelünk 20%-os oldatban evőkanalanként. Ugyanilyen célt szolgál a **Syrupus hypophosphorus comp.*, mely vasat, mangánt és chinint is tartalmaz.

Parenteralis adagolásra a Ca. chloratumot *csak intravenásan* szabad adni, mert különben necrosist okoz, míg a gluconsavas calciumot izomba adhatjuk. Ilyen készítmények a formulae normales *Sol. Calcii chlorati pro inj. intraven.* (10% in amp.) és a *Sol. Calcii glucon. pro inj. intramusc.* (10%) in amp. nevű készítményei.

Ezenkívül számos gyári készítmény van forgalomban: *Calciven*, *Glucoven*, *Calcosol*, *Calcium-Sandoz* stb. néven.

c) **Magnesium:** Szervezetünk nélkülözhetetlen alkotórésze. Emberi vérsavó Mg tartalma 2—3 mg% és ez úgy látszik fontos tényező a zsigeri szervek ingerlékenységében, de életfontosságú szerepe az, hogy vitaminokhoz hasonlóan alkatrésze bizonyos enzimáknak, így a carboxylasenak, amelynek a szénhidrátok bontásában van nagy szerepe és a phospatase-nak, mely a phosphorilálásnak és tejsavképződésnek enzimája. Ember napi szükséglete kb. 0.25 g, amit részben ivóvízzel, részben táplálékkal — több mint felét kenyérrel — veszünk magunkhoz. A növények chlorophyllja Mg-t tartalmaz (nem pedig vasat mint sokan hiszik), de zöldnövényekből nem sok Mg jut szervezetünkbe, mert a Chlorophyll rosszul szívódik fel a bélből. Feltűnő

keveset tartalmaz belőle a női tej (3 mg %) s így a csecsemő Mg-ellátása éppoly gyenge, mint a vasszükségletének fedezése. A Mg bódító hatásáról más helyen emlékeztünk meg. Újabban kis Mg SO₄ mennyiségek intravenás befeeszkendezésével szív ütemzavarait, halmozott extrasystolákat, tachycardiás rohamokat szüntetnek meg.

d) **Phosphatok:** A csontokban mint phosphorsavas mész nagy mennyiségben foglaltatik, de nem mint holtanyag szerepel, hanem mint radioaktív phosphorizotóp kísérletek mutatják (*Hevesy*), állandóan eserélődik és részt vesz a szervezet háztartásában, nevezetesen azokban a phosphorilálási folyamatokban, amelyek nélkül sem felszívódás a bélből, sem szénhidrát-hasadás, sem izommunka nem mehet végbe. Ezeket a phosphorilálási folyamatokat, melyek még számos enzima felépítésében is szerepelnek, a mellékvese-kéreghormon irányítja (*Verzár*), de ahhoz, hogy végbemenjenek, az is szükséges, hogy elegendő phosphorsavas só álljon a szervezet rendelkezésére. Napi szükségletünk kb. 1.3 g, amit táplálékunk fedezni szokott, de néha egyoldalú táplálkozás esetén, vagy a phosphatok felszívódásának elmaradásakor phosphathiány következhet be. Tapasztalatilag phosphatok bőséges bevitele testi és szellemi fáradékonyságot meg tud szüntetni, azért ilyen célra rendeljük a phosphatokat *Recresal*, *Sensival*, *Reorgin*, *Tonophosphan* stb. néven.

e) **Jód:** Itt a jód számos gyógyhatásai közül elsősorban arról szólnunk, amelyet, mint egyik hiánybetegségnek, a golyvának s a néha velejáró kretinizmusnak leküzdésében tölt be.

A jód szervezetünk fontos alkotórésze, amely nélkül egyik igen fontos belsőelválasztási mirigyünknek, a pajzsmirigynek működése, nevezetesen jódtartalmú hatóanyagának, a thyroxinnak termelése tökéletlenné válik. Ez a működési képtelenség a szerv megnagyobbodásával, golyvaképződéssel, az anyag- és vízforgalom, a testi és szellemi fejlődés csökkenésével jár, míg a már kifejtett szellemi képességek golyvaképződés esetében nem szoktak csökkenni. Az ilyen golyvaképződés leggyakoribb — ha nem is egyedüli — oka a „környezet” jódszegény volta. Legkisebb jódszükségletünk napi 15 γ jód körül van, de ahhoz, hogy jódelátásunk zavartalan legyen és hogy belőle a pajzsmirigy raktározzon is, napi 50 γ jód szükséges. Ezt a jódmennyiséget táplálékkal, konyhasóval, ivóvízzel és a levegőből vesszük magunkba. Legnagyobb jódforrásunk a tenger s azért minél távolabb élünk tőle, annál több a lehetősége annak, hogy a golyva nagy embertömegek életképességét és értékét csökkentse. Ennek a nálunk is rohamosan terjedő népbetegségnek leküzdésében nagy szerepet játszik környezetünk jódtartalmának mesterséges növelése, ami részint kis jódmennyiségek állandó elpárologtatásával érhetünk el, pl. iskolákban 1% jódot tartalmazó Lugol-oldat elhelyezése nyitott üvegben a szekrény tetején, vagy ú. n. „Vollsalz” használatával, ami olyan konyhasó, amelynek kilójához 0.005 g KJ-ot keverték. Jódos ásványvizeket is rendelhetünk, amelyek közül a csizi víz tartalmaz legtöbb jódot (2.8 mg%-ot), vagy a formulae normales *Comprimata antistrumica* nevű

Golyva-
képződés
okai és
megelőzés

1/2 mg KJ-t tartalmazó tablettáit. Amerikában jóddal etetett tyúktojásokat, Finnországban jódozott tehének tejét használják e célra.

A golyván kívül ezek az igen kis jódmennyiségek igen hasznosak a skrofulozis, vagyis a nyirokmirigy-tuberkulózis kezelésében.

Gyógyhatások

A golyvakezelés esetében állandó orvosi felügyelet alatt kell tartani a golyvásokat, mert éppen ezek a kis jódmennyiségek könnyen okoznak Basedow-kórt, amit nagy adagok után nem látunk. Míg a jódnak imént vázolt gyógyhatásai abból magyarázhatók, hogy vele hiányt pótolunk, sokkal kevésbé értjük meg a jód ama számos *gyógyhatásait*, amelyeket a beteg emberen megfigyelünk és amelyek a jódot és alkalisóit elsősorban a *jód-káliumot* (KJ), de más vegyületeit is a gyógyítás igen hatásos fegyverévé avatják. Jódot már legrégebb idők óta használtak gyógyszerül elhamvasztott szivacsok (*Carbo spongiae*) alakjában, amíg annak magas jódtartalmát felhasználva, helyette *Coindet* ajánlatára jódot kezdtek használni (1820).

Hatásmód

A jódalkaliák egyszerű sóhatásukon kívül specifikus jódhatásokat fejtenek ki, aminek magyarázata, hogy a felszívódott jódsókból a szervezetben jód válik szabaddá, amely azután a szervezet számtalan szerves anyagával, fehérjével és más kolloidális anyagokkal vegyületet alkot. Ezen alapzik nagy befolyása a sejtek átbocsájtó képességére, amiből a mirigyműködésekre és a szervezet vízforgalmára való hatásai fakadnak. Ugyanesak sejtkolloidokkal való egyesülésből magyarázzuk azokat a hatásait, melyek folytán kóros szövetszaporulatok (lueses gummák, aktinomykosis) beolvadnak és felszívódnak. E közvetlen szöveti hatásain kívül kétségtelenül a belső elválasztású mirigyrendszeren keresztül hat az anyageserére, különösen, ha az kóros, mint pl. elhárjasodás esetében. Ezek a hatások nem olyan egyszerűek, mint azt régebben gondolták, amikor úgy látszott, hogy a jód csupán a pajzsmiriggyel lép vonatkozásba, fokozva annak működését. Ma sok klinikai és kísérletes tapasztalat a mellett szól, hogy éppen a pajzsmirigy rendellenes működésekor észlelt nagy izgalmi tüneteket: a magas alapanyageserét, a szapora szív működést és egyéb súlyos tüneteit a Basedow-kórnak és a thyreotoxiciosis állapotnak jód kiesiny adagai meg tudják szüntetni, valószínűleg a hypophysis thyreotrop hormon termelésének csökkentésével. Ez ma nagy szerepet játszik az ú. n. *Plummerézés* alakjában, amikor is súlyos basedowosok műtete előtt 8—10 napon keresztül 3× napj. kb. 50 mg jódot vétetünk be Lugol-oldat alakjában. Ilyenkor thyrotoxicus tünetek átmenetileg megszűnnek, úgyhogy a műtét sokkal kedvezőbb feltételek mellett hajtható végre.

Alkalmazás

Nagy (2—10 g-os) adagai *tertiær lueses* elváltozásokat mindennél jobban befolyásolnak (gummák, aorta aneurisma, májeyrrhosis). Az *érelmeszesedést* is előnyösen befolyásolja, aminek kísérletes bizonyítéka állatokon az adrenalin, valamint cholesterolin okozta érelmeszesedés gátlása. A vízforgalom fokozásával magyarázzuk jó hatásait *idült fémmérgezések* (Pb, Hg) esetén, amikor ezek kiürülését nagy mértékben sietteti.

Alkalmazás. 1. Nagy adagait, vagyis napjában 1—3 g *Kálium vagy

*Natrium jodatumot tertiaer lues ellen, aktinomykosisban, arteriosklerosis és idült fémmérgezések ellen.

2. Közepes adagait 3×0.5 g-ot exsudatumok felszívódásának siettetésére és mint köptetőt.

3. Kis adagait $3 \times$ napj. 0.05 g-ot Lugol-oldat alakjában Basedow-műtét előkészítésére.

4. Legkisebb adagait, $\frac{1}{10}$ mg-okat mint golyvaprophyllacticumot és Basedow-kór némely eseteiben.

Jódmérgezés túladagolás következtében jodismus képében lép fel. A kiválasztási helyeken lehasadó jód gyulladást okoz, tehát stomatitis, conjunctivitis, bőracnek, jódnátha lesznek a főbb tünetek. Gyakori a jóddal szembeni allergiás túlérzékenység, ami azért van, mert a jód nagy vonzódással viseltetik fehérjeanyagok iránt, amelyek mint vontatók antigenné alakítják, úgyhogy jód ismételt bevétele után a legkülönbözőbb allergiás tünetek léphetnek fel.

Jódalkaliákat és kénesövegyületeket egyidejűleg nem szabad rendelni, mert higanyjodid keletkezik, ami igen heves gyulladást okoz. A nitritek a jódalkaliákból jódot szabadítanak fel s azért egyidejű rendelésük növeli a jodismus esélyeit.

Készítmények és rendelésük: ***Kalium Jodatum** (KJ) és ***Natrium jodatum** (NaJ) vízben igen jól oldódó kristályos vegyületek. Használják még az ***Ammonium jodatumot** is. Vizes oldatot rendelünk (10 : 150) és glicerinnel ízesítjük. Ha szabad jódot is akarunk vétetni, ami sok esetben hatásosabb, akkor *Lugol-oldatot* rendelünk, mely 10%-os vizes jódkálium-oldatban 1% szabad jódot tartalmaz. A szabad jód ugyanis vízben nem, de jódkáliák oldatában jól oldódik. Egész kis jódmennyiséget úgy is rendelhetünk, ha 1—2 csepp *jodtincturát*, ami 6.5%-os alkoholos jód-oldat, pohár vízbe cseppentünk és kortyonként napközben elfogyasztjuk. Ez állítólag hatásos gyógyszere a náthának.

Szerves jódvegyületek *Aljodan*, *Intrajod*, *Endojodin*, *Jodipin*, *Lipojodin*, *Sajodin* stb. néven kaphatók.

A *Röntgen-diagnosztikában* a jód mint fontos kontraszt-anyag szerepel. Ezt a célt szolgálja az epeutak vizsgálatára a *Tetraiodphenolphthalein*, mely *Jodtetragnost*, *Jodcholin*, *Jodphenolphthalein* néven rendelhető. Pyelographiához használt szerves jódvegyületek: *Abrodil*, *Per-Abrodil*, *Uroselectan*, *Jodrenin*. Az agykamrák kitöltésére *Jodipint* fecskendeznek a cisternába s ugyanazt használják a bronchusok és tüdő Röntgen-vizsgálatára.

f) **Vas:** A vérképzésben, valamint a belső légzésben való szerepéről más helyen szoltunk, itt csupán a vashiány pótlása szempontjából tárgyaljuk. A szervezet napi vasszükséglete 10 mg, aminek pótlásáról gondoskodni kell. Táplálékunkkal bevitt napi vasmennyiség 3—4-szerese szokott lenni, úgyhogy felnőtt emberen — ha nem él nagyobbára tejtermékeken — vasszegénység nem szokott mutatkozni. Sokkal rosszabb a helyzete a csecsemőnek, mert annak fő tápláléka, a tej, rendkívül vasszegény. Újszülött állatok

vegyi elemzése azt mutatta (Bunge), hogy vastartalékok pótolják a hiányt a szopás időszakában, de ha az hosszúra nyúlik és mint régen ez ismeretek híján kizárólag tejet adtak a csecsemőknek, súlyos vérszegénység és a vas-hiánynak más jelei is mutatkoztak. Ezért ma már az első három hónap után vastartalmú táplálékkal is kiegészítjük az anyatejet, ami különösen gyümölcsnedvekben foglaltatik jól felhasználható állapotban. (Narancs és citrom kb. 15, füge 30, földieper 10 mg% vasat tartalmaz.)

FÜGGELÉK

Az általános sóhatás

A sók és azok oldatai a szervezetben kettős hatást fejtenek ki. Az egyik specifikus, minden sónál más és más, s ezt a sók, illetve ionjaik vegyi hatásának, röviden *ionhatásnak* nevezzük. A másik független a szervezetbe vitt só vegyi sajátosságaitól s jelentkezik mindig, akármilyen oldható sótt juttatunk is a szervezetbe, mert ez a hatás nem a sók és a szervezet között létrejött vegyi folyamat eredménye, hanem ama fizikai sajátosságok következménye, melyek a sóoldatokra jellemzők. Ezt a kizárólag fizikai hatást, ellentétben a kémiai ionhatással, „*általános sóhatásnak*“ nevezzük.

Sók fizikai
hatása

Az egyes sók specifikus hatásáról itt röviden csak annyit említünk meg, hogy a sók élettani hatását mindig az az ion kormányozza, amelyet a szervezet legkevésbé szokott meg, amely tehát ránézve legidegenebb. Ha például chlorkáliumot viszünk a szervezetbe, akkor hatást csak a kálium-ion fejt ki, mert hiszen chlór-ionok állandóan tömegesen érik a sejteket. Ha azonban jódkáliumot juttatunk a keringésbe, akkor a hatást egyedül a jódi-on szabja meg s a kálium-ion, mely ha kis mennyiségben is, de állandóan szerepel a sejtek életében, csak elenyésző, alig észrevehető hatást fejt ki. A nátriumsók hatása sohasem a nátrium-ióntól függő, melyből a szervezetnek óriási feleslege van, hanem mindig az anióntól függ, feltéve, hogy az a szervezetre nézve idegen (pl. J. v. Br.).

Ionhatások

Már e rövid megjegyzésből is könnyen megérthető, hogy az általános sóhatást, vagyis a sók fizikális hatását *tisztán* csak akkor észlelhetjük, ha a sejtekre nézve *indifferens ionokra disszociált* sótt juttatunk a szervezetbe. Ilyen só elsősorban a szervezetünket elárasztó konyhasó, s azért az általános sóhatás vázolásakor a nátriumchlorid hatását tartjuk szem előtt és megjegyezzük, hogy minden más só ugyanezeket a fizikális hatásokat fejt ki, de *ezenkívül* még specifikus ionhatások okozója is lehet, mint p. o. a *Mg*-ion narkotikus hatású, a *Fe*-ion vérképzést siettető, a *Ca*-ion gyuladást gátoló, a *Hg*-ion dezinficiens stb.

Az általános sóhatást legjobban akkor észlelhetjük, ha a konyhasó *különböző töménységű* oldataiba sejteket, p. o. vörösvérsejteket helyezünk.

Az első, amit ilyenkor látunk, az hogy egynek kivételével valamennyi sóoldatban megváltozik a vörösvérsejtek térfogata. Ha megállapítjuk, hogy mekkora volt az a sókoncentráció, mely a vérsejtek térfogatát változatlanul hagyta, azt tapasztaljuk, hogy az 0.9% *NaCl*-ot tartalmazott, tehát az oldat 1 literben 9 g, vagyis (a *NaCl* mol. súlya 58.4 lévén) $9 : 58.4 = 0.154$ mol. *NaCl* volt feloldva. Ez a koncentráció a vörösvérsejtekre nézve tehát teljesen indifferens (*isotoniás*). Az ennél hígabb (*hypotoniás*) oldatokban a vérsejtek térfogata nagyobbodik: a sejtek duzzadnak, míg végül meg is pukkadnak; az ennél töményebb (*hypertoniás*) oldatokban a sejtek térfogata kisebbedik: a sejtek zsugorodnak. Mindkét változásnak az az oka, hogy a víz hatol át a sejthártyán: mégpedig első esetben a híg sóoldatból a sejtbe, a második esetben a sejtől a töményebb sóoldatba. A leírt változást a sejtekben azonban — és ezt jól jegyezzük meg — csak akkor észleljük, ha a só a sejtekbe behatolni vagy egyáltalán nem, vagy csak korlátozott mértékben tud, míg a víz zavartalanul hatol át a sejtet határoló rétegen.

Osmosisos
nyomás

Ha egy tölsér szárát összekötjük egy hosszú üvegsővel és száját szorosán bekötjük arra kifeszített állati hártával, pl. disznóhólyaggal, aztán a tölsért nyakáig megtöltjük konyhasóoldattal és beállítjuk egy desztillált vízzel telt edénybe úgy, hogy a folyadék szintje a külső edényben és a tölsér nyakában egy vonalba essék: néhány óra múlva azt tapasztaljuk, hogy a folyadék a tölsér szárában, illetve az arra kapcsolt üvegsőben jóval magasabban áll, mint a külső edény folyadékszintje és az állati hártya alfelé erősen kidomborodik. Ennek oka csak az lehet, hogy a desztillált víz felől — ami helyett hígabb sóoldatot is használhatunk — víz áramlott át az állati hártya hézagain a tölsérben levő töményebb sóoldatba, hogy a két folyadék közötti koncentráció-különbséget kiegyenlítsé. Ezt az áramlást *osmosis*-nak nevezzük és azt az erőt, amely a vizet áthatja a sejthártyán, *osmosis* nyomásnak, amely működésbe lép mindig, amikor különböző töménységű oldatokat olyan hártya választ el egymástól, amelyen csupán a víz tud keresztülhatolni s melynek mértéke, kifejezője lesz az a folyadékoszlop, amit a tölsér szárában egyensúlyban tud tartani.

Ez az egyszerű eszköz alkalmas ugyan az osmosis jelenségének bemutatására, de nem alkalmas annak mérésére, mert hibaforrásokkal dolgozik, mint azt a tölsért záró állati hártya kidomborodása is mutatja. De meg szigorúan semipermeabilis hártya, mely csupán vizet bocsátana át, alig van, s ezért osmosis kísérletben, valamint a szervezetben is rendszeren a vízáramlással egyidejűleg kevés só is vándorol át a hártyán (*diffusio* áramlás), de persze a vízzel ellenkező irányban, tehát a töményebb oldatból a hígabb felé, ami az isotonia létrejöttét siettet. Szervezetünk sejtjei a legtöbb sóval szemben — nem mindegyikkel egyformán — „semipermeabilisak“, vagy legalább közelítően azok, s ezért tudnak a sók, illetve oldataik fizikális hatást a szövetekben kifejteni.

A vízben oldott vegyületek e hatása nem attól az abszolút mennyiségtől függ, amennyi belőlük pl. 1 literben oldva van, hanem „legkisebb részecskéik“, tehát molekuláik, elektrolyteknél pedig iónjaik számától. Teljesen

analóg folyamattal állunk itt szemben mint a gáznyomásnál, ahol ugyan-
csak a gázmolekulák, illetve ionjaik száma szabja meg a gáznyomás nagy-
ságát. Így értjük meg, hogy egyenlő mennyiségű anyagokat oldva fel egyenlő
térfogatú vízben, az osmosis hatás annál nagyobb lesz, mennél kisebbek
az illető vegyület molekulái, illetve mennél tökéletesebben vannak azok
ionokra disszociálva.

Az állati és növényi sejtek a legkülönbözőbb jól és kevésbé jól diffun-
dáló sókból (*krystalloidok*), s ezek mellett egyáltalán nem diffundáló *kol-
loidokból*, lipidokból és vízből vannak összetéve, s az ezek között fennálló
fizikális egyensúlyi helyzet a sejt normális funkcióképességének alapfelté-
tele. A legkisebb változás is nagy zavart vonhat maga után, s ilyen változá-
sokat okozhat sejtjeinkben az egyensúlyt megbillentő *sóhatás*.

Azon a változáson, amit az imént a vörösvérsejteken a környezet meg-
változása következtében észleltünk, szervezetünk egyéb sejtjei is keresztül
fognak menni oldatok hatása alatt és ahhoz, hogy sejtjeink sértetlenek
maradjanak és szerveink működése zavartalan legyen, elsősorban az szüksé-
ges, hogy szövetnedveink osmosisos töménysége egyenlő legyen a sejtek bel-
sejében lévővel. Rendes körülmények között ez így is van. A szervezetnek
számos olyan berendezése van, ami megakadályozza azt, hogy a sejtek és
környezetük között számottevő töménységbeli különbség álljon fenn, ami a
sejteket duzzadás vagy zsugorodással elpusztíthatná. Kiderül ez már abból
is, hogy pl. a vérsavó osmosisos koncentrációja az élet ezer változata közben
alig tér el a rendestől, feltéve, hogy a szabályozó berendezés zavartalanul
működik. Ha mesterségesen, mintegy erőszakkal igyekszünk a sejtek és kör-
nyezetük között koncentrációkülönbséget létrehozni, még akkor is csak igen
rövid ideig állhat fenn, mert az ismosisos folyadékáramlás és diffúzió a
koncentrációkat gyorsan kiegyenlíti. De éppen a koncentrációk kiegyenlítését
célzó folyamatok — az osmosisos vízáramlás és a sók diffúziója — azok a
tényezők, amelyek sokszor kívánatos gyógyító hatást fejtenek ki s azért
ezekről részletesen szólnunk a következőkben:

Szerepe a
szervezetben

1. *Hypotóniás sóoldatok és a víz hatása:* Hogy a desztillált víz és hypoto-
niás sóoldatok egysejtű lényekre halálos méregként hatnak, azt már az imént
elmondott vörösvérsejteken végzett kísérletből tudjuk. A szervezeten belül
ilyen veszedelmes hatásokat tőlük hiába várnánk. Víz és igen híg sóoldatok
hatására csak a velük közvetlenül érintkező gyomornyálkahártyasejtek hal-
hatnak el, de ez az elhalás is csak hasznára válik a szervezetnek, mert mint
a tapasztalat bizonyítja, csak beteg sejtek esnek a duzzadás áldozatául, míg
a nyálkahártya ép sejtjei kárt nem szenvednek és ez magyarázza a hypoto-
niás ivókúrák hasznát (Hungária-víz, általában hévforrásaink vize) chroni-
cus gyomorhurutok esetén. Az ép hámsejtek nagyon ellentállóak a vízzel és
sókkal szemben is — amire, tekintve a gyomortartalom hosszú ottidőzését,
szükség is van — és egyiket sem bocsátják keresztül; víz, sóoldatok tehát
gyorsan átömölnek a belekbe, mintegy kimosva a gyomrot, ha éhgyomorra
vétetnek, míg a bélből azok rövidesen felszívódnak. Alcohol vagy szénsav
jelenléte azonban átjárhatóbbá teszi a sejtfalat és lehetővé teszi víznek, sók-

Hatás a
gyomorra

nak már a gyomorból meginduló felszívódását. Ugyanígy hatnak a gyulladást vagy vérbőséget előidéző anyagok is, pl. fűszerek.

Anyagcserére

A felszívódott víz vagy hypotóniás sóoldat a keringésbe jutva, rövid időre csökkenteni fogja a vér osmosisos koncentrációját, ami azonban hamarosan kiegyenlítődik azáltal, hogy egyrészt sók és egyéb krystalloid anyagok (hugyany, húgysav stb.) diffundálnak a vérbe; másrészt, hogy a vízfelesleget a magába szedett krystalloid anyagokkal egyetemben a vesék hamarosan kiválasztják. Ez teszi érthetővé az *ivókúrák* racionális voltát akkor, amikor felhalmozódott kóros anyagcseretermékeket, vagy pl. fémmérgeket akarunk a szervezetből eltávolítani. A felszívódott víz ha elég nagytömegű, az osmoticus nyomáskülönbségek ismételt megbolygatásával növelheti a fehérje-, zsír- és szénhidrat-anyagcserét. Mivel azonban az ivókúrákat nem éhezés kíséretében szoktuk alkalmazni, a víz hatását az egyidejűleg bevitt táplálék sói kiegyenlítik, s a híg ásványvizekkel végzett ivókúrák *anyagcserét fokozó hatása* a legtöbb esetben csak látszólagos, mert — mint említettük — a szervezetben felhalmozódott anyagcseretermékek, esetleg lerakódott mérgek *kiürítése* történik csak fokozott mértékben. (Ivókúrák hatása lues, köszvény, chronikus fémmérgezések esetén.) A víz alkalmazása fürdők alakjában a balneológia körébe tartozik, így avval e helyen nem foglalkozunk. A hideg és meleg ingerhatások sem tartoznak a gyógyszerteran körébe.

Vízelvönás

2. *Hypertóniás sóoldatok hatása.* Helybeli izgató hatásukat az magyarázza, hogy a sejtektől vizet vonnak el és minthogy sejtjeink határreége nem szigorúan semipermeabilis, só is diffundál a sejtekbe. A sejtek tehát mindenütt, ahol hypertóniás sóoldatokkal jönnek érintkezésbe, vízben szegényebbekké és sókban gazdagabbakká lesznek, ami a sejtek izgalmát vonja maga után (vízelvönás). Még a bőrön is, ahol pedig a szaruréteg jó védelmet nyújt, észlelhetjük bizonyos sejtek izgalmát, és pedig a legérzékenyebb sejteket, az érzővégkészülékeket, ami pedig reflex útján igen fontos hatásokat tud kifejteni a szervezetre, így elsősorban a légzésre, vérkeringésre, vasomotióra stb., amikkel részletesen a balneológia foglalkozik.

Hypertóniás sóoldatok sorsa szervezetünkben attól függ, hogy a bekebelezett sók a bél nyálkahártyáján jól vagy rosszul diffundálnak-e? A *rosszul diffundáló sók felszívódni* nem fognak, hanem fokozva a béltartalom osmosisos koncentrációját, egyrészt izgatón hatnak a nyálkahártya sejteire, másrészt a *béltartalmat erősen felhigítják* (l. hashajtó sókat).

Jól diffundáló sók hypertóniás oldatai a bélfalon áthatolnak és a keringésbe jutnak. A szervek sejtjeire nézve nem lehet közömbös, hogy az őket környező szövetnedvek osmosisos koncentrációja hirtelen növekedik és erre, éppen úgy mint e sók helybeli alkalmazásakor láttuk, izgalomba jönnek, osmoticus folyamataik élénkülnek, ami elsősorban az anyagforgalom, főképp a fehérje *anyagforgalom növekedésével járhat*. Ha ezt a hatást gyógyító célokra akarjuk felhasználni, akkor azt tartóssá kell tennünk és a hypertóniás sóoldatok itatásán kívül a folyadékfelvételtől is eltiltjuk a beteget, mert ezzel a szövetnedvek osmosisos koncentrációját *tartósan* növelni tud-

Soványító
hatás

juk. (Soványító kúrák egyik fontos tényezője a szomjazzatás.) A vér osmosis koncentrációja azonban igen hamar helyreáll, mert hiszen azonnal megindul a folyadékáramlás a szövetekből a vér felé és a vérben így támadt víz- és sófelesleget a vesék hamarosan kiválasztják, ami a *vizeletmennyiség szaporodásával* jár (diureticus sóhatás). A különböző sók természetesen annál nagyobb hydraemiát (vízvérsűséget) és diuresist tudnak okozni, minél kevésbbé tudnak a véredények falán és a sejthártyákon keresztülhaladni, mert hiszen az osmosis nyomás nagyságát a semipermeabilis hártya só-átbocsátó képessége szabja meg, ez pedig a szervezetben minden sóra nézve más és más. Ezért van az, hogy a sók oldatai, akármilyen egyforma is osmosis koncentrációjuk (fagyáspontesökkenés), a szervezetben különböző hatáserősségűek s míg pl. sulfatok, hydrocarbonatok már csekély töménységben jó diureticumok, a chloridok még nagy koncentrációban is alig okoznak hydraemiát és diuresist. Sóoldatok pl. ásványvizek osmosis hatását a szervezetre tehát sohasem volna szabad egyedül fizikális tulajdonságuk után megítélni, mint azt tenni szokták, mert therapiás értéküket egyesegyedül a fiziológiás kísérlet, illetve az ezzel egyenértékű helyes klinikai megfigyelés állapíthatja meg.

Diuresis

A közömbös sóknak huzamos használata lassú *alkaliveszteséget* is okozhat, mert a nehezen diffundáló hashajtó sók mindig egy bizonyos mennyiségű alkaliás bélnedvtől fosztják meg a szervezetet, a jól diffundálóak és felszívódóak pedig a létrehozott diuresis útján okoznak alkaliveszteséget. Erre vezethető vissza, hogy az alkali tartalmú glaubersós vizek (karlsbadi) kúraszerű alkalmazását jobban tűri a szervezet, mint a közömbös keserűvizekét, bár ezt az alkaliveszteséget egy kevés szódabicarbona adagolásával könnyen lehet ellensúlyozni.

Kis mennyiségben a rosszul diffundáló hashajtó sók is felszívódnak és részben a vastagbél választja ki őket. A portalis keringésben és a bélfalazaton áthaladásuk közben a májban és a bélfalban is fejthetnek ki sóhatásokat, ami e szervek megbetegedéseiben előnyös lehet.

Nem volna teljes az, amit a sók hatásának magyarázatáról a fentiekben mondtunk, ha nem emlékeznénk meg röviden a neutrális sóknak a kolloidokra gyakorolt hatásáról.

Hatás a kolloidokra

Az eddigiekben a sóoldatok hatását csupán a koncentráció-kiegyenlítődés szempontjából vizsgáltuk, ami az osmosis és diffusio törvényei szerint megyen végbe. Tudjuk azonban, hogy a sejten nemcsak vízben oldott kristalloidok, hanem vízzel duzzadó s ezt a duzzasztó vizet makacsul megkötő kolloidok is vannak. Ennek a duzzasztó víznek felvétele és leadása egészen más törvények szerint végbemenő és a szervezet vízforgalmában, a sejtéletben éppen olyan nagyjelentőségű folyamat, mint az osmosisos vízvándorlás. A vérbe jutott sóknak e kocsonyás kolloidok duzzadására lényeges befolyásuk van, ami egyrészt a sóoldatok koncentrációjától, másrészt pozitív és negatív töltésű ionjaik természetétől függ. Általában a savak és lúgok — tehát a *H* és *OH*-ionok, továbbá a chloridok, nitrátok, bromidok és jodidok *fokozzák*, míg az acetátok, citrátok, tartarátok, sulfatok *csökkenetik* a kolloidok duzzadását. Kétségtelen, hogy a duzzadásban beálló változások a szervezet víz- és anyagforgalmára és funkciói közül különösen a legfőbb kiválasztó működésre: a diuresisre lényeges befolyást fognak gyakorolni (l. diuretikákat).

A sóknak egy másik fontos hatása a kolloidokra az, hogy azokat oldataikból pelyhek alakjában leválasztják, „kiszózzák”. Ez a folyamat nem azonos a maró fémek fémkomponensének erős kémiai fehérjeaffinitásán alapuló csapadékképzéssel. Ez utóbbi folyamat irreverzibilis és a fehérjéknek mélyreható változásával jár, míg a kiszózás reverzibilis, a fehérje-pelyhek vízben vagy hígabb sóoldatban újra feloldódnak. E jelenség magyarázata céljából abból kell kiindulnunk, hogy a hydrophil kolloid részecskék maguk körül bizonyos mennyiségű vizet kötnek meg, vagyis hogy a részecskék hidratizálva vannak. Ez a hidratizáció és azonkívül a kolloid részecskék egyenlő elektromos töltése, melynek folytán azok taszítják egymást, oka a kolloid oldatok stabilitásának. Ha most mi nagymennyiségű sőt adunk a kolloid oldathoz, ez elvonja a kolloid részecskék vizét (dehidratáció), azonfelül megsemmisíti a részecskék elektromos töltését s így azok egyesülhetnek, azaz a kolloid pelyhekben kicsapódik. Befolyással lesz az ionok hatásának erőssége is a folyamatra, így tapasztalható, hogy a sulfatok kiszózó hatása erősebb, mint a foszfátoké, ezeknél is gyengébb a nitrátoké, chloridoké stb.; a kationok közül az egyvegyértékűek gyengébben hatnak, mint a kétvegyértékűek s ezeknél is erősebben a háromvegyértékűek. E mellett az egyes ionok e hatása között antagonizmus is állhat fenn, pl. az egyvegyértékű és kétvegyértékű fém-ionok egymás hatását lerontják. Ugyanilyen antagonizmus állapítható meg az élőlényekre való hatásuk között is s ez magábanvéve is világot derít a kolloidokra gyakorolt sóhatás nagy élettani jelentőségére.

3. *Isotoniás sóoldatok és a konyhasó.* Melegvérű állatok vérének és szövetnedveinek osmosisos koncentrációja, mint már láttuk, a 0.9%-os NaCl -oldat osmosisos töménységével azonos. Ilyen töménységű konyhasóoldatban tehát sejtjeink sem vizet felvenni, sem vizet veszíteni nem fognak, s azért illették azt a „fiziológiás konyhasóoldat” névvel. Nagyon téves volna azonban azt gondolni, hogy ez az oldat valóban fiziológiás, mert éppen olyan kevésbé az, mint egy 1.2% KCl vagy egy 2.5%-os MgCl_2 -oldat, amelyek pedig éppoly isotoniásak a vérrel és szövetnedveinkkel, mint a 0.9%-os NaCl -oldat. Ezek az oldatok csak osmosisos nyomás szempontjából indifferensek, de azért élőlények bennük hosszabb-rövidebb idő múlva elpusztulnak. *Sidney Ringer* volt az első, aki kiderítette, hogy valamennyi kation, még a sejtekre oly kevésbé idegen Na -ion is súlyos mérgek, ha egymagukban érintkeznek a sejtekkel és fiziológiásnak vagy indifferensnek csakis olyan isotoniás sóoldatok tekinthetők, amelyekben Na -, K - és Ca -ionok együtt és olyan kvantitatív viszonyban vannak jelen, mint a vérsavóban. Filogenetikai szempontból igen érdekes, hogy ez a viszony teljesen azonos azzal, amelyet a tengervízben találunk, a különbség csak az, hogy a tengervízben valamennyi sónak koncentrációja jóval magasabb. Fiziológiásnak tehát nem a 0.9%-os NaCl -oldatot, hanem az ú. n. Ringer-oldatot kell tekintenünk, amelynek újabban elfogadott összetétele: 9.0 g. NaCl , 0.42 g. KCl , 0.24 g. CaCl_2 (vízmentes), 0.5 g. NaHCO_3 egy liter vízre, amelyben melegvérű állatok szervei órákon, sőt napokon át zavartalanul működnek, különösen, ha 0.5 g dextrose hozzáadásával (*Locke*) a sejtek táplálkozásáról is gondoskodunk, holott a tisztán 0.9%-os NaCl -oldatban működésüket igen hamar beszüntetik.

E megismerés ellenére a betegágynál ma is még tiszta NaCl -oldatot használnak intravenás befecskendezés céljára, amikor arról van szó, hogy

a veszedelmesen csökkent vérnyomást helyreállítsuk, vagy hogy a szervezet víz- vagy sóvesztését pótoljuk. Hogy ez az eljárás nagyobb veszedelmet nem rejt magában, azt a tapasztalat bizonyítja s magyarázata az, hogy a vese igen hamar helyreállítja az ionok rendes viszonyát a vérben. De azért kétségkívül célszerűbb éppen az életveszedelem pillanatában olyan sóoldatot vinni a szervezetbe, mely a sejtélet számára optimális viszonyokat jelent.

Az ilyen fiziológiásan egyensúlyozott és isotóniás sóoldatokat bőr alá (hypodermoklysis) vagy vénába akkor fecskendezzük, amikor nagy folyadékvesztés esetén, pl. koleránál a vért fel akarjuk hígítani, vagy vérvesztés után a vérpályát akarjuk megtölteni, hogy ezzel a szív működését helyreállítsuk. Ilyenkor célszerű a sóoldat literébe 60—70 g tiszta színtelen gumiarabikumot is feloldani, hogy mint vízmegkötő kolloid a bevitt folyadékot huzamos ideig a vérpályán belül tartsa, s ne engedje a szövetekbe kidiffundálni. Ez esetben *Ca*-ra nincs szükség, mert van elég a gumban. Csak filtrálva, sterilizálva, sőt állaton kipróbálva lehet használni. Fontos az asepsis és az oldat lassú beocsátása. Megfelelő irrigátorból 60—70 cm-es csővel, minek végén egy vastagabb szerumfecskendőű van, enyhe 10—15 cm nyomással engedjük be az oldatot. Vénába fecskendés esetén semmi duzzanat sem keletkezik; bőr alá több helyre beocsátunk be 150—200 cm³ sóoldatot; a duzzاناتok masszálása nem ajánlatos.

Jól alkalmazhatjuk még a fiziológiás sóoldatokat az ú. n. „csepegő klysmák“ alakjában, midőn percenkint 50—70 csepp folyadékot beocsátunk állandóan 37°-on tartott irrigátorból gyenge, 20—30 cm nyomással a fekvő beteg végbelébe 12—24 órán keresztül műtétek után, morphin vagy szén-oxydeomában. Ezt több napon át ismételtetjük s e csőrékbe táplálékul szőlő-cukrot, Wittepeptont is tehetünk 1—1 evőkanállal.

Gumiarabicum
jelentősége

VIII. Húgyhajtószerek. Diuretika

Hogy megérthessük, mi módon tudjuk a vese működését fokozni, röviden vázolnunk kell, hogyan készít a vese a vérből vizeletet. A vesében a véredények igen kiterjedt hálózatot alkotnak. Az arteria renalisból a vér a vas afferensen keresztül a glomerulusba jut, majd innen a vas efferensen át egy másik capillaris hálózathoz, mely a kanyarult csatornákat veszi körül s amely egy oldalággal közvetlenül is kapcsolódik az art. renalissal. Innen a vér a vena renalison át kerül vissza immár tisztultan az általános keringésbe. A vér e capillaris rendszereken keresztülhaladva, elsősorban nagymennyiségű vizet veszít és a vízzel együtt sókat is, melyek a vizelet szilárd alkotórészei lesznek.

A vér és a vizelet között állati hárttyák: a véredények falai fekszenek, amelyek bizonyos anyagokat keresztülbocsátanak, másokat nem. Az a kérdés már most, hogy micsoda erők azok, melyek a vizeletet alkotó vizet és szilárd alkotórészeket e hárttyákon keresztül juttatják.

Diuresis
feltételei

A vérplasma, mint ismeretes, normális víztartalmát minden körülmények között megtartani igyekszik, mert az a vérben levő colloidalis anyagokhoz kötve van. Minél koncentráltabb ez a colloidalis oldat, annál nagyobb nyomásra van szükség, hogy belőle valamely állati hárttyán keresztül vizet préselhessünk ki. Ha a vér a glomerulus capillarisaiba jut, akkor a szervezetben uralkodó vérnyomás következtében víztartalmának egy része keresztülpréselődik e capillarisok falán. Ezzel azonban a vér besűrűsödik, colloidjai víztartalmukból már csak nagyobb nyomás alatt adhatnak le valamit és ha friss híg vér nem tódulna utána, több vizet a vese nem választhatna ki, mert hiszen a vérnyomás rendes körülmények között állandó. Hogy tehát a vérből folytonosan képződhessék vizelet, ahhoz egyrészt az szükséges, hogy a vesén kellő *gyorsasággal* áramolják keresztül a vér, másrészt, hogy ez az átáramló vér *elegendő* vizet tartalmazzon, mert csak ily körülmények között lesz a rendes vérnyomás is elég erős arra, hogy vizet juttasson a glomerulusokba. A vér normális koncentrációja mellett, mint a víz-

gálatok mutatták, a víz keresztülpréseléséhez legalább 40 mm Hg nyomás szükséges. Ha a vérnyomás ennél alacsonyabbra száll, akkor a vizeletelválasztás megszűnik. Ha a vérnyomás magasabb, akkor a kipréselt víz mennyisége a *vérnyomással arányosan nő*. Ha azonban a vért erősen hígítjuk, akkor a *hígításnak megfelelően* mindig kisebb és kisebb nyomás is elegendő ahhoz, hogy víz jusson a glomerulusokba és így pl. ha nagymennyiségű konyhasóoldatot juttatnak a vérpályába, akkor már 40 mm-nél alacsonyabb vérnyomás is elegendő ahhoz, hogy a glomerulusok megteljenek. Látjuk tehát, hogy a vizeletelválasztáshoz három dolog szükséges: Először az, hogy a vér *elég gyorsan áramoljék* keresztül a vesén; másodszor, hogy a vér *elég híg legyen* ahhoz, hogy a rendes vérnyomás vizet préselhesen keresztül a capillarisok falán; harmadszor, hogy a *vérnyomás elég magas legyen* ahhoz, hogy a vér rendes víztartalma mellett a víz egyrészét keresztülpréselje a glomerulusba.

A víz azonban nem egymaga mint tiszta víz szűrődik keresztül, hanem benne *oldott* anyagok is jutnak az imént vázolt módon a glomerulusokba és innen a húgycsatornácskákba, ezek a vér kristalloid anyagai. Bizonyítja ezt az, hogy a kipréselt vizelet mennyiségével arányosan nő a kiválasztott szilárd anyagok mennyisége is.¹ A glomerulusba préselt folyadék azonban még nem azonos a vizelettel, hanem annál sokkal hígabb. Miközben ez a híg „*vérszűredék*“ a húgycsatornákon keresztülhalad, erősen besűrűsödik úgy, hogy mire a vesemedencébe kerül, a vérnél már jóval töményebb. A vizelet vizének tehát jelentékeny része a húgycsatornában ismét felszívódik. Ez pedig nem az osmosis egyszerű törvényei értelmében megyen végbe, hanem ebben az újrafelszívódásban ennél sokkal bonyolultabb folyamatok, a húgycsatornák endothel sejtjeinek aktív válogató működése is szerepet játszik. Kétségtelen ez, mert hiszen a vizelet osmosisos koncentrációja jóval nagyobb, mint a vére, holott ha a besűrűsödés egyszerű osmosis eredménye volna, akkor csupán csak addig történne felszívódás, amíg a fal két oldalán az osmosisnyomás egyenlővé nem lesz. Hogy itt aktív resorptív működéséről van szó, azt az is mutatja, hogy nem csupán a víz szívódik fel, hanem benne oldott anyagok is. Így kiderül, hogy a glomerulusba préselt folyadék mindig cukortartalmú és ez a cukor rendes körülmények között a húgycsatornában újra felszívódik, úgyhogy a vizelet rendesen cukormentes. De egyéb anyagok is felszívódhatnak a húgycsatornákból, így p. o. a konyhasó, na. bicarbonat, sőt ma azt is tudjuk, hogy a tubulusok endothelsejtjeinek e működése *válogatós* és nem mindig ugyanazokra az anyagokra irányul. A felszívódás mértéke, valamint a felszívott anyagok különböző körülmények között mások és mások és hogy melyik alkatrész és milyen mennyiségben szívódik fel, az a szervezet szükséglete szerint változik. Hasonló viszonyokkal találkozunk itt, mint aminőket a bélen láttunk.

Húgycsatornák szerepe

¹ A tökéletesség kedvéért jegyezzük meg, hogy kivételt képez a húgysav és némely nehéz fémsó kiválasztása, ami nem arányos a vízkiválasztással. Azért egyelőre fel kell vennünk azt, hogy ezeket a *tubulusok hámsajtjei* választják ki.

A vékonybélben összegyűlt nagymennyiségű és igen híg succus entericus a vastagbélben vízfelszívódás következtében erősen besűrűsödik; de itt sem tiszta víz szívódik fel, hanem benne oldott anyagok is éppen úgy, mint a húgyesatornákban. Az epithelsejtek e resorptív működése azonban nem az egyedüli tényezője a vizelet besűrűsödésének. Kétségtelen, hogy ezeknek a sejteknek megvan az a képességük is, hogy a vérnek bizonyos alkotórészeit mirigysejtek módjára kiválasszák, tehát secretio útján a vizeletbe juttassák, ami a vizelet töménységét éppen úgy fokozza, mint a víz felszívódása. Ilyen secretio útján kiürített anyagok közül első helyen említendő a *húgysav*, így jutnak továbbá a vizeletbe a *nehézfém-sók* és talán még más vegyületek is. A tubulusok hámsajtjeinek működése tehát jelentékeny befolyással van a vizelet kémiai összetételére és koncentrációjára, míg a glomerulusban a vizeletelválasztás egyszerű fizikai törvények szerint megy végbe és teljesen hasonló a filtrációhoz vagy transsudatiohoz.

Elővese és jelentősége

Ámde az utóbbi évek vizsgálatai a vizeletelválasztás és így általában a szervezet vízforgalmát illetőleg igen sok értékes adattal gyarapították ismereteinket. Kiderült mindenképp az, hogy a szervezetbe jutott víz korántsem kerül mindjárt a vesébe, hogy ott kiválasztassék, hanem először a szervek ragadják magukhoz, több-kevesebb ideig visszatartják és csak azután hagyja el a szervezetet. A szervek, amelyek vízmegkötő képességükkel döntő szerepet játszanak a szervezet vízforgalmának szabályozásában, az izom, a máj, a tüdő, a lép, a vese és a bőralatti kötőszövet. Ennek a vízfelhalmozásnak jelentősége a vizelet elválasztására nézve döntő. Kiderült ugyanis, hogy a vese működését nem csak a vér összetétele: só és víz tartalma kormányozza, hanem ezeknek az említett szerveknek az állapota: vízzel való teltsége és vízmegkötő képessége, ami viszont bonyolult befolyások hatása alatt áll. Az említett szervek a vízforgalomnak ú. n. extrarenalis tényezői és *Volhard* találóan nevezte el e szerveket „elővesének“, mert fiziológiás körülmények között a vese működését kormányozzák, viszont a vese betegségeiben hűségeken követik a vesét rendellenes funkciójában. Nagy kérdés még, hogy a vese miképpen értesül az elővese irányító parancsairól, vagyis hogy miképpen vesz tudomást a szervek „vízállásáról“? Mivel sem a vérnek víz és só tartalma, sem ideges impulzusok nem szerepelnek (hiszen az idegeitől teljesen megfosztott vese is csaknem normálisan működik), hormonális tényezők is csak bizonyos körülmények közt irányítják a vízforgalmat, egyelőre felvesszük, hogy a vese éppen olyan szöveti funkcióval bír, mint a többi vízmegkötő szerve az „elővesének“ és hogy így *saját* szövetének „vízállásából“ tudja meg azt, hogy milyen a többi szervnek víztartalma és így azt is, hogy mennyi vizet kell kiürítenie. E felfogás szerint tehát a vese a maga specifikus funkciója mellett egyben mint az *elővese egy része* gyakorol döntő befolyást a vízforgalomra. Ezeknek a szerveknek a vízforgalomra gyakorolt hatása nem csupán fiziológiás körülmények között nyilvánul meg, hanem kóros viszonyok közepette döntő fontosságuk van az oedema képződésben. Ennek feltevéleiről persze itt nem szólhatunk részletesen, de azért meg kell említe-

nünk, hogy amint a vese nem egymagában kormányozza fiziológiai körülmények között a vizeletkiürítés mértékét, hanem az elővese állapota szabja azt meg, éppen úgy a vese tökéletlen kiválasztó működése egymagában még nem fog oedémákra vezetni, hanem ehhez az elővese véredényeinek capillarisainak, lymphá ereinek, szövetelemeinek rendellenes viselkedése szükséges, ami a legkülönbözőbb ártalmak következtében a vese megbetegedésével egyidejűleg szokott bekövetkezni. Ennek ismerete nagy fontossággal bír akkor, amikor diuretikus szereink hatásmódját akarjuk megérteni, amely szerekek legfőbb feladata a kórosan felhalmozott víznek lecsapolása (oedémák, hydrops, ascites).

Az elmondottakból világos, hogy *húgyhajtó gyógyszereink* hatásukat nem fejthetik ki úgy, mint azt nem régen gondoltuk, hogy t. i. egymagában a vesére, illetve a vér víztartalmára hatnak, hanem kétségkívül kell, hogy az *elővese* néven összefoglalt szervek vízforgalmára is hassanak, mert vese és elővese oly szorosan függnek össze, hogy diureticus szereink is egyaránt hatnak a vízforgalom renalis és extrarenalis tényezőire. A vesére ható tényezők természetesen azok lesznek, amelyek a vese normális működésében is szerepelnek:

1. A vér kellő áramlási sebessége a vesén keresztül.
2. A vér kellő víztartalma.
3. A vérnyomás kellő magassága.
4. A glomerulus-filtratum besűrűsödése a tubulusokban.

Könnnyen belátható, hogy mindaz, ami az első három feltételt fokozza, a negyediket (a besűrűsödést) pedig csökkenti, alkalmas lesz arra, hogy a vizelet mennyiségét szaporítsa.

Diuresist hozhatunk tehát létre:

1. Azzal, hogy a vér áramlását a vesében siettetjük, amit úgy érünk el, hogy a vese véredényeit tágulásra bírjuk. (Így hatnak a xanthin-származékok: a coffein, a theobromin, kis dózisban a digitalis-glycosidák és az illó olajok, balzsamok, veseizgató anyagok és maga a hydraemiás vér.)

2. Úgy, hogy a vért felhígítjuk, vagyis hydraemiát okozunk: fokozott vízivás, hypodermoklysis, vérkibocsátás, rosszul diffundáló sóknak a vérbe jutása, ami mind hydraemiára vezet, vagy pedig a vér colloidanyagainak vízmegkötő képességét csökkentjük s ezzel a „szabad“ víz mennyiségét fokozzuk. Így hatnak újabb vizsgálatok szerint a coffein (*Ellinger*) és a húgyhajtó sók.

3. A vérnyomás fokozásával különösen kórosan csökkent nyomás esetén (coffein).

4. A vízfelszívódás csökkentésével a tubulusokban, amit rosszul diffundáló sókkal érhetünk el, feltéve, hogy ezek a glomerulusokba be tudnak jutni. Ezek ugyanis a húgycsatornáknak vizet kötnek meg és annak felszívódását éppúgy meggátolják, mint ahogy a hashajtó sók a bélből nem engedik felszívódni a vizet. Így tehát valóságos *tubulus-diarrhoét* okoznak. (*H. Meyer.*)

Az *extrarenalis tényezőket* még csak részben ismerjük. A szövetek víz-

Húgyhajtók
hatásmódja

forgalmát mindenütt szabályozó osmosis és diffusio törvényein kívül, melyekről az általános sóhatás fejezetében emlékeztünk meg, nagy szerepet játszik a *szövetek kolloidjainak vízmegkötő képessége*, ami viszont elsősorban a szövetnedv és a vér electrolytjeinek, kationjainak és anionjainak befolyása alatt van, de hatással lehetnek arra olyan szerves vegyületek is, mint a coffein és theobromin. Ilyen szerepet játszik a szövetek chlortartalma, amely ha növekedett, a vízretentió fokozottabb. Ezzel kapcsolatosan érdekes megemlíteni, hogy minden diuretikus szerünk a chloridok kiürítését erősen fokozza és a kísérletekből valószínűvé vált, hogy diuretikumok egyik primär hatása, hogy a chloridokat a szövetekből kiűzi és ezzel a vizet is kiürülésre készítetik. Sós húgyhajtóink — melyekről régebben azt gondoltuk, hogy osmosisos hatások révén okoznak hyraemiát és ezzel diuresist — főképpen a szervek kolloidjaira hatnak, még pedig oly módon, hogy azok duzzadásképpességét csökkentik vagy növelik. Így érthető, hogy míg a *Na* sók alig hatnak diuretikusan, *K* vegyületek igen hatásosak, mert a *K* ion a kolloid duzzadását jelentékenyen csökkenti, míg a *Na*-ion inkább még növeli. Részben erre a megváltozott ionegyensúlyra kell visszavezetnünk a szövetek kóros „oedema-készségét” s a makacs vizenyőket, melyek lecsapolását az erélyes húgyhajtók mellett *sómentes diatával* érjük el legbiztosabban.

A sejtkolloidok duzzadására (*solvataio*) nagy befolyást gyakorolnak még bizonyos *belső secretiós mirigyek* hatóanyagai is. A pajzsmirigy csökkenti, a hypophysis hátsólebenyének hormonja növeli a szervek vízmegkötőképességét. Az elsőt már a pajzsmirigy hiányos működése esetén kifejlődő myxoedema is mutatja, az utóbbiról a kínzó diabetes insipidus esetén a hypophysis-kivonat gyógyító hatása tanuskodik. E hormonok hatásmódja még nem egészen tisztázott, de valószínűleg a zsigeri idegrendszer és a közti agy is szerepel benne, mert ismerünk a közti agyban egy kétirányban működő (*hydraemia* — *anhydraemia*) *vízközpontot*, mely az agykéreg felől is befolyásolható és ismerünk újabban egy *sóközpontot* is a IV. agygyomrocsban, melynek szúrása esetén konyhasó veszteség áll be. Az is kétségtelen azonban, hogy a hypophysis hormonja közvetlenül a vesére is hat, mert a hátsó lebeny, ha hiányzik a vese elveszti sűrítőképességét és az így beállott diuresist hátsólebenykivonattal — izolált vesén is — meg lehet szüntetni. (*Verney.*)

Fontos szerepe van még a *máj víztároló képességének* is, a folyadék-cserére, tehát a diuresisre is. Újabb vizsgálatokból ismeretes, hogy a máj venáinak falában körkörös izomgyűrűcskék vannak, melyek ha összehúzódnak, zsilip módjára megnehezítik a vér elfolyását s az ily módon létrejött nagyobb nyomás következtében fokozottan lép ki folyadék (*lympa*) a vérből, amivel a máj nagymennyiségű víz elraktározására válik képpessé. A máj-zsilipet elzáró anyagok, melyek tehát vízretentióra vezetnek pl. a *parasymphicus* izgató mérgek, míg a *sympathicus* izgatók a zsilipet megnyitják. Hypophysis-kivonat, mely tudvalevően a diuresist igen csökkenti, a máj-zsilipet zárja, míg a diuretikusan ható coffein megnyitja azt s így a máj

vízmedencéjét lepassztja. Mindezek a példák mutatják a vesén kívül eső tényezők nagy jelentőségét a diuretikumok hatásában és ha még nem is tudunk a szervezet vízforgalmát irányító tényezők számos rejtélyébe behatolni és minden húgyhajtószer hatásmechanizmusának teljes magyarázatát adni, az extrarenális tényezők jelentőségének felismerése kétségkívül mélyebb betekintést enged a hatás lényegébe, mint az régebben lehetséges volt.

A húgyhajtók alkalmazása. Diuretikumokat alkalmazunk:

1. akkor, amikor a vese elégtelen működése következtében a *kiürülésre szánt anyagok (víz, sók, ureum, húgysav)* felhalmozódnak a szervezetben. Ez történik a szívbántalmak kapcsán kifejlődő hydrops esetén, súlyos fertőző bántalmak (scarlatina) vagy mérgezések következtében kifejlődött vesegyulladás avagy a vese önálló megbetegedése folytán fellépett oliguria, sőt anuria esetében, ami az életet fenyegető autointoxicationak (uraemia) teszi ki a beteget. Ha a veseműködés tökéletlensége a gyengült szív működésben leli magyarázatát, legjobb diuretikumok lesznek a cardiotonicumok. Ha annak a vesében magában fennálló okai vannak (edények megszűkülése, elválasztó működés csökkenése), esetenként a coffein-csoport tagjai, a sós avagy a csípős húgyhajtók indicáltak.

2. Használjuk a diureticumokat még a veseműködés épsége esetén is, hogy *exsudatumok, transsudatumok felszívódását elősegítsük*; továbbá akkor, mikor a szervezet vízforgalmát emelni akarjuk, hogy a szervezetet mintegy *átöblítve*, a sejtekben lerakódott és fixált mérgek *kiürülését sietessük*. Ilyen célra főleg a sós húgyhajtók lesznek alkalmasak. Ha a szövetekben vagy testüregekben felgyülemlett folyadékot akarjuk kiüríteni, akkor a húgyhajtó sókat lehetőleg *kevés vízzel* juttatjuk a szervezetbe, hogy ily módon azok a szervezetben felhalmozódott víz megmozgatásával okozzanak hydraemiát. Amikor azonban célunk az, hogy a szervezetet átöblítsük, akkor a húgyhajtó sókat *híg oldatokban, legjobban ásványvizek* alakjában rendeljük.

3. Egyszerűen a rendes vizelet felhígítása, esetleg vegyhatásának lúgossá változtatása — tehát oldóképességének emelése — céljából adunk diuretikumokat akkor, amidőn a savanyú vizeletből könnyen kiváló *sók (uratok, oxalatok)* *kicsapódását*, húgyhomok- és kőképződést akarjuk megakadályozni.

4. A diuresis emelésével a húgycsatornácskákból, vesemedencéből, hólyagból *mechanikus akadályokat* (sejt-detritust, gennyet, cylindereket, húgyhomokot, apróbb köveket) *távolíthatunk el* vagy hozhatunk lejjebb a vesemedencébe és a *húgyutak* bő és gyakori átöblítésével azoknak *gennyes gyulladása vagy hurutja* esetén (pyelitis, cystitis, gonorrhoea) a gyógyulásra kedvező befolyást gyakorolhatunk.

Természetes, hogy a vesék akut gyulladása esetén a vérbőséget okozó, izgató hatású csípős húgyhajtókat *nem szabad* alkalmazni.

1. Sós húgyhajtók. Diuretica salina

Hatásmód

Ha a vérpályába hypertoniás sóoldatot fecskendezünk, azonnal folyadékáramlás indul meg a szövetekből a vérerekbe, hydraemia áll be, magában a vérben pedig a colloidok vízmegkötő képessége csökken s ennek következtében a fennálló vérnyomás a rendesnél több folyadékot tud kipréselni a glomerulustokba és a vér ilyen módon nemcsak vízfeleslegét veszíti el, hanem a vízzel együtt a szilárd húgyalkatrészek is, maga a befecskendezett só is a húgyutakba kerül. A vérbevitt só tehát az okozott hydraemia következtében elősegíti a glomerulus filtratiót. Ezenfelül a hydraemia a vesevéredényeket is kitágítja, ami arra vezet, hogy az időegységben több vér áramlik keresztül a vesén, ami már egymagában is elősegíti a filtratiót. Ezzel azonban a sók hatása még nincs kimerítve, mert a húgyesatornácákba jutva, ott a víz felszívódását akadályozzák éppúgy, mint a hashajtó sók a bélben. Tehát hydraemia okozta könnyebb filtratio és értágulás által növekedett áramlási sebesség a vesében, végül a vízfelszívódás megnehezítése a húgyesatornában lesznek azok a tényezők, amelyek a sók húgyhajtó hatásában szerepelnek. Azt is tudjuk azonban, hogy az osmosisos nyomás nem az egyedüli tényező, amely a sók hydraemiát okozó hatását megszabja, hanem a sók alkotó ionok specifikus hatása a szövetcolloidok vízmegkötő képességére gyakorol még döntő befolyást erre a folyamatra (l. általános sóhatást). Ennek következtében azok a sók lesznek jó húgyhajtók, amelyeknek ionjai a vér- és sejtecolloidok duzzadását csökkentik. Ezért jobb diureticumok a kaliumsók, mint a natriumsók, mert hiszen a natrium-ion nem hogy csökkentené, hanem éppen növeli a colloidok vízkötő képességét és oedemás hajlamot okoz ugyanúgy, mint az anionok közül a chlor-ion. Az anionok közül az acetatok és tartaratok a sulfatok és nitratoknál is erősebb diuretikus hatásúaknak bizonyultak, mert carbonatokká égneek el és ezeknek is hatásuk van a colloidokra.

Ide sorozhatók a savanykás limonádék, szénsavdús, organikus savakban gazdag alcoholic italok is (*diuretica acida aquosa*), melyek a felszívódásuk s elégtétélük után ugyancsak a vér bicarbonat-tartalmát növelik és fokozottabb diuresist okoznak, mint ugyanolyan mennyiségű tiszta víz.

Végül meg kell említenünk magát az *ureumot*, amely a leglényegesebb, ú. n. normális húgyingernek tekinthető. Az ureum a bélnyálkahártyán könnyen diffundál, de igen nehezen eresztik be a test egyéb setjei, pl. izomsejtek és a húgyutak endothelsejtjei. Ezért, ha a bélből felszívódik, erős hydraemiát hoz létre és ezenfelül a húgyutakban a vízfelszívódást gátolja. E mellett éppen úgy, mint a sók a colloidoknak duzzadóképességét csökkenti, hatása tehát teljesen azonos a húgyhajtó-sók hatásával, de előnye, hogy azoknál megbízhatóbb a hatása.

Ezen csoport tagjai a következők:

***Kalium aceticum solutum.** Ecetsavas kalium-oldat. (CH_3COOK). Színtelen, semleges vegyhatású folyadék, melynek három

súlyrészében egy súlyrész kaliumacetat foglaltatik. A szervezetben kalium-carbonáttá ég el; a vizelet lúgossá válik.

Rendeljük 0.5—1.0—1.5 g-os adagokban két óránként folyadék-orvosságokban. Rendesen juniperus- vagy digitalis-forrázatokban adjuvansként szokott szerepelni.

***Kalium nitricum.** Salétrom. (KNO_3). Rhombus, fehér, átlátszó, hasábok, melyek vízben jól oldódnak, erős lehűlés közben. Nem használjuk.

***Lithium carbonicum.** Szénsavas lithium. [$Li_2 CO_3$]. Fehér, kristályos szemcsékből álló por, mely vízben rosszul, szénsavas vizekben, szódavízben jobban oldódik. Mivel in vitro a lithiumcarbonatoldatok a szódaoldatoknál négyszerte jobban oldják a húgysavat, uratlerakódások esetén: köszvény és vesehomokképződés ellen szokták rendelni 0.1—0.5 g-os adagokban. Ivókúrák alakjában *lithiumos ásványvizeket* is rendelhetünk.

A *lithium citricum* vízben jól oldódik, s a *lithium citricum efferves-cens* (5 lith. citr., 21 acid. citr., 31 acid. tartar. és 57 natr. bicarb.), mit feloldva, pezsgés közben kell elfogyasztani, úgy hat és úgy adagolható, mint az előbbi.

Urosin. Chinasavas lithium. Naponta négy-tíz 0.5 g-os tabletát kell bevenni szódavízben.

Az *Uricedin* a benne levő szerves savak (ac. tart., ac. citric.) a vizeletet lúgosítják. Tartalmaz még konyhasót, natr. aceticumot és natr. hydro-carbonatot. Húgyhajtó és húgysavoldó. A d a g j a : 1—2 g.

Citarin (anhydromethylen-citromsavas natrium) sós ízű por, melynek uratokat oldó hatását dícsérik. A d a g j a 1—2 g szódavízben oldva.

Hasonló célt szolgálnak: *Piperazin*, *Lysurat*, *Solvurat* nevű kétes értékű készítmények.

Ureum purum. H u g y a n y. (NH_2CONH_2). Színtelen, igen jól oldódó jegecek. Jó diureticum, melynek hatásmódját már ismertettük. R e n d e l i k napi 10—20 g-os adagokban vizes oldatban (5—10%).

2. Kénesevegyületek

Jendrassik Ernő fedezte fel, hogy oedemák esetében esodálatos a kalomel hatása, amennyiben a kiűritett vizelet mennyisége napi 9—10 liter is lehet. Azóta tudjuk, hogy a Hg, amely mérgező adagban súlyosan károsítja a vesét, gyógyadagokban a tubulusok vízfelszívó képességét szünteti meg és ezzel igen nagy vízmennyiségektől szabadítja meg testünket, különösen, ha az oedemás volt. Izolált veséken végzett kísérletek bizonyítják, hogy a kénesevegyületek támadási pontja maga a vese, de e mellett talán a szövetek víztelenítésére is képes. Az előbb mondottak értelmében beteg vesét már gyógyadagok is súlyosan károsíthatják, ezért ilyenkor nem rendeljük, hanem csak akkor, amikor az oedemák más okból származnak (keringési zavarok, májgyulladás, helyi vizenyők, agyoedema). Nemcsak kifejezett oedemák esetében van jó hatásuk, hanem a vízforgalom olyan zavarát is

Hatás a
tubulusokra

megszüntetik, amely valószínűleg hormonális eredetű és kísérője a kóros elhízásnak. Tapasztalatilag a szervezet víztelenítése a zsír rohamos megfogyásával jár együtt, úgyhogy a kénésős húgyhajtók ma a soványodás jó eszközei. Hogy hatásuk teljes mértékben kifejlődhessék, jó, ha megelőzőleg acidosist csinálunk, ami a szövet-kolloidok vízmegkötőképességét csökkenti. Erre a célra a húgyhajtó alkalmazása előtt 2—3 napig ammonium chloridot vagy ammon nitricumot adunk (l. savak fejezetét).

A ***Kalomelt** (*HgCl*), amely napokig a szervezetben marad és azért a mérgezés veszélye nagy, nem igen adjuk, bár a diuresis is ennek megfelelően hosszantartó. Adagja: 0.1—0.3 g 3× napj. Ha a 3. napon a hatás nem állott be, abba kell hagyni.

Helyette ma a Hg komplex vegyületeit rendeljük, amelyek 6—8 óra alatt kiürülnek és amelyekben a Hg-nak inkább csak a diuretikus hatása érvényesül. Ilyen a *Salyrgan*, amelyet 0.1 g-os adagokban adunk izomba, néha Theophyllinnel együtt és a *Novasurol*, barbitursavas Hg vegyület, mely ismételten adva azonban csinálhat Hg-mérgezési tüneteket (stomatitis, gyomor-bélgyulladás). Ezeket a komplex vegyületeket csak 7—8 napos időközökben fecskendezzük be, ami elég is szokott lenni, mert egy Salyrgan adag u'án a kiürített vizelet 30—35 literre szaporodhat. A vese megbetegedése mindenféle kénésős húgyhajtó alkalmazását kizárja, mert nemcsak veszedelmes, hanem teljes anuriát okozhat.

3. Purin-anyagok

Hatás
tényezői

A coffein, melyről már a központi idegrendszer izgatói között szó volt, tapasztalatilag növeli a vízelválasztást és még hatásosabbak a hozzá vegyileg közelálló két dimethylxantin: a *theobromin* és *theophyllin*. A hatás több tényezőtől tevődik össze: Talán legfontosabb a vese véredények kitéágítása, ami az áramlási sebességet növeli. Kísérletek azt mutatják, hogy ezenkívül a tubulus hámsejtek felszívó képességét is csökkentik és a vérkolloidok vízmegkötőképessége is csökken. Ehhez járul, hogy legalább is a coffein még a vérnyomást is fokozza s ezzel a filtrációs nyomás is nő a vesében.

Mivel a coffein izgató hatásait nem akarjuk felidézni, inkább a két dimethylxanthint adjuk húgyhajtónak.

***Theobrominum-natrio-salicylicum** v. Diuretin 45% theobromint tartalmazó fehér, amorph. sóskeserű, lúgos ízű por, mely hideg vízben rosszul, melegben lúgos vegyhatású folyadékká oldódik. Savak, savanyú szörpök elbontják, kicsapják. Vízszívó volta miatt jobb oldatban vagy zárt kapszulákban rendelni; lehetőleg étkezés után vétessük. Adagja 0.5—1.0! g, pro die 4—6! g.

Theobrominum-natrioaceticum, *Agurin* v. *Theosalin* az előbbihez hasonlóan rendelhető.

Theobrominum actylo-salicylicum 3× napjában 0.5 g.

***Theophyllum purum** v. *Theocin* (1-3-dimethylxanthin vízben oldhatlan kristályok. 3× napjában 0.3 g.

Theophyllum natr. aceticum az előbbinek vízben feloldódó kettős sója.

Euphyllin (*theophyllum aethylendiaminicum*) napi 0.3 g izomba és venába is lehet fecskendezni.

Glycophyllin: 10% glucoset és 2% theophyllint tartalmaz. Intravenás befecskendezésre szolgál stenocardia, arteriosclerosis esetén.

4. Húgyhajtó növényi drógok

Számos növény tartalmaz olyan illó olajokat, vagy más vérbőséget okozó anyagokat, amelyek a szervezeten belül a vesék útján távozva, ott edény-tágulást s ezzel diuresist okoz. Ezeket csípős húgyhajtóknak (*diuretica acris*) nevezték régen. Rendesen theakeverékekben szerepelnek, vagy más, pl. szívverősítő gyógyszerek segítőiként (*adjuvans*) rendeljük őket.

Ilyenek: ***Fructus v. baccae juniperi** (boróka-gyümölcs, a *Juniperus communis* érett bogyói, mely illó olajat ***Ol. juniperi** tartalmaz, mely helyileg bőrizgatónak használható. A bogyókból lekvárt készítenek: *roob juniperi*-t, melyet kávéskanalként használnak húgyhajtónak, vagy a bogyók főzetét 1 : 150-re kanalas orvosságnak.

***Scilla maritima** tengeri hagyma, szárítva mint ***Scilla siccata** használható 0.2 g-os adagokban. Néha émelygést, hányást okoz. Gyenge digitalisszerű hatása is van. Digitalis főzetek adjuvánsaként szokták rendelni mint *Acetum scillaet*, adagja 1—2 g, vagy az *Oxymel scillaet* (10 : 150), mely ízjavító adjuvans. ***Extract. scillae** porban rendelhető digitalissal v. coffeinnal. Adagja 0.05—0.2! g pro dosi, 0.5! pro die.

***Radix ononidis**, ***Radix Angelicae**, ***Herba Equiseti arvensis** nevű droguokat 10 : 150 infusumban lehet rendelni, de ilyen célra jobban megfelel a ***Species diureticae** theakeverék, mely scillát, sennalevelet, borókát, equisetumot, tövises iglic gyökeret (r. *Ononidis*), grament és leonurust tartalmaz, 2—3 evőkanálnyit ½ liter forró vízzel öntünk le.

Végül meg kell emlékeznünk a *pajzsmirigyről* mint húgyhajtóról. Már a bevezetésben említettük ennek a belső elválasztású mirigynek élettani hatását a vízforgalomra, ami úgylátszik a szövetek vízmegkötését csökkenti. Ezt a gyógyásban arra használjuk fel, hogy nephrosisos vizenyő kiürülését siettessük, illetve megindítsuk. Ebben a betegségben, de úgylátszik csak ebben, napi 2—3 tableta minden húgyhajtónál erősebben apasztja a a vizenyőt.

Pajzsmirigy
mint húgyhajtó

5. A húgyutak fertőtlenítői

***Hexamethylenetetraminum.** *Urotropin.* $(CH_2)_6(NH)$, éppúgy, mint anhydro-methylencitromsavas sója, a *helmitol*, más néven *urotropin-neu*, közömbös vegyhatású, vízben jól oldható fehér jegecekből áll. Mint a húgyutak jó desinficiense tett hírnévre szert, mivel belőle a vizeletben — föltéve, hogy az savanyú vegyhatású — lassan formaldehyd hasad le; a helmitol állítólag lúgos közegben is hasad. A gyomor jól tűri, heteken át szedhető, a formaldehyd lehasadása oly lassú és csekély, hogy a vesét sem izgatja. A húgyutak fertőző bántalmaiban (gonorrhoea, pyelonephritis, cystitisek) jól bevált, sőt mint prophylacticumot is dícsérik gyakori katheterezés esetén.

Rendelik 0.5—1.0 g-os adagokban, naponta 2—5 g-ot, porban, pasztillában, melyek 50—60 g vízben oldva veendő be.

A vizelettel kiürülő illó olajok közül, mely antiseptikus hatású, leginkább használják az *Ol. santali*-t (gelatin capulában 10—20 cseppet), néha a 33% salolt tartalmazó *salolsantal*-t a gonorrhoea kezelésében, aminek jelentősége e betegség chemotherapiás gyógyítása óta (l. ott) igen hátérbe szorult.

***Terpinhydrat** a régen használt **Ol. therebenthinae* helyett 0.1—0.2 g-os adagokban adható pyelitis, cystitis esetében.

IX. Az ivari életre ható gyógyszerek

A legalacsonyabb élőlényeken az őket alkotó sejt ismeretlen okokból több kisebb részre oszlik, melyek mindegyike egy-egy új szervezetté lesz. A fajfejlődés igen korai szakában azonban már csak két sejt egybeolvadása teszi lehetővé új szervezet kialakulását, vagyis néhány ritka eset kivételével, aminővel pl. a méhek életében találkozunk — mert ott a herék meg nem termékenyített petékből fejlődnek (parthenogenesis) — a női csírasejt elvesztette azt a képességét, hogy a maga erejéből szaporodjék s ahhoz, hogy benne a sejtoszlás folyamata végbemenjen, második sejttel való egyesülésre van szüksége. A két sejt egyesülésének módja az állatvilágban igen különbözőképpen lehetséges. A fejlődés legmagasabb fokán lévő emberen a két sejt egyesülését a különmeműek vonzódása a *vágyakozás* közérzete előzi meg, amely legmagasabb fokát a szerelemben éri el, ami lényegében tudatossá vált nemi ösztön, egyik leghatalmasabb rúgója az emberi cselekvéseknek. E vonzódás, valamint a belőle fakadó egyesülése egy emberpárnak részint reflexes, részint tudatos és akaratlagos idegműködés eredménye, amelynek előfeltételeit azonban vegyi anyagok, elsősorban azok a hormonok teremtik meg, amelyeket csíramirigyek termelnek. Ezeknek kettős szerepük van: egyfelől ők teszik lehetővé az ivarszervek, valamint az ú. n. másodlagos nemijelleg kifejlődését. Tudjuk, hogy *fiatal korban* végzett kasztráció megakadályozza ezek kifejlődését. (bajusz, testszőrzet, mélyhang a férfiban, emlőmirigyek a nőben) és az ivarszervek fejlődése is visszamarad, úgyhogy azok esőkevényesek maradnak. Másfelől a csíramirigyek hormonjai az idegrendszeri központok *ingerlékenységét* fokozzák annyira, hogy az egyesülésre szükséges genitális reflexek létre tudjanak jönni. Ezért van az, hogy felnőtt korban a csíramirigyek eltávolítása bár nem szünteti meg a potentia coeundi-t, a nemi ösztön csökkent voltát okozza.

A hormonális befolyás azonban nem csupán az agykéreg alatti reflexeket befolyásolja, hanem a legmagasabb agyitevékenységeket is, mert azt, hogy egy férfi férfiasan érez és cselekszik, hogy egy nőben megtaláljuk-e

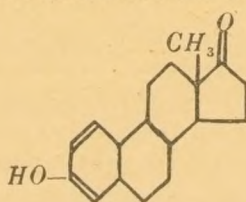
Csíramirigyek
jelentősége

Nemek
elkülönülése

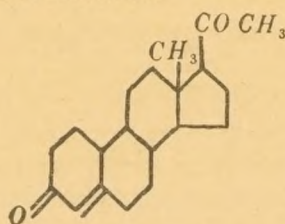
a nőiesség jellemző vonásait vagy az anyaság önfeláldozó odaadását, azt nem a nevelés, hanem csíramirigyeink hormontermelése dönti el. Ennek nyomait már kisgyermekkorban, tehát sok évvel az ivaréérés előtt megfigyelhetjük fiúk és lányok különböző magatartásán és szép bizonyítékát látjuk a csírahormonok hatásának az ú. n. psychosexualis viselkedésre azokban az állatkísérletekben, amelyek lehetővé tették csíramirigyek kölcsönös átültetésével hímeket feminizálni és nőtényeket maskulinizálni (Steinach). Újabb vizsgálatok, melyek az egyes csírahormonok vegyi kimutatását lehetővé tették felderítették, hogy a nemek elkülönülése nem tökéletes, mert minden férfi női hormonokat is termel és minden nőben keletkeznek a hím csíramirigyek termékei, aminek ha mennyileges arányuk kórossá válik, nemi eltévelyedés, homoszexualitás lehet a köve kezmenye.

Csírahormonok
vegyi
rokonsága

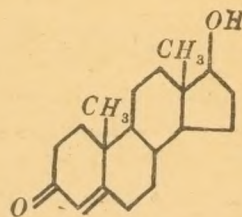
Evvel kapcsolatban igen érdekes, hogy emberek sorsát eldöntő nagy hatásheli különbségek ellenére a csírahormonok vegyileg mily közel állanak egymáshoz. Valamennyien sterinek, amelyeknek közeli vegyi rokonságát a következő szerkezeti képletek érzékítik.



1. Tüszőhormon.
Oestron



2. Sárgatest-hormon
Progesteron



3. Testosteron

A két női csírahormon.

A hím csírahormon.

Hasonló sterinek, tehát közeloekonai a csírahormonoknak a *D*-vitamin és a mellékvésekéreg *corticosteronja*.

A fentiek világossá teszik, hogy ezeknek a csírahormonoknak az ivari életre döntő fontosságuk van és jelentőségüket még növeli, hogy a női csírahormonok egyike, a tüszőhormon készíti elő a talajt arra, hogy a pete megtermékenyülhessen és megtapadva új élet tudjon kialakulni.

E hormonok csökkent termelését állati csírahormonokkal tudjuk pótolni. Ebből fakad gyógyszertani jelentőségük, miért is a következőkben ismertetjük őket, valamint azokat az anyagokat, melyekkel hatásukat utánozni lehet.

1. A hím csírahormon

Állatkísérletes hatásai, melyekkel hatáserősségét is megállapítják és azt nemzetközi egységekben fejezik ki, a következők: herélt kakason megnöveli a taréjt, herélt kacsán a penist, egereken az ondóhólyagot és herélt tengerimalacokon erekiót okoz.

Hogy régi bikaherekivonatok — amelyeknek hatásosságát az agg *Brown-Séquard* önmagán vélte tapasztalni, amivel az egész belsősecretiós tant elindította — valójában mennyire csak képzelt hatásúak voltak, azt ma, miután a csírahormont és annak standardizálási módját jobban megismertük, abból tudjuk, hogy bikahérének csak rendkívül nagy mennyisége, kb. 50 g-ja tartalmazza a hormonnak hatásos mennyiségét. Ebből érthető, hogy ezek a szervkivonatok az orvosok előtt már régen hitelüket veszítették és legfeljebb mint a pszichés gyógy mód egyik eszközét alkalmazták, ami azonban az impotencia coeundi gyakran lelki gátlásokból fakadó volta miatt sokszor indokolt volt.

Belsősecretiós
tan bölcsője

Amióta *Laqueur* amsterdami intézetében *Dávid Károly* magyar vegyésznek sikerült bikahérékből ezt a nagyfontosságú hormont, a *Testosteront* kristályosan előállítani és szerkezetét is megállapítani, már nem szorultunk ilyen szerkivonatokra. A vizeletből előállított *androsteron* vagy *proviron* ennek vegyi származéka, mely bár ugyanolyan hatású, mint a tulajdonképeni hormon, de annál sokkal gyengébb.

Testos-
teron
előállítása

A testosteron synthesises *készítményei* a következő neveken kaphatók: *Testoviron*, *Anertan*, *Neohombreol*, *Androfort*, *Perandren* stb. 1 cm³-ben 5—10 mg tiszta hatóanyagot tartalmaznak. Standardizált herekivonatok: *Erugon*, *Bitestin*, *Testosit*, *Testosan* stb.

Alkalmazás: Gyermekekben a hímvivarszervek fejlődési zavarai és kóros elhízás esetében; felnőtön, amikor a hímhormon hiányos termelésének tünetei mutatkoznak nemi elégtelenséggel. Idősebb korban az ú. n. férfi klimaktériumban, a megzavart hormonegyensúlyból fakadó panaszok esetén, ami magas vérnyomással szokott járni és lelki nyomottságban is megnyilvánulhat. Nemi működés kiesésével járó ú. n. genitalis elhízás esetében is használják. Fontos tudni, hogy az idősebb kor csökkenő nemi képessége élet-tani folyamat, amelyet ha erőszakosan megszüntetünk, az érrendszer rohamos elmeszesedését okozza, mint azt az annak idején végzett ú. n. Steinach-műtét (ondóvezeték lekötése) nyomán fellobbanó nemi képességek következményeiből tudjuk.

Alkalmazása

A nemi ösztön fokozása érhető el a *Coryanthe Yohimbe* alkaloidájával, illetve a kérgében előforduló *Yohimbin*-nel. Ennek hatása az, hogy bénítja az adrenergiás edényszűkítő idegeket és ezzel a hímvesszőben edénytágulást, tehát erekiót okoz. Ezenkívül igen fokozza a sacralis gerincagyban fekvő nemi reflex központjának ingerlékenységét. Hogy nem pszichés hatásról van szó, azt az állattenyésztők tapasztalata bizonyítja.

Yohimbinhatás

A *Yohimbium hydrochloricumot* 0.005 g-os adagokban tablettában rendeljük. Fentemlített hatása az erekre, ha parentalisan adjuk, olyan erős lehet, hogy a vérnyomást süllyeszti. Praesclerosisos magas vérnyomás ellen hetenként két befecskendezést szoktak rendelni, ami azonban angina pectoris rohamot válthat ki, mert a hirtelen esökkent vérnyomás az esetleg szűk koszorús ereken nem tudja a szükséges vérmennyiséget áthajtani.

2. Női csírahormonok

Petefészek és
hypophysis
együttműkö-
dése

A női ivarszervek működése sokoldalúbb lévén a férfiénél, hormonalis kapcsolatai is bonyolultabbak. A petefészek termeli a 2 női csírahormont, de ezeknek termelését a hypophysis mellső lebenye irányítja és pedig 2 hormonja, a gonadotrop és a luteinizáló hormon segítségével, viszont utóbbiak termelésére a petefészek hormonjainak van befolyásuk. Az ivari szakok, valamint a menstruáció létrejötte tehát e két mirigy együttes szabályozó hatása alatt áll.

Oestron

A Graaf-féle tüsző termeli a tüszőhormont mint oestradiolt, mely azonnal átalakul a hatásosabb **Oestronná**. Ez irányítja a *fejlődés idején* a külső és belső ivarszervek kialakulását, beleértve a tejmirigyekét is. *Serdülő korban* ennek hatására vastagszik meg a hüvely nyálkahártyája, váladéka savanyúvá lesz és megindítja állatokon a tüszőrepedés idején az ú. n. oestrust (ami az Allen-Doisy-próba képében a hormon hatáserősségének mértékéül szolgál), ami emberen a hőszámra felel meg.

Progesteron

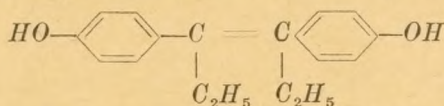
A másik petefészekhormont a corpus luteum termeli. Ez a **Progesteron** bizonyos fokig antagonistája a tüszőhormonnak. A megtermékenyített pete beágyazásának szolgálatában az uterust vérbővé teszi, hatására mirigyei túltengenek és kifejlődnek a decidua-sejtek. A méh mozgásait — amelyeket a tüszőhormon megindít — megszünteti és gátolja a következő ovulációt és az evvel járó ciklusos változásokat. Döntő szerepe van a terhesség alatt a magzat megtartásában, úgyhogy eltávolítása terhesállaton elvetélést okoz.

Alkalmazás

Alkalmazás: A tüszőhormonnak oestron vagy a hatásosabb *Progynon* (dihydrooestron) alakjában való gyógyszeres alkalmazásának célja az ivarszervek fejlődésének fokozása ivari infantilismus esetén és a nemi ciklus megindítása. Gyermekekori gonorrhoea esetében a hüvelyváladék savanyítása céljából adják. Menstruációs zavarok, túlerős vagy rendetlen voltának hormonalis befolyásolása egyszer a tüszőhormon, máskor a corpus luteum termelte progesteron vagy a hypophysis-készítmények segítségével lehet. Nőknek legkülönbözőbb panaszai, melyek látszólag függetlenek a nemiélettől, néha igen jól befolyásolhatók ezekkel a hormonokkal. Az Oestron-készítmények *Hogival*, *Glandubolin*, *Progynon*, *Gynormon* stb. néven kaphatók.

Pótszerek

Újabban olyan szintetikus vegyületeket állítottak elő, amelyeknek semmi vegyi kapcsolatuk nincs az oestronnal, de hatásaik azonosak. Ezek stilben-származékok. Leginkább használatos a *Dyaethylstilböstrol*,



amely per os adva tízszeresen felülmúlja az Oestron hatásosságát.

Készítményei: *Cyren B.*, *Syntestrin*, *Oestrophén*, *Metrokrin* stb. néven kaphatók.

A *sárgatest-hormon* készítményei *Akrolutin*, *Glanducorpin*, *Proluton*, *Luteogan* stb. néven vannak forgalomban.

3. Hypophysis mellsőlebensz-hormonok

Mint már említettük, a petefészekhormonok termelésére befolyást gyakorolnak a hypophysis mellső lebeny hormonjai:

a) A *gonadotrop-hormon* vagy *Prolan*, amely úgylátszik nőben a tüsző-hormontermelést indítja meg, mert hatása ehhez hasonló, de csak akkor hat, ha az ovarium helyén van. A hím ivarszervek fejlődésére is hatással van és pedig ez indítja meg a herék leszállását. Elmaradása esetén ezt adjuk.

Terhesség alatt sok képződik belőle és a hőség kimaradása utáni 5. napon már a vizeletben kimutatható ivaréretlen egereken, amelyeknek belső ivarszervein jellemző elváltozásokat okoz. (*Aschheim—Zondek*-féle terhességi próba.)

Készítmények: *Glanduantin*, *Prolan*, *Lutocrescin*, *Luteoantin*.

b) A *luteinizáló hormon* a sárgatestet készíti hormontermelésre, viszont a petefészek tüszőhormonja hatással van ennek a luteinizáló hormonnak a keletkezésére.

Meg kell említeni még a hypophysis *thyreotrop hormonját* a pajzsmirigy thyroxin-termelésének szabályozóját, amelynek talán szintén szerepe van a magzat kifejlődésében. Újabb vizsgálatokból tudjuk ugyanis, hogy pajzsmirigyfosztott állatok azért nem szaporodnak, mert ilyeneken a pete ugyan megtapad, fejlődésnek is indul, de néhány nap múlva elhal. Ilyen anyákat thyroxinnal kezelve, a magzatot kihordják. *Thyreoantin* nevű készítmény tartalmazza ezt a thyreotrop-hormont.

A mellső lebeny egyik hormonja a tejelválasztást tudja fokozni. *Lacto-antin* néven kapható.

Thyroxin
szerepe

4. A méhre ható gyógyszerek és mérgek

A szülés élettani lefolyásában ideges reflexeken kívül humorális és hormonális tényezők is szerepelnek, amelyek a méhet a terhesség végén idegingerekkel szemben annyira ingerlékennyé teszik, hogy azok hatására szülőfájások indulnak meg és *izomösszehúzódnások és elernyedések váltakozásával* a magzat a szülőutakon át elhagyja a méh ürét a nélkül, hogy e közben túlságosan hosszúra nyúló *izomösszehúzódnások* a placenta elszorítása folytán benne anoxaemiát vagy szülési akadály esetén uterus-repedést hozhatnának létre. A szülőfájásoknak ezt az ütemes voltát a méhfalazaton kívül eső, a méhnyak és hüvely határán fekvő dűcesejt-csoport, a *Frankenhäuser-féle* idegfonat vagy plexus uterovaginalis irányítja, úgy, amint a bélben is az ütemes bélmozgások az Auerbach-dűcek működésétől feltételezettek és az izomzat tónusát, valamint a dűcsejtek ingerületi állapotát a szervhez menő zsigeri idegek kormányozzák. A méhen is — hasonlóan a bélhez, a cholinergiás ideg — itt a *nervus pelvici* a serkentő, az adrenergiás *nervus hypogastricus* a gátló, tehát az izomzatot elernyesztő ideg. Igen érdekes, hogy a *sympathicus* izgalom, mely rendes körülmények között a

Méhizomzat
működése és
beidegzése

méh izomzatát elernyeszti s ezzel a kopulatio közben biztosítja a sperma méhbejutását, amint a méh terhessé lesz, ellenkező hatásúvá változik, úgy-hogy ilyenkor mindkét ideg felől az uterus-érő ingerületek az uterusizmok erőyes összehúzódását váltják ki. Néha a megindult szülőfájások ellanyhulnak, vagy egészen elmaradnak, úgyhogy azok serkentése vagy megindítása fontos feladata az orvosnak. Az előbb elmondottak szerint erre a célra csak olyan gyógyszereket szabad használni, amelyek az *uterus ütemes* működését erősítik, illetve megindítják, mert az uterusizomzat tartós, ú. n. tetaniás összehúzódását okozók halálos veszedelmet jelentenek magzatra és anyára egyaránt.

Ilyen enyhén ható, valószínűleg az idegdúcokra ható, fájást fokozó szerünk a ***Chinin**, amelynek szülészai alkalmazását *Bücker Józsefnek* köszönjük, aki e szernek az élettani szülőfájásokat erősítő hatását elsőnek ismerte fel és ajánlotta. Gyomor útján 1-0 g-os adagját adjuk, vagy sürgősség esetében a ***Sol. chinini**-ből 0.5—1.5 cm³-t fecskendezünk vénába.

Hasonlóan enyhe hatás, vagyis ütemes méhösszehúzódások megindítására látszott alkalmasnak egy hormonkészítményünk, a hypophysis hátsó-lebenynek kivonata, amely *Pituitrin*, *Glanduitrin*, *Pituisan* stb. néven régen használatos a szülőfájások fokozására és amelynek hivatalos készítménye a ***Sol. extracti Hypophyseos e lobo posteriore in ampullis**. Állatkísérletes vizsgálatok (*Dale*, *Fröhlich* és *Frankl-Hochwarth*) azt mutatják, hogy e szervkivonat az uterusidegeknek csak az ingerlékenységét fokozza a nélkül, hogy azok ingerlésével az izomzat görcsös összehúzódását okozná. Újabb tapasztalatok azt mutatják, hogy az alkalmazása nagy óvatosságot igényel, mert talán egyéni túlérzékenység, vagy az újabb készítmények hatásosabb volta miatt fordultak elő szerencsétlenségek, úgyhogy csak teljesen nyitott méhszáj mellett és a szülőfájások kimaradása, vagy igen kifejezett gyengeségük esetén szabad alkalmazni s akkor is hatásérségre (Voegtlin-egységekre) beállított készítményt adjunk és pedig szülés siettetésére ne többet 3 egységnél. Kitűnő hatással adhatjuk nagyobb adagban is a szülés utáni atoniás vérzés megszüntetésére, amikor a görcsösen összehúzódó símaizmok a köztük futó tátongó ereket összeszorítják. A gyermekágyban is lehet adni az uterus visszafejlődésének siettetésére, de ilyenkor, mivel hatása csak parenteralisan érvényesül, inkább a gyomor útján is ható anyarozskészítményeket adjuk.

A hátsó lebeny-kivonatokban két hatóanyagot találtak, amelyek hatása egymástól igen különbözik. Az egyik az *uterusra* ható és az imént ismertett hatásokat előidéző *oxytocin* (οξυτοκιν = szülésgyorsító) vagy *pilocin* és a *vérédények* símaizmaikat összehúzó, tehát vérnyomást fokozó és a diuresis gátló *vasopressin* vagy *pitressin*. Az előbb említett készítmények ezért persze az uterus hatáson kívül vérnyomásemelkedést is okoznak. A *vasopressin* a bőr és nyálkahártyák legkisebb véredényeit is szűkíti s ezért a kivonatok (különösen intravenás) befeckendezése után arcon és ajkakon ijesztő sápadtság szokott bekövetkezni. A *vasopressin* a bél izmaikat is tónusosan összehúzza, úgyhogy műtét utáni bélhűdés esetében életmentő

gyógyszerünk, viszont a bronchus-izomzatot elernyeszti, azért asthma ellen adják.

A két hatóanyagot tisztán előállítani még nem sikerült s azért azoknak tökéletes különválasztása sem. De készítmények, amelyek javarészt *oxytocint* tartalmaznak, a *Gynophysin*, az *Orasthin* és az *Uteritrin*, míg inkább vasopressin hatásúak a *Vasophysin* és *Tonephin*.

Kevert készítmények és pedig chininnel *Chinuitrin*, thymus-kivonattal *Thymophysin*, *Thymuitrin* és secale-val *Secuitrin* néven kaphatók.

A méhizomzat tartós és göresös összehúzódását okozza az évezredek óta használt és már az egytomi papyrusokban szereplő **anyarozs** (*Secale cornutum*), amely a *Claviceps purpurea* nevű gomba élőalakja, ú. n. myceliuma, melyek aratás idején a rozskalászokat lepik el. 2—4 cm hosszú, lilás-fekete, hosszant barázdált, igen kemény képletek, és mivel kakassarkantyúra emlékeztető alakúan hajlott, *Ergot*-nak (= kakassarkantyú) is nevezik, amely név készítményeiben és hatóanyagaiban szerepel. Az anyarozs elnevezés pedig a változott (mutare) rozból lett Mutterkorn szolgai fordítása. De a mutare jelző helyett használhatták a muodert (vermodert) megromlott szót. (*Starkenstein*.)

Anyarozs

Az anyarozs hatása a vele fertőzött gabona okozta tömegmérgezések kapesán is mutatkozott és pedig abban, hogy terhes asszonyok a mérgezés folyamán elvetéltek. Gyógyadagainak hatása elsősorban a méh izomzatára irányul: annak tónusát fokozza és ha túlságosan nagy adagot nem adunk, akkor ütemes működését meghagyva, összehúzódásait erősíti. Ezért *régen* fájást fokozó gyógyszerként használták. Nagyobb adagai azonban a méhizomzat tartós göresös összehúzódását okozzák, ami ha szülés közben következik be, méhrepedést vagy magzatelhalást okoz. Ezért nem szabad ezt a szert a szülés siettetésére használni, hanem csak a szülés utáni atóniás vérzés ellen, amit támogat az anyarozs második hatása, amellyel az összehúzódtott izmokkal amúgy is már leszorított véredényeket hatalmasan szűkíti is, úgyhogy ha az izomzat közbe-közbe el is ernyedne, a vérzés nem ered újból el. E hatást az anyarozs a benne lévő hatásos alkaloidák két csoportjának köszöni.

hatásai

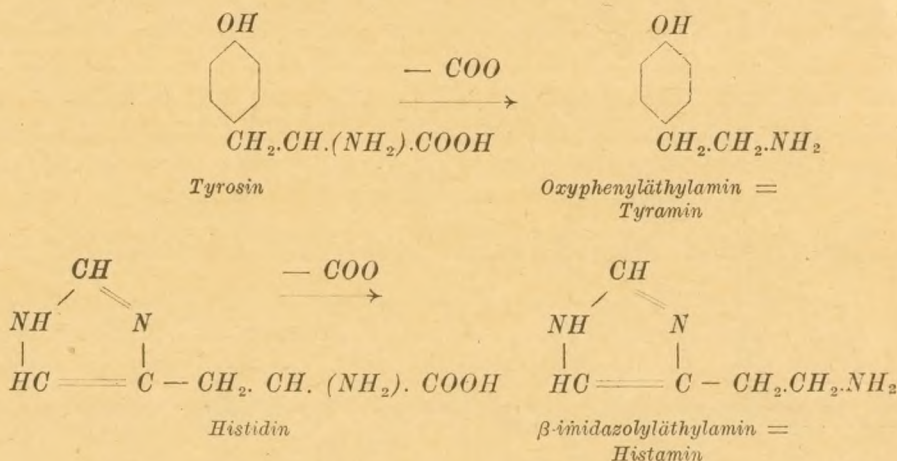
Egyik az *Ergotoxin-Ergotamin* csoport, amelyek közel vegyi rokonok egymással és hatásuk elsősorban a véredényekre irányul. Ők okozzák a kakastaréj edényeinek göresét és a taréj elhalását, ami a készítmények erőségi próbájául szolgál. Ezenkívül a méhizomzat tartós göresét okozzák.

Hatóanyagok

Az alkaloidák második csoportja az *Ergometrin* és *Ergobasin*, amelyek valószínűleg azonosak egymással. Vegyi szerkezetük még nem egészen tisztázott, úgyhogy még nem egészen biztos, hogy egy és ugyanarról a vegyületről van-e szó. Úgy látszik, hogy ez az *Ergometrin* vagy *Ergobasin* tekintendő az anyarozs főalkaloidájának, mert gyógyadagokban a véredénygörcsöt okozó hatás háttérbe szorul és a méhre való hatására jellemző, hogy nem tetanusos összehúzódás jön létre, hanem tónusfokozás és e mellett a méh ütemes összehúzódásainak gyorsulása.

E hatóanyagokon kívül szerepelnek még az anyarozsban olyan hatá-

sos vegyületek, amelyekről sokáig azt hittük, hogy ők a hatóanyagok (*Barger és Dale*), de amelyekről kiderült, hogy alkalmi anyagesere termékei a gombának és pedig annak fehérjeitől származó ú. n. *biogen vagy proteinogen aminosok*. Ezek általában a növényi anyagesere kapcsán aminosavakból keletkeznek úgy, hogy belőlük nem az NH_2 -csoport hasad le, mint az állati szervezetben, hanem CO_2 , ami által igen hatásos mérgek (pl. baktériumok hatására keletkező hullamérgek) keletkeznek. Ezek közül legfontosabbak a tyrosinból, illetve histidinből keletkező *tyramin* és *histamin*.



Ezek az uterus izomzatára összehúzó hatást fejtenek ki és közülük az egyik, a tyramin, a vérédényeket is szűkíti, úgyhogy az anyarozs két kívánatos hatását magában egyesíti és kétségtől jól támogatja a tulajdonképpen hatóanyagokat. A histamin, amely kóros körülmények közt szervezetünkben is képződhetik nagyobb mennyiségben és kis mennyiségek benne állandóan jelen is vannak, a vérédényeket nem szűkíti, hanem tágítja és ha a secale hatásában mint erősítőnek egyáltalában van szerepe, akkor csak az uterusizomzat összehúzódásában lehet, ami persze a vérédények összehúzásával közvetve a vérzést is csillapítja.

Alkalmazás

Alkalmazás: 1. Hatékony secale-készítmények erélyes adagjai bőr-aláfecskendés alakjában kiváló szolgálatot tesznek a *szülés után beálló atoniás vérzések esetén*, amikor is életmentők és ezért minden szülészorvos táskájában kell legyen ismert hatásereőségű befeckendésre való secale-készítmény.

2. A méh *involutiójának* tökéletesítésére szülések, abortusok után, vagy *endometritis* miatt fellazult és megnagyobbodott méh zsugorítására, *metrorrhagiák* és *menorrhagiák* csillapítására is jól használható kisebb, de nem túl huzamosan szedett adagokban.

Minden túlerős vagy hosszú időn át folytatott adagolás annak a veszélynek teszi ki a beteget, hogy esetleg hetek múlva üszkösödéseket kap.

Más szervek (gyomor, bél, tüdő) vérzése esetében hatástalan, tehát alkalmazása ilyenkor indokolatlan.

Ellenjavalt a *secale cornutum* alkalmazása a szülés előkészítő, sőt a kitolási időszakában is, mert mint már kifejtettük, életveszedelemmel jár. Terheseken, akármilyen méhvérzésük is legyen, szintén nem szabad *Secale cornutum*ot alkalmazni, mert abortust idézhet elő.

Készítményei: A ****Secale cornutum*** hatóanyagai pár hónapi állás után elbomlanak, tehát *csak friss* drógtól várhatunk eredményt. Bizonytalan hatása miatt helyette inkább a tartósabb kivonatait használjuk. Adagja porban vagy infusumban 0.2—1.0! g, pro die 3.0! g.

****Extractum secalis cornuti siccum***. Dextrinnel beszárított vizes kivonat, mely csak porban rendelhető. Adagja 0.10—0.5! g, pro die 1.5! g.

****Extractum secalis cornuti aquosum subspissum***. Félstűrű vizes kivonat. Adagja 0.10—0.5! g, pro die 1.5! g. Bóraláfecskendésre ezt használják 20%-os oldatban.

****Extractum secalis cornuti fluidum***. Ugyanannyi hatóanyagot tartalmaz, mint az anyadrog, melynek szeszes fahéjas vízzel készült kivonata. Legnagyobb adagja: 1.0! g (30 csepp) pro dosi, 3.0! g pro die.

A *secale*-készítmények közül csak a biológiailag betitráltak megbízhatóak. Ilyen a Hofmann La Roche-féle *Secacornin*, mely ampullákban, tablettákban és folyadékban kapható. Tiszta hatóanyagot tartalmazó készítmények a legjobbak. Komoly szükség esetén (atóniás vérzés) ezeket kell rendelni. Ilyenek: *Gynergen*, *Secoin*, *Ergam*, *Sensibamin* ergotaminitartratot tartalmaznak, míg *Ergobasin*-tartalmú készítmények az *Ergometrin*, a *Basergin*. Az eredeti drog-hoz hasonlóan mindkét alkaloidát tartalmazza a Sandoz-féle *Neogynergen* és pedig köbcentiméterenként 0.25 mg *Ergotamint* és feleannyi *Ergobasint*.

Heveny mérgezések embereken elég gyakoriak, mert magzatúzásra használják. Rendszeren a friss dróg forrázatát isszák meg. Ilyenkor hányás, hasmenés, szédülés, látási zavarok lépnek fel, a pulzusszám esik, a végtagokban bizsergést éreznek a mérgezettek, majd erős méhösszehúzódnások jelentkeznek és beáll az elvetélés. Olykor még napok múlva hólyagos üszkösödés támad a bőrön, fekélyek képződnek, körmök lehullanak. A mérgezés minden esetben a magzat, gyakran az anya halálával jár. A méhösszehúzódnások nem fiziológiásak, hanem tartósak, tetanusosak s a magzat ezek alatt könnyen megfullad. Ha a méhszáj eléggé ki nem tárgult, a méh is megrepedhet.

Idült mérgezés a régi időkben — midőn kellő gabonatisztító gépek hiányában az anyarozs a lisztbe s így a kenyérbe is belejutott — járványszerűleg pusztított. Ritkábban göresös alakja, az *ergotismus convulsivus* fejlődött ki, de legtöbbször a feljegyzésekben az *ergotismus gangraenosus*sall találkozunk. A rozstermelő európai államokban igen sok áldozatot szedtek ezek a mérgezések. Ma gyógyszeres alkalmazása szokott alkalmat adni a mérgezésre és öngyilkossági mérgezés is előfordul.

Mindkét mérgezési formának hasonló kezdeti tünetei vannak. A végtagokban, különösen az ujjhegyekben bizsergés, érzéktelenség jelentkezik (innen a neve is „bizser-kór”), ismételve hánynak, profus hasmenést kapnak a mérgezettek. Napokig, néha egy hétnél is tovább tart ez az állapot, amidőn egyszerre, főleg a végtagok flexoraiban, fájdalmas contracturák lépnek fel, amelyek oly erősek és

állandóak lehetnek, hogy ficamodásokat, állandó végtagzsugorodásokat hozhatnak létre. Sokszor észlelhetők valódi epileptikus görcsrohamok, utánuk stupor és az emlékezet gyöngülése. Súlyos esetekben elmebajok kifejlődését is látták. Az ergotismus convulsivus körképe lassan, hetek, hónapok alatt fejlődik ki s vele együtt járnak szövettani elváltozások a központi idegrendszerben. Az ergotismus convulsivus nem egyedül anyarozsmérgezés, hanem akkor lép fel, ha egyidejűen A-vitaminhiányt szenved a szervezet s érdekes, hogy már régi időben tejtermékekkel és tojással gyógyították.

Az *ergotismus gangraenosus* esetében éppen olyan kezdő tünetek után a 4. nap, de néha csak hetek múlva egy-egy ujjpercren, vagy a fülön, az orrhegyen a bizsergés erősödik, égő fájdalom keletkezik — a mérgezést *ignis sacernak* hívták — a felhám helyenként hólyagokban felemelkedik, később teljesen érzételessé válik. Az egész folyamat az ép szövetektől élesen demarcalódik s a megtámadott rész száraz üszkösödés következtében elpusztul és lehull. Eleinte csak ujjpercek, de később végtagrészek is áldozatul esnek. Innen származik a régi cigánykáromkodás: „Száradjon el a keze”. A mérgeztettek hónapokig elkinlódnak, gyakran az üszkösödés révén szerzett sepsisben, vagy kimerülésben pusztulnak el.

A kenyérben már 0.5% anyarozs jelenléte is mérgező lehet, de mennél később fogyasztják az aratás után, annál kisebb a veszély, mert a hatóanyagok bomlékonyak. Kimutatása a kenyérben egy az anyarozsban levő vörös festékanyag, a sclererythrin segítségével történik, úgyhogy lúgos kivonatát megsavanyítva aetherrel kirázzuk. Újabban a tiszta alkaloidák alkalmazása óta orvosi és öngyilkossági mérgezések fordulnak elő. Tartós alkalmazásuk mindig veszéllyel járhat. 4 napon át 1—1 mg Ergotamin subcutan már okozott gangraenát. Öngyilkos szándékból vett 15 mg Ergotamin súlyos idegrendszeri tüneteket (stupor, katatonia) és vérkeringési zavart okozott a végtagokon, de a mérgezett felépült. Kezelés csak tüneti, mert ellenszere nincs.

Ugyancsak méhvérzés csillapítására szolgál a **Rhizoma hydrastis canadensis*, melynek két hatásos alkaloidja a *hyrastin* és a *hydrastinin* a méh izomzatát összehúzóásra serkentik s ezért az anyarozs pótszereként használják legtöbbször készítményét, az **Extractum fluidum hydrastis*-t. 30—60 cseppet rendelünk, ami 1—2 g gyökérnek felel meg. Rendelhetjük a tiszta hatóanyagot is, mint *hydrastininum hydrochloricum*-ot, amelyet syntheticusan készítenek. Adagja 0.01—0.03! g pro dosi, 0.10! g pro die. Porban vagy pilulában. Mint isochinolin származék rokona a narkotin-nak. Ebből állítják elő a methoxyhydrastinint vagy *Cotarnint*, melynek ugyancsak összehúzó hatása van a méhizomzatra. Sósavas sóját a *cotarninum hydrochloricum*-ot rendeljük 0.05—0.20! g pro dosi 0.60! g-os napi adagokban vagy gyári készítményeit, a *Stypticin*-t vagy *Okystyptin*-t.

Hasonlóan syntheticus secale-pótszer a *Gravitol*, amit szülés utáni vérzés ellen subcutan adnak, más méhvérzés ellen pedig tablettákban 0.02—0.04 g-ját.

A méh összehúzóásai, ha túlzottak, igen fájdalmasak lehetnek, pl. menstruációs görcsök esetében és már ilyenkor is igyekezünk őket megszüntetni. Még fontosabb megindult vagy fenyegető abortus alkalmával a méh megnyugtatótásáról gondoskodni. Ilyen célra legjobban megfelel a síma izmok bénító *papaverin*. (L. opiumnál.) Kevésbé hatásosak a Belladonna-készítmények.

5. Magzatűzésre használt szerek

A méhmagzat bűnös eltávolítását háromféleképpen igyekeznek végrehajtani. Vagy úgy, hogy a méhizomzatot erőlyes összehúzódásra készítetik, vagy benne reflexes úton nagy vérbőséget okoznak, ami ha vérzést indít meg a méhben, elvetélést von maga után és végül olyan mérgekkel, melyek a magzatot megölik.

Magzatűzés
módjai

Egyetlen olyan szert sem ismerünk, amely e hatások bármelyikét is olyan adagban idézné elő, amely az anya életét komolyan ne veszélyeztetné, úgyhogy ha a használatos szerek okoznak is elvetélést, az mindig az anya súlyos mérgezésével jár együtt.

1. Már említettük, hogy a terhes méh minden idegingerre, ami éri, összehúzódással válaszol, úgyhogy akár a zsigeri idegek izgatóit adjuk, aminek a parasympathicus és sympathicus mímelők (pilocarpin, physostigmin, adrenalin, sympathol stb.), akár reflexesen izgatjuk őket, a terhes méh izomzata összehúzódik. Különösen veszélyes e szempontból a *drasztikus hashajtók* alkalmazása a terhességben, mert a vastagbél izgalma és vérbősége a gerinevelőben kisugárzás (irradiatio) útján átterjed a méhre is. Ezért terhesség alatt ilyen hashajtókat (aloë, colocynthis, podophyllin, croton-olaj) orvos ne rendeljen, mert ha abortus bármilyen más módon bekövetkezik, nehezen tisztázhatja magát a bűnös szándék gyanúja alól. Ugyanez áll chinin és salicylsavas-készítmények nagy adagaira, amelyek mint magzatűzők nagy hírben állanak. A dohányesörék használatát ilyen célra már említettük.

2. Nagy számban szolgáltat a növényvilág olyan szereket, amelyek mérges illó olajokat tartalmaznak. Ezek mérgező adagban a méhben és a többi kismedencebeli szervben nagy vérbőséget okoznak, ami vérzést okozhat a burkokban. Ilyen növényi népies abortivumok a *Juniperus sabina*, *Thuja occidentalis*, *Ruta graveolens*, *Crocus sativus*, *Taxus baccata*. Az ol. petroselinii *Apiol* néven van forgalomban s egyik legveszedelmesebb magzatűző.

Illóolajok

3. A magzatot károsítják a phosphor, ólom, arsen, kéneső, valamint a terhesség korai szakában a megtermékenyített petét a Röntgen- és rádium-sugárzás.

X. Az emésztőszervekre ható gyógyszerek

A) Étvágygerjesztők

Az életért való küzdelem egyik legfontosabb feltétele a *táplálkozás*, amelynek élettani jelentősége, hogy a szervezetet kellő mennyiségű kémiai energiával lássa el. A táplálék-felvétel alacsonyrendű állatokon a test felületén megy végbe, mely azonban a fajfejlődés folyamán mindinkább védőszervvé alakul át, míg a felszívódást végző szerv benyomul a test belsejébe és *emésztőcsatornává* lesz, mely azonban még éppúgy külvilágot képvisel a magasabbrendű állat számára, mint a víziállatok számára a tenger vagy folyó vize, amelyben él és amelyből a táplálékot felveszi. A tápcsatornában folyó *felszívódás* leghatalmasabb kapocs az élőlény és környezete között, mert ennek segítségével válik a külvilág energiakészlete az állat üzemanyagává.

Emésztő-
szervek
rendeltetése

Az emésztőszervek összesége: emésztőmirigyek, azok működését szabályozó idegek és hormonok, gyomor- és bélmozgásokat szabályozó tényezők mind ennek a felszívódásnak szolgálatában állanak s annak befejezése után gondoskodnak a fel nem szívódott salak eltávolításáról.

Étvágy és
éhség

A táplálékfelvétel elengedhetetlen előfeltétele az *étvágy*, melynek számos fokozati különbsége van, de amikor teljes hiánya áll fenn — mint azt kóros körülmények között látjuk — a táplálékfelvétel lehetetlenné válik. Az étvágy rokon, de nem azonos az *éhség* érzetével, mely utóbbi a sejtek tápanyag szükségletének következménye, melyet a gyomorban érzünk és sokszor annak összehúzódásával jár együtt (éhségösszehúzódások). Az éhség érzete 10—15 perc múltán magától is megszűnik, valószínűleg akkor, amikor az éhező sejtek, tartalékok mozgósítása folytán kielégülést nyertek, hogy 2—3 óra múlva újra jelentkeznek. Ez összefügg az emésztőszervek ú. n. periodusos működésével (*Boldyref*), ami nagyfotosságú a csecsemőkorban, amikor a gyomor éhségösszehúzódásai fájdalmasak és a csecsemő sírással jelzi tápanyagszükségletét. Az *éhséget* a *kielégületlen szervek állapota váltja ki*, míg az *étvágy az agyi központok ingerlékenységének kifejezője*, amely

ha kellő fokot el nem ér, a sejtek szükséglete — legyen az bármilyen nagy — kielégülni nem tud. Ezért lehetséges az, hogy étvágytalan beteg esont és bőrré soványodik, sőt éhen is halhat. Az étvágy központi eredetét bizonyítja, hogy érzékszervi ingerek: ételek látása, szag- és íz-ingerek váltják azt ki. *Kísérője* rendszeren a nyálmirigyek és néha a gyomormirigyek elválasztása (*Pavlov-féle étvágynedv*). Ebből az a téves hit fakadt, hogy a gyomor-elválasztás megindulása vagy megindítása azonos az étvágy gerjesztésével, holott hyperaciditás igen gyakran étvágytalansággal szövődik, viszont teljes achylia gastricaiban szenvedőknek étvágya igen jó lehet. Az étvágy tehát az emésztőszervek állapotától messzemenően független agyi központok ingerületi állapota, amely valószínűleg hormonális eredetű, de közelebbi feltételeit nem ismerjük. Tapasztalati tény azonban, hogy vannak olyan anyagok, amelyek bevételük után és pedig 30—45 perces lappangási idő után étvágyat keltenek. Ezek az *étvágygerjesztők* kivétel nélkül keserű ízűek, ami megint azt a tévhitet keltette, hogy az étvágyat reflexesen váltják ki, ingerelve a száj és a gyomor érzőidegeit. Hogy nem ideges reflexről van szó, azt már a hosszú lappangási idő bizonyítja (reflexek tudvalevően másodpercek alatt zajlanak le), de szépen mutatják azt állatkísérletek is, amelyekben az étvágy kifejezője és mértéke gyanánt nyálfistulából kifolyó nyál mennyisége szolgál. Ilyen kísérletek azt mutatták, hogy úgy amint már azt a régi orvosok helyesen észlelték, a keserű anyagok kb. 1/2 óra után indítják meg a nyálfolyást és pedig akár a gyomor- vagy bélsipolyba adjuk be őket, akár parenteralisan visszük az állat szervezetébe. Ezek a keserű anyagok tehát kétségtől felfelvételük után hatnak azzal, hogy valószínűleg a táplálékfelvételt szabályozó agyi központok ingerlékenységét fokozzák és ezzel megteremtik a feltételeit az emésztési folyamatnak. Közös vonásuk, a keserű íz is annak kifejezője, hogy idegelemek (a szájban a keserű ízt felfogók) iránt vonzódnak, ami közös központi hatásukat is megérteti.

Az étvágyat fokozni lehet azonban azzal is, hogy a gyomor nyálkahártyáját közvetlenül izgatjuk, benne vérbőséget keltünk és reflexesen megindítjuk a gyomornedvelválasztást. Ellentétben a keserű anyagokkal, így hatnak pl. a tömény szeszes italok, amelyek tapasztalatilag és állatkísérleteink tanúsága szerint is *azonnal* indítják meg a nyál- és gyomornedvelválasztást. Sok helyen szokássá vált nagy étkezést megelőzően keserű pálinkák fogyasztása (apéritif). Véleményünket erről az alcohol fejezetében már elmondtuk.

Keserű anyagok: Ezek, mint láttuk, nem azonos hatásúak az ú. n. gyomornedvesalogatókkal, aminők az alcohol, a húskivonatok, fűszerek, coffein stb., mert a hatásukra esetleg meginduló gyomornedvelválasztás csak másodlagos és *következménye* az általuk gerjesztett étváagnak.

A keserű anyagokat három csoportba szokás osztani: *amara pura*, *amara mucillaginosa* és *amara aromatica*, aszerint, hogy a keserű anyagokon kívül tartalmazznak-e nyákos, illetve szagos anyagokat.

Alkalmazásuk igen sok étvágytalansággal járó betegségben nagy segítsége az orvosnak, amikor a testi leromlást meg akarja akadályozni, ami

Étvágygerjesztők hatás módja

Keserű anyagok alkalmazása

pl. a tüdőbetegség gyógyításában és számos más betegség utáni és a felépülést akadályozó makacs étvágytalanság esetében oly fontos.

Különösen előnyös olyan keserű anyag rendelése, mely az étvágygerjesztésen kívül még az asszimilációs folyamatokat is előnyösen befolyásolja s azért a lábadozók kedvelt gyógyszerei a **China-kéreg** és készítményei: **Cortex chinae succirubrae*, melynek decoctumát, illetve maceratumát (15 : 150) vízzel vagy vörösborral készítjük. **Extr. chinae siccum*, adagja 0.1—0.5 g. **Extr. chinae fluidum* kávéskanalanként. **Tinct. chinae composita* naponta 3-szor 20—25 csepp. **Vinum chinae* étkezés előtt kis pohárkával.

Amara pura: **Radix gentianae* (Tárnesics-gyökér) gentiopikrin a hatóanyaga. Porban 0.3—1.0 g vagy decoctumban (10 : 150) evőkanalanként. Készítményei:

**Extr. gentianae*. Sűrű vizes kivonat. A gyökér porával $\bar{a}\bar{a}$ jó pilula készíthető. Adag: 0.2—0.5 g. **Tinct. Gentianae*. Adag: 20—30 csepp.

**Herba Centaurii* (Ezerjófű). *Erythraea centaurium* füve. Teában használják.

**Fol. Trifolii fibrini* (Vidraelecke) készítménye: **Extr. trifolii fibrini*, adagja 0.2 g pilulában.

Gentiana gyökér, herba centaurii és fol. trifolii szeszkes kivonata az igen kedvelt **Tinct. amara*, amelynek 30 g-jához 5 g **Tinct. Strychnit* lehet keverni és 15—20 cseppjét bevétetni.

**Radix Taraxaci* (Leontodon taraxacum, pongyola pitypang). Taraxacin keserű anyagot tartalmaz. Teában isszák.

Lignum Quassiae. Quassia amara és *Pikraema excelsa* faforgácsai. Maceratum vagy decoctumban (10 : 150) borospohárkával.

Amara mucillaginosa: **Lichen Islandicus*, izlandi moha (*Cetraria islandica*) keményítőszerű *lichenin* mellett *ac. cetraricum* kristályos keserű anyagot tartalmaz. Decoctumban 10 : 150 rendeljük, vagy keserű anyagát *cetrarin* néven 0.1 g-os adagban.

Radix Columbae: Decoctumát (10 : 150) használjuk evőkanalanként.

Amara aromatica: **Herba absinthii*, fehér üröm (*Artemisia absinthium*) kristályos keserű anyaga az *Absinthin*. Illó olaja *Absinthol*-t tartalmaz, ami mérges. Infusuma vagy szeszkes maceratumát (5 : 150) evőkanalanként rendeljük.

**Tinct. absinthii composita*: 20—30 cseppjét rendeljük.

**Rhizoma Calami* (*Acorus calamus*) acorin nevű keserű anyagot és illó olajat tartalmaz. Porban 0.5—1.0 g, vagy infusumát (10 : 150) rendeljük.

**Cortex Condurango* (*Marsdenia Condurango*). Készítményei: *Vinum condurango* (evőkanállal) és **Extr. Condurango fluidum*. Adagja 20—40 csepp.

A formulae normales kész keserűanyag keverékei: *Species aperitivae* és *Mixtura stomachica* néven rendelhetők.

B) Gyomorra és bélre ható gyógyszerek

1. Emésztőnedvek

Gyomornedv
elemei és

A gyomornedv elválasztása részint vagus közvetítette idegingerek, részint az ú. n. *gastrin* hatására történik (*Starling* és *Edkins*), amely a gyomornyálkahártyában keletkezik sav és emésztési termékek hatására és valószínűleg a histaminnal azonos. A gyomornedv három enzímája a sósav aktiválta fehérjebontó *Pepsin*, a tej caseinjét kicsapó *oltó* és a *Castle-féle enzyrna*, mely a táplálékok ismeretlen alkotóelemeiből a vérképzéshez szükséges anyagot készít. Ezenkívül a gyomor *nyákot* is termel, aminek mennyisége néha igen tetemes lehet, pl. gyomorhurut esetében. Ez a mucin a gyomornyálkahártyának védelmet nyújt izgató anyagokkal szemben és a sósav tekintélyes részét is meg tudja kötni. A sósav, amely a gyomormirigyekben a vér konyhasójából képződik a CO_2 tömeghatására ($2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{CO}_3 = 2 \text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3$), a gyomornedvben részint szabad, részint kötött állapotban foglaltatik. A sav megkötésében a mucin és a tápanyagok elemei szerepelnek. Szabad sósav mennyisége 0.1% szokott lenni próbareggeli után, nagyobb étkezések után 0.3%. Legtöményebb (0.5%), ha histamin injekcióval indítjuk meg a gyomornedvelválasztást, ami a legerősebb gyomornedvserkentő és arra is használjuk fel, hogy megállapítsuk achylia esetében, vajjon a gyomormirigyek még egyáltalában képesek-e elválasztó működésre.

pótlása

A csökkent gyomornedvelválasztást (hypaciditás vagy anaciditás) serkenthetjük fűszerezett ételekkel, húskivonatokkal, feketekávéval, szeszes italokkal, és ha ez nem volna kielégítő, sósav-pepsin pótlásával segíthetünk. Ilyenkor persze nem tudunk annyit bevinni belőlük, amennyit a gyomor maga termel nagyobb étkezés közben (kb. $500 \text{ cm}^3 \text{n}/10 \text{HCl}$), de a gyomornedvpótlással nem is az a főcélunk, hogy az egész fehérjemennyiséget vele megemésszük, hiszen gyomornedv híján ezt elvégzi a pankreasnedv, hanem az, hogy a sósavhiány okozta zavarokat megszüntessük. A gyomorsósavnak ugyanis igen fontos szerepe a gyomortartalom erjedésének és a táplálékkal bevitt élő kórokozók elszaporodásának meggátolása, továbbá mint a gyomor kiürülésének szabályozója meggátolja annak hirtelen voltát, ami a vékonybél emésztésének hátrányára volna és végül a sósav hatására képződik *secretin* a vékonybélben, ami viszont a pankreasnedv elválasztását indítja meg. Ez a jelentősége, hogy a hiányzó gyomornedvet kívülről bevitt sósav-pepsin oldattal pótoljuk, amikor is azonban a sósav kellő töménységéről gondoskodnunk kell. (**A. c. hydrochlor. dil.* 10 g : 300 vízre = 0.3% HCl).

A ***Pepsint** sertésgyomorból állítják elő. Vízben oldódó sárgás-fehér por, melynek 0.1 g-já 0.2% sósavoldatban 10 g tojásfehérjét 3 óra alatt kell, hogy feloldjon. Adagja 0.1—0.5 g sósavas oldatban.

Készítmények: **Vinum pepsini* 2% pepsint 0.2 HCl-t tartalmaz. *Acidol pepsin* tabletták pepsint és sósavas betaint tartalmaznak, melyből vízben

sósav hasad le. Az erősebb készítmény 8 csepp híg sósavnak felel meg. Leg-
alább 3 tablettát kell feloldani $\frac{1}{2}$ borospohár vízben.

Papain. A pepsin hatásával megegyezik egy fügefajta, a *Carica papaya* nedvéből előállított fermentum hatása, sőt azt felül is múlja. Savanyú és alkalikus közegben egyaránt hat, ezért a fehérjeemésztést a bélben elősegíti. Adagja 0.1—0.5 g. Használják a sebészetben is fekélyek szalonnás alapjának, fibrines álhártyáknak eltüntetésére hintőpor alakjában vagy negyedórán-
kint 5%-os oldatával megnedvesítve az álhártyát.

Az ú. n. *gyomorsavtúltengés* (hyperaciditás) oka nem az, hogy az el-
választott nedv sósav töménysége nagyobb a rendesnél, hanem az, hogy az
elválasztott nedv *mennyisége* fokozott s így sem a mucin, sem a tápanyag
nem lévén elegendő a sav megkötésére, a gyomornedv szabad sósavtartalma
fokozott. Oka lehet helytelen vagyis túlfűszeres táplálkozás, tömény szesz-
ital, vagy lelki izgalom, de leggyakrabban a mértéktelen dohányzás. Néha
az egyéni alkattól folyó túlingerlékenysége a gyomor érzőidegeinek, vagy
a vagus központjának (vagotonia).

Következményei a sav okozta égető érzés gyomorban és nyelőcsőben
(ú. n. gyomorégés), pylorus göres okozta nagy fájdalmak. Velejárója a
gyomorfekélynek, amelynek keletkezésében is talán része van.

Ellene alkaliákat szoktak adni, ami a sav közömbösítésével pillanatnyi
enyhülést okoz, de a fokozott elválasztást nem szünteti meg, sőt — lévén
a legtöbb alkali, így elsősorban a leghasználatosabb natrium bicarbonat
gyomornedv serkentő — még fokozza azt.

Ésszerű gyógymódja a mirigyelválasztás csökkentése helyes étrenddel,
pl. tejjel, amely erős savmegkötő is, az okok kiküszöbölésével (szigorú
dohánytilalom s.b.) és a vagus izgalmát szüntető gyógyszerekkel (Bella-
donna készítményekkel, $\frac{1}{3}$ mg-os atropin tablettákkal).

Jó szolgálatot tesznek a *bismuth-készítmények*, amelyek bár a savat
nem közömbösítik, de csökkentik a gyomornedvtermelést, valószínűleg
azért, mert a gyomornyálkahártya túlingerlékenységét megszüntetik. Leg-
jobban megfelel a *Bismuthum subcarbonicum*. Adagja 1—2 g porban.
A **Bismuthum subnitricum*-ból a bélben nitritek keletkezhetnek baktériu-
mok hatására, úgyhogy nagyobb adagok vagy tartós alkalmazás methaemo-
globin-képzést, sőt nagy edénytágulás miatt collapsust okozhat.

Az *alkaliák* közül azok felelnek meg jól, amelyek csupán a savat kötik
meg, de nem lúgosítják meg a gyomortartalmat és így nem fokozzák másod-
lagosan a sósav termelést. Ilyen ú. n. *potenciális lúg* a **Calcium carbonicum
precipitatum* (iszapolt kréta), amely, mivel a savközömbösítés után fenn-
maradó része oldhatatlan, változatlanul távozik a bélsárral. Ugyanilyen a
Tricalcium phosphat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

A sav megkötése útján alkalizálják a gyomortartalmat és ezzel ellen-
hatásként újabb gyomornedvelválasztást indítanak a **Natrium bicarbo-
nicum*, a **Magnesia usta*, a **Magnesium carbonicum hydroxydatum*. Ha
ezeket rendeljük, csak annyit adjunk, amennyi a sav közömbösítésére körül-
belül elegendő, mert eltúlozva az adagot a hypersecretiót növeljük. Ezért

jó tudni, hogy nagyobb étkezés közben termelt 600 cm³ 0.3% HCl közömbösítéséhez 4.0 g NaHCO₃ és 1.0 g MgO elegendő.

A natriumcarbonat túlzott és tartós adagolása pl. *Sippy-gyógymód* alakjában, súlyos alkalozist okozhat, ami másodlagosan a vesét károsíthatja, úgyhogy uraemiát is észleltek. Ezenkívül súlyos gyomorhurutot is okozhat tartós alkalmazása. Nagy elterjedtségét annak köszöni, hogy bevétele után a hyperacid-, sőt ulcusfájdalom azonnal szűnik, ami a keletkező CO₂ helyi érzéstelenítő és göresoldó hatásával függ össze.

Lúgos ásványvizek használata néha igen beválk. Ilyenek a *Bikszádi*, *Szolyvai*, *Fachingeni* stb. vizek. Ezek helyett rendelhető a mesterséges lúgos ásványvíz készítésére való ***Pulv. ad. aquam alkalinosalinam fortorem seu mitiorem.**

A sav közömbösítésére és egyben a gyomornyálkahártya bevonására alkalmasak az aluminium és a kovasavkészítmények:

***Aluminium hydroxydatum**, mely kolloidálisan oldódik. *Alucol* vagy *Hydronal* néven is kapható.

Neutralon: Aluminium natr. silicat és *Gastro-Sil*: Calc. silicat, *Hajduin*: Calcium metasilicat hydrogel. A formulae normales hyperaciditás elleni készítményei: *Pulv. aperitivus alcalinus*, *Pul. alcalinus c. Bella-donna*, *Pulv. aluminii hydroxydati*.

A *pankreas* hiányos elválasztását fokozni nem tudjuk, csak pótolni. Erre szolgáló készítmények: ***Pankreatinum**: sertés és marha hasnyálmirigyéből készült száraz kivonat. Gyomorsavban nem oldódó tokokban adja ki a gyógyszerész, mert a gyomornedv a trypsin hatását megszünteti. Különböző gyári készítményei: *Pankreas liquid*, *Pankreon*, *Pankreas-Diaper*, *Dipankrin* stb.

Bélemésztés

A *cellulose emésztést* végző enzimája embernek nincs. Ezt a bélben élő baktériumok szokták elvégezni, ami sokszor bőséges methangáz képződésével jár és meteorizmusra vezet. Ennek meggátlására hozták forgalomba a *Lazym* nevű készítményt, amely egy gombának (*Aspergillus oryzae*) cellulost bontó enzimáját tartalmazza. Ugyanezt a célt szolgálja a haem-cellulaset tartalmazó *Lucullin*.

2. Az emésztő szervek mozgásaira ható szerek

a) Hánytatók és hányást gátló gyógyszerek

A gyomortartalom kiürítésére szolgáló védőberendezése a szervezetnek a *hányás*, amely a nem felszívódásra való, de a gyomorba került mérges anyagoknak vagy a gyomorfal feszülésének hatására reflexesen következik be. A gyomornyálkahártyában levő ún. *emeticosensibilis* idegvégék ingerülete a vagus közvetítésével a nyúltvelőben levő hányóközponthoz jutva megindítja a hányást, mely a pylorus elzáródásával és környékének erős peris-

Hányás és jelentősége

talticus összehúzódásával kezdődik, miközben a gyomor felső részlete kitér, a cardia megnyílik és a megfeszülten záró hangszalagok mellett végzett erős belélegző mozgások (öklöndözések) e kitérült részbe szivattyúzzák az egész gyomortartalmat. Most indul meg a rekeszizom és a hasfalak erős összehúzódása és kinyomja a nyelőcsővön át a gyomortartalmat, miközben a légzőizmok is hirtelen, erőyes, exploziószerű kilégzést végeznek.

E folyamatot „nauseá”-nak (hajóbetegségnek) nevezett állapot előzi meg: nyáladás, a brochiális-mirigyek élénkebb elválasztása, undor és émelygés, szédülés, halványság, főfájás, miközben a légzés szapora, az érverés könnyen elnyomható, ritkult. Gyermeken — kik már gyomruk függélyes állása miatt is igen könnyen hányanak — e bevezető jelenségek hiányozhatnak, vagy igen csekély mérvűek.

Céltalan
hányás

A hányóközpont nem csupán a gyomor felől jöhet ingerületbe, hanem közvetlenül pl. daganatok vagy vérkeringési zavar vagy reá ható mérgek hatására és reflexesen más szervek felől is ingerületbe hozható: így a garat izgatása, labyrinth-zavarok (p. o. tengeri betegségben), a hasúri szervek pl. a méh izgalma hányásra készítet; sőt pszichés folyamat, p. o. undor is szerepelhet kiváltó ok gyanánt. Ilyenkor persze a hányás céltalan s azért meg kell szüntetni, illetve akadályozni, aminek tág tere nyílik a viharos tengeren. A hányást kiváltó reflex érzőpályái, valamint a gyomor hányómozgásait kiváltó ingerületek a vagusban futnak. Ha ezt az ideget átmetszszük, vagy végződéseit kiiktatjuk (atropin), akkor hányás többé nem tud létrejönni, de a hányóközpont bénításával is elérhető e cél.

Máskor viszont a gyomortartalom gyors kiürítése céljából — ha a gyomormosás nem vihető elég gyorsan keresztül — hányást indítunk meg, amire olyan gyógyszereink vannak, amelyek a gyomor említett idegvégeit már olyan kis töménységben izgatják, melyben a nyálkahártyát nem károsítják. Így hatnak a reflex-hánytatók: az *emetin*, *hánytató borkő* és *rég-galic*, míg az *apomorphin* közvetlenül a hányóközpontot izgatja.

Elősegíthető a hányás, ha előzetesen 3—4 pohár langyos vizet itatunk meg, mert az üres gyomor nehezen hány s garatesiklandozással is igyekszünk a hányást kiváltani. Szükség esetén háziszerekkel (szappanlé, egy kávéskanál konyhasó vagy mustárliszt) is előidézhető.

Alkalmazzuk a hánytatókat ártalmas vagy túlsok gyomortartalom eltávolítására, esetleg a nyelőcsőben fennakadt vagy gégébe, légesőbe jutott idegen test kiürítésére és a hányással járó váladékszaporodás folytán néha a légutak álhártyái is fellazulnak és kiürülnek. Kis adagban köptetőül is használjuk azokat, amelyek hosszas nauseát okoznak, amiről már szoltunk.

Ellenjavallatok: Tudni kell, hogy bénító mérgekkel történt mérgezés esetében a hányóközpont is bénul s azért hánytatókkal nem érünk célt. Ilyenkor a gyomrot ki kell mosni. Nem tehetjük ki a hányással járó hirtelen vérnyomásváltozásnak a tüdővérzésben, érelmeszesedésben, aneurizmában, súlyos szívbántalmakban szenvedőket, vérzésekre hajlamos egyéneket. Gyomorfekély, átfúródással fenyegető bélfekélyek, teljes nyugalmat igénylő bél- és hashártyagyulladás esetén is kerülni kell a hányást. Terhes nőkn a

heves hányás elvetélést indíthat meg s elgyengült betegekre, degenerált szívűekre és nagyon öregekre a hányást követő collapsus lehet veszedelmes.

***Apomorphinum hydrochloricum.** Sósavas apomorphin. Vegyirokona a morphinnak. Szürkésfehér tükben jegecedik, felfőtt vízzel színtelen, de a fény behatása alatt csakhamar megzöldülő oldatot ad. A már sötétzöld oldatok hasznavehetetlenek.

Izgató hatása úgyszólván kizáróan a hányás centrumára irányul, úgy-hogy 0.005—0.01 g-os adagai bőr alá fecskendezve néhány perc alatt biztosan hánytatnak. Gyomorba adva tízszer akkora adag szükséges, ami szépen mutatja közvetlenül a hányóközpontira irányuló hatását.

A hányást rövid ideig tartó nausea előzi meg, ami, ha az adag nem volt elegendő nagy, hosszabb ideig is eltarthat. Néhány milligrammos adagai az apomorphinnak csak a nyálkaelválasztást szaporítják és köptető gyanánt alkalmazhatók.

Alkalmazás. Előnye, hogy bőr alá fecskendezve hat, mert akkor is adhatjuk, midőn a nyelés lehetetlen (idegen test az oesophagusban, hysteria, elmebaj, nyelési képtelenséggel járó mérgezések) vagy a gyomor nyálkahártyaizgalmát el kell kerülnünk (gyulladás, felmaródások). Mély bódulat esetén persze ez sem hánytat.

Adagja: 0.005—0.01 g subcután; gyermekeknek csak az 5—6. életévtől kezdve adható 0.001—0.002 g.

Dosis maximalis: 0.02! g pro dosi, 0.05! pro die.

Köptetőnek per os 0.001—0.003 g naponta 4—5-ször.

Radix ipecacuanhae. Hánytatógyökér. A Braziliában termő *Cephaelis ipecacuanha* mellékgyökere. Két alkaloidát: *emetint* és *cephaëlint* tartalmaz, amelyek erősen helybeli izgató és hánytató hatásúak. A jó gyökér legalább 2% alcakaloidát tartalmaz.

Ezek a hánytató hatást reflektorikus úton fejtik ki, a gyomor emetico-sensibilis idegeinek ingerlésével. Az emetinnek a símaizmokokat elernyesztő hatása is van, azért bronchusgörcsöt és tenesmust is szüntet. Chemotherapiás hatásairól ott szólnunk. Mérgező adagban hajszáledényméreg.

Hánytatónak ritkán használjuk az ipecacuanha gyökerét, mert igen hosszú a nausea. Kiváló köptető hatásáról már megemlékeztünk. Infusuma 1:150-re egyszerre elfogyasztva, vagy 1.0 g-os pora hánytató. Készítményei: **Pulvis Doveri* (l. Opiumnál), **Tinct. Ipecacuanhae*: expectorans 10—30 csepp, **Syrupus ipecacuanhae*: ízjavító adjuváns.

***Kalium stibium-tartaricum** (tartarus emeticus v. stibiatum) hánytató borkő. Veszélyes volta miatt kerülendő. Régebben adták 0.02—0.05 g-os adagokban. Pro dosi 0.2! g, pro die 0.5! g.

***Cuprum sulfuricum.** Rézgálic. 1—1.5%-os vizes oldata gyors és biztos hányást okoz. Evőkanalanként (gyermekeknek gyermek- v. kávéskanállal adjuk 5 perces időközben, míg a hányás beáll.

Rézmérgezés ritka, mert rögtön beálló hányás védi a szervezetet. A rosszul ónozott rézedények azonban szolgáltatnak alkalmat rézmérgezésre, ha savanyú (ecetes, borkősavas, zsírsavas) ételeket főzünk bennük vagy hagyunk bennük sokáig

állni. Könnyebb kólikás alakja a mérgezésnek permetezett gyümölcsök, rézzel zöldre festett növénykonzervek élvezete után is kifejlődhet. A tünetek enyhébb lefolyás esetén kólikával kezdődnek és a hasmenésnél tovább nem fejlődnek. Súlyosabb esetek kimerítő, szűnni alig akaró hányással kezdődnek, mihez élénk fájdalomak közben hasmenés csatlakozik. A harántesíktolt izmokat bénítja a réz s csakhamar nagy erőtlenség, gyengeség, bénaság áll be, miközben a hőmérséklet nagyon alászáll. Collapsus tünetei között szívbénulások halál fenyeget. Kezelés: legjobb a gyomormosás, tej és fehérjék. Idült rézmérgezés nincs; mindarról, amit eddig a réz rováására írtak, kiderült, hogy az öntvényekben levő ólom vagy arsen csinálja.

Hányást gátló szerek: Különös jelentőségük van a tengeribetegség leküzdésében, illetve megakadályozásában, mely tudvalevően a labirinthizgalmának következménye. Másfajta — nem gyomor eredetű — hányás esetében a kiváltó okot igyekszünk megszüntetni, de amíg az sikerül, hányáscessillapítókkal nagy segítségére vagyunk a betegnek (pl. hyperemesis gravidarum, vagy agyi eredetű hányás esetében).

A hányást vagy a vagust, vagy a hányóközpontot bénító szerekkel lehet szüntetni és legjobbak azok a készítmények, amelyek mindkét hatásra törek-szenek.

A központ megnyugtatásával hat a *Nautisan*, mely trichlorisobutylalcohol és coffeint tartalmaz. Kúpok és gyöngyök alakjában hozzák forgalomba.

A *trichlorisobutylalcohol* (tributan, chloreton, chlorbutanol) fehér kristályos vízszívó por, mely a hányó központra selectív hatást gyakorol és csak jóval nagyobb adagban bódítja az agykérget. *Adagja:* 0.3—1.0 g. Csecsemőknek: 0.05 g.

Központ és peripheria kikapcsolását szolgálja a *Vasano*, mely campor-savas scopolamint és hyosciamint tartalmaz. Igen biztos hatású angol készítmény, a *Muthersill-féle Seasick-remedy*, mely camphora monobromata-t és atropint tartalmaz.

Két utóbbi szerben a camphornak az a jelentősége, hogy a labirinthizgalom hatását a hányóközpontra a camphor megszünteti. (*Magnus.*)

Mindezeket szűnni nem akaró csuklás ellen is adjuk.

b) Epére ható gyógyszerek

(*Cholagoga*)

A felszívódás szolgálatában áll az epe is, melyet a májsejtek termelnek és amely vagy közvetlenül ömlik a ductus coledochuson át a vékonybélbe, vagy az epehólyagban tárolódik, besűrűsödik és így kerül mint sötét színű sűrű epe a bélbe. Az epehólyag a bél felől fertőződhetik (különösen gyomorsavhiány esetén) s az így keletkezett nyálkahártyalob leggyakoribb oka az epekőképződésnek.

Az epe főalkotórészei az epesavak, az epefestékek és a cholesterolin. Ezek közül az epesavak a vékonybélből ismét felszívódva a májsejteket epeelválasztásra ingerlik. Ha gyakori hashajtással felszívódásukat meggátoljuk, az epekőképződés is csökken, ami a zsírfelszívódás ártalmára van, ami hozzájárul a hashajtó gyógymódok (Marienbadi kúra) soványító hatásához.

Epevezeték elzáródása következtében az epealkotórészek a vérbe jutnak, sárgaságot (icterust) okozva, míg az epesavak hiánya a bélben a zsírok felszívódását teszi lehetetlenné, mert a zsírok emulgeálását és a zsírsavaknak oldatba vitelét ők végzik. Igen fontos, hogy nem csupán a táplálék zsírja, hanem zsírban oldódó vitaminok sem tudnak epe híján felszívódni, úgyhogy sárgasággal kapcsolatban mindig D- és A-vitaminhiány is fennáll. A felszívódott epealkatrészek bradicardiát okoznak és a kedélyállapotot igen rontják, amit már *Hippokrates* is tudott s azért nevezte el a szomorúságra való hajlamosságot melancholiának. (Melas cholé = fekete epe).

Icterus és
következményei

a) Az epe fertőtlenítése. Az epével sok anyag kiválasztódhatik a vérből, pl. a nehéz fémek, amit arra használhatunk fel, hogy bizonyos gyógyszereket — elsősorban fertőtlenítő hatásúakat — az epehólyagba juttassunk és ott megtelepedett élő kórokozókat elöljük. Eltekintve a kőképződést fenntartó epehólyag és epeút fertőzések kezelésétől ez azért is fontos, mert typhusbacillusgazdák epehólyagjában telepednek meg ezek a veszedelemes kórokozók, ami nagy veszélyt jelent a környezetre. Ilyen az epével kiválasztott igen jó fertőtlenítő szerünk, a ***Hexamethylenetetramin**, feltéve, hogy elég töményen jut az epébe. Különösen az epehólyagban fejti ki jól a hatását, mert ott az epe savanyú lesz (pH = 5.2—6.0) s így bőven hasad le belőle formaldehyd. Az epeutak epéje azonban alkalikus, azért annak fertőtlenítésére jobb a *Helmitol*, amely előbbinek anhydromethylencitromsavas vegyülete és lúgos közegben is hatásos. Ezekből napi 5 g-t adunk per os vagy 40%-os oldatokat intravenásan. A kolloidális ezüstöt és cholsavas natriumot tartalmazó *Choleval* is igen hatásos epefertőtlenítő, melyből 0.2 g-ot lehet intravenásan adni. A *methylenkék* (*Methylenum coeruleum*) is hasonló célt szolgál. 1%-os oldatából 10 cm³-t adnak intravenásan.

Kiválasztás
epével

Epefertőtlenítők

Az epe útján válik ki és az epehólyagban sűrűsödik a *tetrajodphenolphthalein* (Jodtetragnost, Cholumbral, Jodcholin, Jodphenolphthalein stb. néven) ott a röntgen-sugarakat elnyelve cholecystographiára alkalmas. Intravenásan adják 10%-os oldatát igen lassan folytatva be. (40 cm³-t 15–20 perc alatt.) Utána szédülés, sőt néha enyhe collapsus fejlődhet s azért a beteg az infusio után ne keljen mindjárt fel. Az epehólyag 12 óra múlva telődik meg vele.

β) Epehólyagra ható szerek (Cholokinetika). Az epehólyag összehúzódása következtében tartalma a bélbe ürül és így kisebb kövek eltávolozhatnak, de a hólyag kiürülése fertőzés esetében is előnyös. Az epehólyag összehúzó idege a vagus, úgyhogy vagusizgalom a hólyagizomzat görcsös összehúzódását okozza. Ha reflexesen kő okozza azt, akkor jön létre a rettenetes fájdalmakkal járó epekőroham, amit morphinnal, artopinnal kell szüntetni.

Epehólyag
mozgásai

Élettani összehúzódásait a bélnyálkahártyán képződő hormon a *Cholecystokinin* szabályozza. Gyógyszeresen erős összehúzó a epehólyag símaizmainak a *hypophysis hátsólebeny*-készítmények, melyeknek símaizom hatásairól már az uterinák közt szoltunk.

Tápszerek közül főleg az olajoknak van erélyes hatásuk. Régen 200 cm³

oliva-olajat itattak a betegekkel. Így hat a tojássárgája is. Hashajtók közül a ricinus-olajnak és a sulfatos vizeknek van hatásuk a hólyag izomzatára.

Az epehólyag hurutos és lobos állapotának, tehát a kőképzés gyakori előfeltételének utólérhetetlen gyógytényezői *Karlsbad* melegforrásai, a használatukkal kapcsolatos szigorú étrenddel. Epekőhajtó népies szer a *Áronffy-féle bor*, melynek fő hatóanyaga a *Chelidonium majus*. Ugyanennek a növénynek kivonatát tartalmazza a *Chelisan* nevű készítmény. Használatosak még a *Specolith* epekőtea, a *Species hepaticae* és nagyszámú máj-pilula, melyek hashajtókat és illó olajokat tartalmaznak. Jó hatásuk van enyhén alkalizált és hígított keserűvizeinknek is, ha használatukat megfelelő étrenddel kapcsoljuk össze.

Epehajtók

γ) *Epeelválasztást fokozó szerek (Choleretica)*. A májsejtek epeelválasztását legjobban fokozzák az epesavak, amelyeket marháepe, *Fel tauri depuratum* alakjában (0.3—0.5 g napjában 3-szor) rendelhetünk, vagy *Suprachol*, *Cholamin*, *Decholin* nevű készítményeket használunk, melyek tiszta epesavas sókat tartalmaznak és intravenásan 5—20%-os oldatban is adhatók.

Epehajtó szerek még a *salicylsav*, az *atophan*, némely illó olaj (*menthol*, *carvol*) és hashajtók közül a *podophyllin*.

c) Hashajtók

Bélmozgások és

A bélmozgásokat a bél falát alkotó hosszanti és körkörös izmok végzik. Céljuk:

1. a béltartalom alapos összegyűrése az emésztőnedvekkel és mozgásban tartása a felszívódás érdekében. Ezt végzik a körkörös izmok ütemes összehúzódásai.

2. A béltartalom tovavitelése, ami a peristaltikus mozgásokkal történik. Ebben a hosszanti izmok is részt vesznek és néha pl. fokozott vagus ingerület esetén $\frac{1}{2}$ —1 méter hosszú béldarabon gördítik tova a béltartalmat, ami az ismert bélkorgással jár.

feltételei

A bél ütemes mozgásait a falban elhelyezett — körkörös és hosszanti izmok közé ágyazott — Auerbach-féle idegfonat szabályozza, amely nagy önállósággal felruházott dűsejtekből áll, úgyhogy a központi idegrendszer-től függetlenül közvetíti a bélben lezajló reflexeket, aminők pl. a peristaltikus mozgások is. Az Auerbach-plexus nagy önállósága ellenére a központi idegrendszer befolyása alatt is áll és pedig serkentő ingerek a vaguson át, gátlók a sympathicuson keresztül jutnak el hozzá, fokozva, illetve csökkentve a *bélmozgásokat*. Ezek az idegek azonban nem közvetlenül a bél ütemes mozgására hatnak, hanem az izomzat tónusára. Ennek a tónusnak nagy befolyása van a bél mozgásaira. Akár elernyedő, akár túlerős, a mozgások gátoltak lesznek és ezért különböztetünk meg *atóniás* és *spastikus* székrekedést.

Az Auerbach-plexus élettani működésén és a bél kellő tónusos állapotán kívül a bélmozgások zavartalan lefolyásának további feltétele a CO_2 -tensio

egy bizonyos foka (kb. 45 mm Hg nyomás), valamint egy a bélben állandóan keletkező vegyi anyagnak, a *cholinnak* bizonyos mennyisége, ami mint parasympathicus-mímelő valószínűleg az Auerbach-plexus dücesejtjeinek ingerületi állapotát biztosítja.

További feltétele a bélmozgásoknak a bél kellő teltségi állapota, mert a bélfalnak bizonyos fokú feszülése váltja ki a peristaltikus mozgásokat. Ezért van az, hogy nagy evők nem szenvednek székrekedésben és hogy túlmeretezett bélrendszer — ami gyermekkori táplálkozási hibákból származik (*Kestner*) — oka lehet idült székrekedésnek. Viszont a paristaltikus reflexet nemcsak a fal feszülése válthatja ki, hanem a bélnyálkahártya hurutos-lobos ingerülete is kóros viszonyok közt és a nyálkahártya vegyi ingerlése útján váltja ki a fokozott bélmozgást hashajtószereink nagyrésze.

Míg a vékonybél egész hosszában a tápanyagok emésztésének és felszívódásának szolgálatában áll, a vastagbélben történik a gyomor- és bélnedvek által felhígult béltartalom besűrűsödése. Hogy az aránylag rövid vastagbélben elég sokáig időzzön a béltartalom ahhoz, hogy ez a nagymennyiségű (3—4 liter) víz fel tudjon szívódni, a proximalis colon antiperistaltikus mozgásokkal a tovahaladó béltartalmat mindig megint visszatereli a sphincter ileo-coecalishoz, amíg a besűrűsödött béltartalom végül a vastagbél peristaltikája folytán a végbélbe jut, amelynek teltségi állapota, vagyis a *bélfal feszülése* az a tényező, amely rendes körülmények között reflexesen a székkürölési reflexet kiváltja. De itt is kiválthatja a reflexet a végbél *nyálkahártyáját* izgató bármilyen tényező vagy vegyi anyag, vagy annak lobos állapota, ami üres végbél mellett kínzó tenesmusra vezet.

Vastagbél-
mozgások

A székkürölési reflex akarattal elnyomható, ami — lévén az ember társaslény — igen hasznos berendezés, de helytelenül, pl. álszeméremből alkalmazva az idült székrekedés egyik gyakori okává válik. Amikor tehát a gyermeket erre a gátlásra neveljük, ne felejtsük el arról gondoskodni, hogy következetes szoktatással feltételes reflexet alakítsunk ki, amely a székelési reflexet összekapcsolja egy mindennap rendszeresen bekövetkező másik, nem reflexes cselekedettel, aminő pl. a reggeli felkelés, vagy a reggeli elfogyasztása. A székrekedésnek tehát, mint az elmondottakból látni való, sokféle oka lehet s megszüntetése érdekében fontos az ok felismerése. Különösen azt jó tudni, hogy bélrenyheség okozza-e, avagy spasticus székrekedéssel állunk-e szemben, mert a kettő étrendi enyhítése éppen ellentétes és a hashajtók helyes megválasztása is csak ennek ismeretében történhet.

Defäcatio

Hashajtóink kétféleképpen fejtik ki hatásukat: vagy a bélnyálkahártya izgatásával fokozzák reflexesen a bélmozgásokat, vagy akadályozva a víz felszívódását, a béltartalom tömegét szaporítják, ami másodlagosan fokozza a peristaltikát. Különleges hatása van a mindinkább elterjedő paraffinolajnak, amely távoltartva a bélnyálkahártyától az ingereket, a bélizomzat fokozott tónusát s ezzel a spastikus obstipatiót szünteti meg.

A bél nyálkahártyáját izgató szereket két csoportra szoktuk osztani a szerint, hogy csak a vastagbélben vagy már a vékonybélben is kifejti-e hatásukat.

A hashajtók régi hatáserősség szerinti beosztása (laxantia, purgativa, hydragoga, drastica) elavult, mert a hatáserősség elsősorban az adag nagyságától függ. De azért külön csoportban kell mégis tárgyalnunk a *drasticus hashajtókat*, mert ezek nemcsak hatáserősségben, hanem minőségben is különböznek a többiektől, amennyiben a vastagbélben nagy mirigyelválasztást, *vérbőséget* és *görcsöket* okoznak, amik visceromotoros reflexek útján áttevődhetnek az uterusra s ezért terhesség és havivérzés esetén nem szabad őket rendelni.

Hashajtók
javallatai és

A l k a l m a z á s. A hashajtókat leggyakrabban az egyszeri vagy idült székrekedés megszüntetésére, mérges anyagok, fertőzött béltartalom, vagy féregűzők alkalmazása után, a bélférgek eltávolítására használjuk. Kezdődő gyulladáshoz betegségek a légutakban az agyburkokban néha enyhe hashajtókkal jól befolyásolhatók, amit a régi orvosok a vérbőségnek a bélre való levezetésével magyaráztak. Az epeutak gyulladásaiban különösen sulfatos hashajtókkal jól befolyásolhatók. Ha ezekhez hozzávesszük, hogy a ki nem ürített béltartalom milyen rossz közérzetet okoz és kezdődő betegségeket a valószínűleg sokkal súlyosabbaknak tüntet fel, megértjük ugyan a régi orvostudomány ismert, de nem mindig helytálló mondását: „*Qui bene purgat, bene sanat*“, de szembeállítjuk vele, hogy míg a bél egyszeri kiürítésére is sokszor jól használhatunk hashajtó helyett beöntést, az idült székrekedés esetében pedig nem egyszer az életmód, az étrend változtatásával is célt lehet érni. Másrészt némely orvos túlzott félelme attól, hogy a hashajtókat úgy megszokja betege, hogy a nélkül többé élni nem tud, legtöbb esetben indokolatlan, mert az idült székrekedésre hajlamos bél inkább azt szokta meg, hogy tartalmát ne ürítse ki, amit éppen hashajtók rendszeres, de persze nem állandó alkalmazásával lehet megszüntetni.

ellenjavallatai

A hashajtóknak *ellenjavallatai* is vannak. A drastikumok veszedelmes voltáról terhesség esetén már említést tettünk. Ugyanúgy kerüljük ezek alkalmazását a bél vérbőségétől várható vérnyomáscsökkenés miatt aggyagtyánokon, súlyosabb anaemiásokon és más okból elgyengülteken. Spastikus székrekedés esetében a már említett paraffin-olajtól eltekintve az erősebben ható hashajtók egymagukban adva fokozhatják a bél göresös állapotát, ami fájdalommal szokott járni kellő székürülés nélkül. Ilyenkor a hashajtókat jó belladonna készítményekkel együtt rendelni Spastikus ileus esetében hashajtókat nem szabad rendelni, mert még fokozzák a bélgöresöt, hanem ilyenkor opiummal, belladonnával előbb meg kell szüntetni a göresöt. A műtétek utáni bélhűdés (paralyticus ileus) esetében hashajtókkal kísérletezni céltalan, mert azt a nervus splanchnicus közvetítette reflexgátlás okozza, amit vagy úgy szüntethetünk meg, hogy a lumbalis gerincagyban lévő reflex központot lumbalis érzéketlenítéssel kiiktatjuk (*G. A. Wagner*), vagy *hypophysis hátsólebeny*-készítmények befeeszkendezésével hozzuk helyre a bélizomzat elernyedő tónusát. Ellenjavalltak még a hashajtók appendicitis vagy annak gyanúja esetén, mert a műtét halálozási aránya amerikai statisztika szerint 1%-ról 10%-ra, sőt hashajtó ismételt alkalmazása után 25%-ra emelkedhetik (*Eichholtz*).

1. A víz felszívódását gátló szerek

Ha olyan sókat juttatunk a bélbe, amelyek onnan felszívódni nem tudnak, akkor a bélfal mint semipermeabilis hártya szerepel és ha nem is fog éppen a vérből és szövetnedvekből víz beáramlani a bélbe, a bélben levő víz — amelyet vagy a sókkal együtt adtunk, vagy amely az emésztőnedvekkel került a bélbe — nem tud felszívódni, hanem a béltartalmat szaporítva a bélfal feszülését növeli s így másodlagosan fokozza a peristaltikát. A kationok közül legrosszabbul diffundál a két vegyértékű Mg^{+2} , az anionok közül a SO_4^{-2} . Ezért jobb hashajtó a $MgSO_4$ (keserűsó), mint a Na_2SO_4 (glaubersó) és a $MgSO_4$, mint a $MgCl_2$. Rosszul diffundáló anionok még a tartrát és a phosphat, amiért is ezek kalium és natrium sói is hashajtó hatásúak. A sulfátok osmosisos hatásukon kívül a bélfal sejtjeiben levő Ca^{+2} -iont megkötve hatástalanítják, ami a peristaltika fokozására vezet és ezenfelül a bélbakteriumok hatására belőlük kevés H_2S keletkezik, ami — mint még látni fogjuk — a bélperistaltika hatalmas ingere. Ezért mülják tehát felül a sulfátok a többi rosszul diffundáló só hashajtó hatását.

Sulfátok előnye

Ha a hashajtó sókat híg, kb. 4%-os oldatban adjuk, amilyenek a természetes ásványvizek, akkor azok 1—2 órán belül majdnem változatlanul ürülnek ki és csak átmossák a belet. Ha töményen 10—15%-os oldatban itatjuk meg őket, akkor ez a tömény oldat a bélben lassankint felhígul az emésztőnedvek vízával és mint 3%-os sóoldat ürül ki. A hatás jóval később, 6—8 óra múlva áll be és mivel a víz felszívódását meggátolja, vizet is von el a szervezettől.

Leginkább a budai keserűvizek alakjában használjuk ezeket a sókat, amelyek kb. egyforma arányban tartalmazznak keserűsót és glaubersót és pedig a *Hunyadi János* mindkettőből kb. 2—2%-ot, a *Ferenc József* 2.5 $MgSO_4$ és 2.3% Na_2SO_4 -ot tartalmaz.

A karlsbadi Sprudel-forrás sóösszetételét utánozza a **Pulv. ad aquam alkalino-sulfato salinam*, mely Na_2SO_4 (44%), K_2SO_4 (2%), $NaCl$ (18%), $NaHCO_3$ (36%) keveréke. Belőle 1 kk. pohár vízben hashajtó hatású. 5 g 1 liter meleg vízben oldva karlsbadi kúrára való.

***Magnesium sulfuricum cryst.** Keserű só; $MgSO_4$. Fehér, keserű ízű kristályok, melyek 7 mol. kristályvizet tartalmaznak, vagyis valamivel több, mint fele víz, úgyhogy a kristályos sóból 30 g-ot 300 cc. vízben oldva, kapunk 5% oldatot. A *Magnesium sulfuricum siccum* víztartalma csak 30%, úgyhogy belőle csak 20 g-ot kell 300 cc. vízben oldani, hogy 5%-os oldatot kapjunk.

***Natrium sulfuricum cryst.** Glaubersó, Na_2SO_4 . Kesernyész ízű fehér kristályok, melyek 10 mol. vizet tartalmaznak, úgyhogy víztartalmuk 55%. (35 g 300 cc. vízben oldva = 5.2%). A *Natrium sulfuricum siccum* víztartalma csak 10%.

A Mg^{+2} -ion hashajtó hatása érvényesül a következő sókban és keverékekben:

***Magnesium carbonicum hydroxydatum** és a ***Magnesium oxydatum**

vízben rosszul oldódó sók, melyek hyperarciditások székrekedés ellen 3—5 g-os adagban hashajtó hatásúak, mert a gyomorbélben oldódnak.

***Potio magnesiae citricae effervescens:** hashajtó limonádé, mely szabad CO_2 -től pezseg és 300 cc-ben 12 Mg- és 3 g Na-citratot tartalmaz.

A *phosphat-* és *tartrat-ion* hashajtó hatását akarjuk elérni a következő gyógyszerekkel:

***Natrium phosphoricum cryst. és siccum:** Na_2HPO_4 lúgos vegyhatású só. A kristálynak víztartalma 60%. Vízen 1 : 6 arányban oldódik. Vízen 20—40 g-ját rendeljük.

***Kalium hydrotartaricum** $\text{COOK}(\text{CH.OH})_2\text{COOK}$. borkősavas kalium és a *Tartarus depuratus* v. *Cremor tartari*, amelynek egyik COOH -csoportja szabad és a ***Kaliumnatrio tartaricum** $\text{COOK}(\text{CH.OH})_2\text{COONa}$ v. *Tartarus natronatus* v. *Seignette-só* 5—10 g-os adagokban rendeljük.

***Pulvis Seidlitzensis effervescens** (Seidlitz-por). Az egyik papírhüvely tartalma 10 g Seignette-só és 3 g natr. bicarb., a másiké 3 g ac. tartaric. Ezeket külön-külön vízben oldjuk és megeukrozva összeöntjük.

A béltartalom mennyiségét növelhetjük még a most tárgyalt ionokon kívül növényi eredetű anyagokkal is. Ilyenek a következők:

***Manna.** A *Fraxinus ornus* beszáradt nedve, mely egy 6 vegyértékű alkoholt, *mannit*-ot tartalmaz. Ez a bélből nem szívódik fel s ezért az ionok módjára vizet tart kötve. Különösen gyermekeknek adják 5—10 g-os adagban, felnőtt adagja 50—60 g. Készítménye a

***Syrupus mannatus** sennát is tartalmaz. Gyermekeknek kávéskanalanként, de inkább ízjavítóként használjuk.

Duzzadó képessége miatt adják a bakteriológiai technikából jól ismert tengeri algát, az *Agar-agar*-t is hashajtóul, 2—3 evőkanálnyit levesben. Az általa megkötött víz nem tud felszívódni. Más hashajtókkal keverve is használják. Cascara sagradával *Regulin*, frangulával *Normacol*, phenolphthaleinnel *Agarol* néven.

Hasonló hatást fejtenek ki s ezenkívül még a bél nyálkahártyáját enyhén izgatják is a gyümölcsízek közül a *Pulpa tamarindorum*, a *Tamarindus indica* gyümölcséből és a *Pulpa prunorum*, a szilvából készült lekvárok.

2. A bélmozgásokat fokozó szerek

a) Már a vékonybélben is ható szerek

***Hydrargyrum chloratum mite sublimatione paratum. Kalomel.** (Édes higany, Hg_2Cl_2 .)

Hatásmód és

A kalomel vízben oldhatatlan lévén, hatást csak oly mértékben fejt ki, amennyiben a gyomor-bél váladékaiban Hg-fehérje alakjában oldódni tud. Ez a kismennyiségű komplex Hg-vegyület már a nyálkahártya izgatásával reflexesen fokozza részint a bélmozgásokat, részint a bélmirigyek elválasztó működését, de felszívódva a vér felől közvetlenül is hat

a bél mozgató elemeire és mirigyeire, mint azt állatkísérletekből tudjuk, amikor is kénese-sók vérbe fecskendezése után mindig élénkebb bélmozgás, hasmenés áll be még különben ártalmatlan adagokra is. Mérgezésben is azt tapasztaljuk, hogy bármily kénesevegyülettel, bármily módon történjék is a mérgezés, a hasmenés mindig korán és erős mértékben jelentkezik. Egyrészt, mivel a kénesealbuminat képződése és felszívódása lassú, másrészt mivel a kalomel változatlan része a hamar bekövetkező 1—2 székletéttel jól kiürül, nincs mit tartanunk az általános kénesemérgezéstől, bár amikor azt hitték, hogy a vérhasat meg lehet vele gyógyítani s azért járványok esetén nyakra-főre adták, számos Hg-mérgezést figyeltek meg. Veseártalmat már egyszeri adag után is okozhat. Súlyos, sőt halálos mérgezést okozhatnak azonban a kalomel hashajtó adagai, amikor a fölösleges kalomel nem ürül ki, pl. ileus esetében.

veszélyek

A belekben jelenlevő kénese-albuminatról azt hitték, hogy a bélben csiraölő hatást fejt ki. Béldezinfectiálást azonban éppúgy, mint a többi desinfectiástól, a kalomeltől sem várhatunk; nem sikerül avval sem a dysenteria, sem a typhus kifejlődését megakadályozni, sőt még a folyamatot megrövidíteni sem. Azonban a bélnek alapos kiürülése a rothadási folyamatokat csökkenti. Májpangás és az epeutak gyulladása esetében jó hatása van valószínűleg az okozott vérbőség és a mirigyelválasztások fokozása következtében.

Hashajtónak ma már ritkán rendeljük, mert előnyei — aminők ízteleen volta és az, hogy kólikás fájdalmat nem okoz — nem érik fel a mérgezés lehetőségével járó veszélyt.

Adagja felnőtteknek: 0.2—0.5! pro dosi, 1.0! g pro die. Gyermeknek: 0.01—0.05 g.

Utána a bélsár szürkészöld színű, mert meggátolja a biliverdin redukcióját és mert HgS keletkezik a bélben. Vele egyidőben jódvegyületeket ne alkalmazzunk, mert jódhigany keletkezhetik belőle, ami erős szöveti gyulladások okozója.

**Hydrargyrum chloratum mite vapore paratum*-ot belső használatra rendelni nem szabad, mert igen finom eloszlása miatt heves hatású. Ez csak szembehintésre, sebhintésre szolgál. Csakis akkor szolgáltatja ki a gyógyszerész, ha határozottan ezt rendelik, de belső használatra még ilyenkor sem.

**Oleum Ricini*. A Dél-Európában bőven termő és tenyésztett *Ricinus communis*-nak tarka babszemekhez hasonló magvaiból sajtolják.

A magvak az olajon kívül igen heves mérget, *ricin* nevű toxint tartalmaznak, mely részint a vörsejteket agglutinálja, részint haemolizálja, a nyálkahártyákon gyulladást, a parenchymás szövetekben elhalást okoz. 5—6 ricinusmag elfogyasztása halálos lehet. A halál 3—4 nap alatt szokott beállni gyomor-bél tünetek, vörös ürülések közben erőhanyatlás és vérnyomássüllyedés következtében. Mérgezések a magokkal való kuruzslás folytán, gyermekeken pedig úgy jönnek létre, hogy a kertjeinkben is dísznövényként tenyésztett növény magvait megeszik. Mivel a ricin antigen, allergiás túlérzékenység is előfordul vele szemben.

Ricin-mérgezés

A magok sajtolása közben az egész ricin a pogácsában visszamarad úgy, hogy a *ricinusolaj* teljesen méregmentes, szintelen, sűrű és víznél nehe-

Az olajhatás módja

zebb, alcoholal jól keveredő, nem csípős, de nagyon kellemetlen ízű zsíros olaj, amely csaknem tisztán ricinolsavas triglyceridből áll.

A belekbe érve, a pankreas zsírhasító fermentjének hatása alatt glicerinre és ricinolsavra hasad, mely utóbbi a bélnyálkahártya izgatásával már a vékonybél peristaltikáját reflexesen fokozza, gyorsan leér a vastagbélbe, ahol a proximális colon antiperistaltikáját meggátolva, a víz felszívódását akadályozza s a vastagbél szintén élénkebb peristaltikája hamar tovajuttatja a híg béltartalmat a végbélbe, úgyhogy az eredmény egy 2—3 óra múlva beálló, pépesen híg, ritkán vizes széklet lesz, melynek létrejöttét beszáradt bélsárrögök esetén még a végbélbe változatlanul eljutott olajrészek mechanikus hatása is elősegítheti.

A hatást sem kólika, sem bélhyperaemia nem kíséri és talán a legmegbízhatóbb hashajtónak mondhatjuk, ha nem takarékoskodtunk vele.

A dózisa felnőtteknek: 15—60 g, azaz 1—4 evőkanál, gyermekeknek 10—15 g (1—2 gyk.), csecsemőknek 1 kávéskanál. A bevételkor jelentkező undor elkerülésére adhatjuk 5 g-os gelatincapsulákban (igen nagyok) vagy meleg tejben, levesben, szirupokban, sűrű likőr és konyak közé rétegezve, fehérborban, sörben elhabarva vagy feketekávéban.

Mivel 96% szesszel zavarodás nélkül elegyedik, hajszeszekben csak ezt a zsírt lehet rendelni (4—6 g : 200).

b) A vastagbéltre ható szerek

Enteralis és
parenteralis
hatás

E csoportba tartozó növényi drógoknak közös neve anthraglycosid-drógok, mert glycosidákat tartalmaznak, amelyeknek agluconjai *anthracen* ($C_{14}H_{10}$), vagy *Anthrachinon* ($C_{14}H_8O_2$) származékok. Maguk a glycosidák a bélre hatástalanok, de a belőlük lehasadó agluconok, aminők pl. az *emodin*, a *chrysophansav* a bélmozgásokat reflexesen élénkítik a nyálkahártya felől. A glycosidák bontása a vékonybélben történik lassanként és a hatás már csak a vastagbélben érvényesül, újabb vizsgálatok szerint azért, mert az agluconok a vékonybélből felszívódnak és a vastagbélmirigyek útján kerülnek vissza a bélbe (W. Straub). E mellett hasadási termékei parenterálisan is hatnak. Ilyen célt szolgálnak a cascara sagraából készült *Peristaltin* és a sennalevelek injekciós készítménye, a *Sennatin*. Hogy azonban az agluconok nagyobbik része a vékonybélben lassan keresztülhaladva akkor fejti ki hatását a vastagbéltre, amikor a sphincter ileocecalison áthaladva a vastagbél nyálkahártyáját éri, azt szépen mutatták Magnus röntgenvizsgálatai maescákon, amelyek hashajtókkal kevert bismuthpépet ettek. Az anthraglycosidok sem a gyomor, sem a vékonybél peristaltikáját fokozni nem tudják. Amint azonban belejutnak a proximalis colonba, ami bevételük után kb. 8 óra múlva következik be, akkor reflexesen székürülést okoznak, úgyhogy már a végbélben összegyűlt rendes szilárdságú béltartalom kiürül. Ez az első hatás. A következő az, hogy a proximalis colon antiperistaltikája megszűnik, a peristaltika fokozódik, úgyhogy 1—2 órával az első székelés

után második, híg pépes, vagy vizes székkürülés következik be. Az elmondott hatásmód magyarázza a hosszú lappangási időt, és mivel a hatás előfeltétele a glycosidák fermentatív hasadása azt is, hogy néha eserben hagynak. Újabb vizsgálatok szerint, ha a glycosidákat előzetesen elhasítjuk, akkor már a vékony bél peristaltikáját is fokozzák (*Mansfeld és Szontagh*) ami által talán az eddiginél gyorsabban és biztosabban ható készítményeket lehet majd nyerni ezekből a drogokból.

***Rhizoma Rhei**, rebarbara gyökér. A *Rheum palmatum* hámozott gyöktörzse. Veressárga, vékony fehér erezettel márványozott, sajátos szagú, keserűízű, a sok oxálsavas mésztől a fogak között recseg s lúggal leceseppentve megpirosodik (chrysophansav reactió).

Hatóanyaga 4 aglycon és pedig: *Rheum-emodin* (trioxymethylantrachinon), *chrysophansav* (dioxymethylantrachinon), *rheochrysidin* (= rheum-emodin-methylaether) és a *rhein*. Ezenfelül keserű anyagot, esersavat és meszet tartalmaz. Egy-két grammos adagai után nyolc-tíz óra múlva csekély kólika és tenesmus kíséretében pépes székkürítés következik be. Az étvágyat nem zavarja, sőt amarum-tartalma folytán kis adagban mint stomachicumot rendeljük, különösen ha az étvágytalanság székrekedéssel jár; mivel a vékonybél peristaltikáját nem fokozza, a tápanyagok felszívódását alig akadályozza. Ezért főleg rosszul táplált, anaemiás betegek, lábadozók, elaggottak kedvelt hashajtója. Idült székrekedés kezelésében más szerekkel keverten használatos.

A chrysophansav a vizeletben is megjelenik s ha az akár alkaliák egyidejű alkalmazása, akár az erjedés következtében lúgos lesz, megpirosodik, mintha véres lenne: erre a lehetőségre figyelmeztetni kell a beteget.

A pulv Rhei adagja: 0.05—0.20 g, mint *stomachicum* natrium bicarbonattal, nux vomicával porokban.

1—2 g hashajtó porban vagy alkaliás infusumban.

Készítményei: **Infusum Rhei* v. *Tinct. Rhei aquosa* 10%-os Rheum-forrázat. Evőkanalanként óránként hashajtó, 2—3 × napjában étvágyat fokozó.

**Extr. Rhei siccum*: 0.5—1.0 g hashajtó, 0.1—0.2 g stomachicum.

**Vinum Rhei*. Stomachicum gyomor- és béltonia esetén étkezés előtt egy pálinkáspohárral vagy háromszor naponta egy kávéskanállal.

**Syrupus Rhei*. Ízjavító adjuvans. Gyermekeknek kávé- vagy gyermekkanállal hashajtó.

***Cortex Frangulae**. Bengéfa kéreg. Közép-Európában, így erdeinkben is elterjedt bokor, a *Rhamnus frangula kéрге*, ami *frangulin* glycosidát tartalmaz, s ez cukorra és *frangulasavra* hasad, ami az emodinnal isomer anthracen származék. A kéreg frissen nem hashajtó, hanem hánytató s csak egyévi állás után lesz azzá, vagy ha 80°-on tartják 2—3 órán át. Infusumban (1:10) rendeljük. Adagja 2—3 evőkanál.

Készítményei: **Extr. Frangulae fluidum*, adagja 1—2 kk. és **Extr. Frangulae siccum*: 0.5—2.0 g-ja hashajtó.

Cortex Cascarae sagradae. Sagrada-kéreg. A kaliforniai *Rhamnus purshiana* kérge. Hatóanyagai *emodin* és *chrysophansav*. Keserű anyagokat is tartalmaz és kis adagban jó stomachicum, mint a rheum.

Adagja: 0.1—0.25 g étvágygerjesztő. 0.5—1.5 g hashajtó.

Készítményei: *Extr. Cascarae sagradae fluidum*, adagja: 2—5 csepp étvágyjavító más keserű tinkturákkal, 20—30 csepp háromszor naponta hashajtó. Borban vagy capsula gelatinosában, avagy a porával keverve tabletták alakjában rendelhető.

Extr. Cascarae sagradae siccum. 0.02—0.05 g stomachicum, 0.10—0.50 g laxans.

Vinum Cascarae sagradae, 1 tokaji pohárral étkezés előtt.

Peristaltin a cascarából előállított glycosida, mit subcután és intravenásan 0.15 g-os adagokban vagy belsőleg 0.1 g-os dragéékban alkalmaznak.

***Folium Sennae indicae**, senna-levelek. Elő-Indiában Tinevelly tájékán tenyésztett *Cassia angustifolia* levélkéi. Lapos hüvelytermését (*fructus v. folliculi Sennae*) a nép „anyalevelek” néven használja.

Hatóanyaga egy könnyen hasadó glycosida, melynek hasadási terméke *emodin* és egy igen nehezen hasadó glycosida, melynek hashajtó hatása igen erős és részben felszívódás és vegyi átalakulás után a vastagbélbe választódik ki. A sennalevél egyike a legbiztosabb hashajtóknak s hatása a vastagbelet éri. Az ürülést kólika és bélhyperaemia kíséri. Nagy (5—10 g) adagok hatása *drasticus*; bélgyulladás, vérzések, abortusos hajlam esetén kerüljük.

Adagja: 1—2 g enyhe laxans, 5—10 g *drasticus* hatású. Infusumban cukorral rendelik (10:150-re) evőkanalanként enyhe laxans, fele egyszerre bevéve *drasticum*).

Készítményei: **Infusum laxativum v. Inf. Sennae comp. v. Aqua laxativa viennensis.* Mannás sennaforrázat. Evő- vagy gyermekkanalanként adandó a hatás beálltáig.

**Species laxantes St. Germaini.* Bodzavirággal, *foeniculummal* és *kaliump-hydrotartaricummal* készült tea-keverék, miből egy evőkanállal készítenk egy csésze forrázatot.

**Hydromel infantum.* Mannás sennaforrázat keveréke narancssziruppal; gyermekeknek kávéskanalanként.

Alkatrésze még a **syrupus mannatusnak* és az *electuarium lenitivumnak*, melyek kávé-, illetve gyermekkanalanként adandók. Senna-főzetbe sós hashajtót is lehet oldatni. Ilyen célt szolgál a formula *normalis Infus. Sennae c. natr. sulfuric.* nevű készítménye.

Fructus v. Folliculi Sennae (anyalevelek): A *Cassia Angustifolia* termése, melynek 5—10 darabját pohár vízben áztatjuk és megitatjuk. Erős hashajtó.

***Aloë.** Különböző afrikai aloëfajok (*Aloë ferox*, *nartex*, *scorodosma*) húsos leveleiből nyert tejnedv. Legjobb félesége a tűzön szárított és olvasztott *amorph*, sötét zöldesbarna, fénylő darabkákból álló *aloë lucida*; de jó a napon szárított, s így mikrokristályos, zsírfényű, főtt májhoz hasonló

színű, kagylós darabokból álló *aloë hepatica* is, különösen a barbadosi, míg a natali csak a bélrothadás segítségével válik hatékonyá.

A különböző aloëfajok hatóanyaga az *aloin*, amely kristályos állapotban alig hatékony, de a belekben könnyen átmegy amorph módosulatába, sőt a legtöbb jó aloëban már így is fordult elő s ez után hasadás útján *aloëxanthin* (tetraoxymethylanthrachinon) és emodint szolgáltat. A lassú hasadás okozza, hogy hatása annyira késői és főleg csak a vastagbeleket éri. Alkaliák és fémek (vas) jelenlétében hasadása gyorsabb és hatása erősebb, amit az epe is elősegít.

Nem könnyen szokik hozzá a szervezet, kicsiny adagjai pilulákban könnyen bevehetők, hatása igen enyhe, jóformán a vastagbél normalis peristalticáját állítja helyre, ezért a habitualis székrekedés gyógyításában igen kedvelt szer. Huzamos használata mégis alhasi vérbőségre, aranyeres eszmók képződésére hajlamosít. Túlzottan (0.5—1.0 g) nagy adagjai heves kólikát, nagy vérbőséget okoznak és terheseken elvetélést.

Adagja: 0.02—0.05 g naponta többször jó stomachicum, élénkíti az étvágyat és a gyomor- és bélmozgásokat. 0.2—0.3 g laxans, 0.5—1.0 g drasticum.

Készítményei: **Extractum Aloës*: adagai felényiek.

**Tinctura Aloës*: 5—20 csepp amarum.

**Pilulae laxantes*: l. jalapánál.

Aloinum, sárga, vízben nehezen oldható jegeces por: 0.1—0.2 g laxans.

Az anthraglycosidákon kívül ismerünk még hasonló vagy más vegyi természetű anyagokat, amelyek a vastagbélnyálkahártya izgatásával fokozzák annak mozgásait. Ilyenek a syntheticusan előállított

Istizin egy sárga dioxyanthrachinon 0.10—0.5 g adagokban elég jól használható, és az *Isacen* (Diacetyldiphenol-isatin) vízben oldhatlan por. Hashajtó adagja: 0.005—0.015 g. Hasonlóak az *Isolax Mikrolax*, *Primolax* és *Rapid* nevű készítmények.

***Phenolphthalein**. Hashajtó hatását *Vámosy* fedezte fel. Hatása a vastagbelekre irányul és mindig enyhe, az ürülések vizesek; még 1 g túllépése sem okoz bajt, mert alig szívódik fel belőle valami (87% a bélsárral kiürül); így veseizgalmat sem okoz. Fekvőbetegeken csak nagyobb adagok hatnak (0.5 g). Lúgoktól a széklet élénk bíborszínű lesz, a vizelet alig. *Purgo*, külföldön *Purgen* néven tabletták alakjában jön forgalomba, csesemők és kisgyermekek számára (Baby-Purgo) 0.05 g, felnőttek számára 0.10 g, és fekvőbetegek részére 0.5 g *phenolphthalein*-tartalommal. Számtalan hashajtókészítmény alkatrésze. A hivatalos **Compr. phenolphthaleini* hatóanyag tartalma 0.2 g.

***Sulfur pulveratum lotum** és a finomabb eloszlású, tehát erősebb hatású ***Sulfur praecipitatum** hashajtó hatása azon alapszik, hogy a vízben oldhatlan kén kis mennyisége a bélalkaliák hatására oldódik és a vastagbél bacteriumok H_2S -é alakítják, amely gáz már igen kis töménységben fokozza a bélmozgásokat (*Bókay Árpád*) és kiváltja a székelési reflexeket. Amikor nem kimondott székrekedés esetében lágy széket akarunk biztosítani, pl.

haemarhoidalis csomók esetén, akkor alkalmazása ajánlatos, mert kólikát és vérbőséget nem okoz. Adagja a sulf. praecipit.-nak 1—2 g, a sulf. pulv. lotum-nak 5—6 g.

Alkotó része a **Pulv. Liquiritiae comp.*-nak (Kurella-por), mely sennalevél- és édesgyökér-porban 10% ként, 50% cukrot és kevés ol. foeniculit tartalmaz. Ezt tartalmazza carbo medicinalissal $\bar{a}\bar{a}$. keverve a formula normalis *Pulvis carbo purgans* készítménye.

c) Drasticus hashajtók.

Hatásmódjuk

Mint már említettük, a drasticus hashajtóhatást enyhén hatók igen nagy adagaival is elő lehet idézni, amint hogy minden gyógyszer mérgező hatást is fejt ki, ha adagolását túlozzuk, mégis drasticus hashajtóknak csak azokat nevezzük, amelyek rendes gyógyhatásukat azáltal fejtik ki, hogy a bélmozgások fokozásán kívül a bélmirigy-elválasztást fokozzák és igen erős vérbőséget okoznak a bélben. A hashajtás tehát nemcsak igen gyors lesz, hanem nagy folyadékmennyiségek is ürülnek ki a béltartalommal. A vizes székek heves bélgöresök, kólikás fájdalmak közepette ürülnek és utánuk tenesmus áll fenn egy ideig, mert a bélnyálkahártya vérbősége székürülési ingert tart fenn, amikor a béltartalom már kiürült. Akkor rendeljük őket, amikor a székrekedés igen makacs és enyhébb hashajtók hatástalanok, de szigorúan ellenjavaltak terhesség esetén és ne rendeljük őket elgyengülteknek, aggastyánoknak stb. a collapsus veszélye miatt.

Az egyes szerek a következők:

Oleum Crotonis. Kelet-Ázsiában termő kutyatejfélnének, a *Croton tiglium*-nak magjaiból sajtolt sötét veres sárga, ragacsos, égető ízű zsíros olaj, mely a crotonolsavas triglycerid mellett szabad crotonolsavat is tartalmaz.

A crotonolaj erős helybeli izgató hatását, ami már a gyomorban, sőt a bőrbe dörzsölve is jelentkezik, a szabad crotonolsav okozza. A belekben még több crotonolsav szabadul fel, mely magában vagy natriumsója alakjában, a leghevesebb hatású drasticumok egyike. Még a has bőrébe dörzsölve, vagy lekötött doudenum mellett a gyomorba cseppentve is erős bélmozgást okoz, ami az izgalomnak az idegek mentén továbbterjedésével, antiperistaltica megszűnésével és reflectorius coloncontractiók megindulásával magyarázható.

Csak kivételes esetekben, igen makacs székrekedések esetén használják, ha más nem segített és nem gyulladtak a belek.

Adagja: $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ csepp ricinusolajban, levesben vagy cukorral eldörzsölve. Dos. max. 0.05! pro dosi, 0.15! pro die.

***Tubera s. radix jalapae.** Mexikó erdős hegyein termő, szépvirágú

A bélizomzat fokozott tónusát és abból folyó székrekedést még megkúsó növény, az *Ipomoea purga* megvastagodott gyökérrésze. Borszesszel 10% *jalapaganta* vonható ki belőle.

Hatóanyaga egy a gyantájában foglalt savanhydrid: a *convolvulin*; némely jalapafaj még e mellett *jalapint* is tartalmaz. A gyomorban nem oldódnak ezek az anyagok, hanem a bélmedvekben, különösen az epében anyyira feloldatnak, hogy izgató helybeli hatásukat kifejthetik. Nagy adagban drasticum, kis adagokban idült székrekedések ellen jól használható.

Adagja: 0.2—0.5 g laxans, 0.5—2.0 g drasticum porban, pilulában.

Resina jalapae: 4-szer oly hatásos; adagja: 0.05—0.15 g laxans, 0.3—0.5 g drasticum.

**Pilulae laxantes*: 0.1 g-os pilulák; 0.05 aloëkivonatot, 0.03 bengekéreg kivonatot, 0.01 jalapa-gyantát és a spasmus és kólika megszüntetésére 0.0025 belladonna-kivonatot tartalmaznak és 10—20 szemenként kaphatók.

***Fructus Colocynthis**, s á r t ö k g y ü m ö l e s. A Kis-Ázsiában és Egyiptomban termő kúszótök, *Citrullus colocynthis*, érett, narancsnagyságú és alakú gyümölcseit meghámozzák, szárítják, kimagvazzák és a beléből egy extractumot és egy tincturát készítenek, melyek használatosak.

Hatóanyaga a *colocynthin* glycosida, ami vízben nehezen oldódik, de az epe jó oldószere és hatását elősegíti, ami már a vékonybélben kezdődik, de mivel felszívódása nehezen megy, a vastagbeleket is éri. Ezért idült székrekedés esetén is alkalmas. — Kiválasztásakor a vesébe is eljut, s nephritist okozhat, s a tejben megjelenése miatt szoptató nők nem használhatják. Nagy adagok heves bélgyulladást okoznak.

**Extractum Colocynthis*: adagja 0.02—0.05! g pro dos. porban, pilulában; pro die 0.15! g.

**Tinctura Colocynthis*: 5—20 csepp — 1! g pro dos. drasticum.

***Podophyllum** s. *Resina Podophylli*. Az északamerikai *Podophyllum peltatum* gyökeréből borszesszel kivont és vízzel kicsapott szürkés-sárga laza por.

Hatóanyaga a *podophyllotoxin* és a vele isomer *picropodophyllin*. Mindkettő jegeces, vízben nehezen, savakban oldhatatlan anyag, valószínűleg savanhydridek. A podophyllotoxin bőr alá fecskendezve is hat (fájdalmas), de e mellett hányás, vesegyulladás és bénulások tünetek is mutatkoznak. Heves drasticum, de kicsiny napi adagokban idült székrekedés esetén a legjobb szerek egyike. Hatása per os csak epe jelenlétében és csak 8—10 óra múlva jön létre.

Adagja: idült obstipationál 0.01—0.02 naponta; 0.03—0.05 laxans, 0.10! g drasticum porban, pilulában; pro die 0.30! g.

A **Gummi gutti** néven a festékiparban is ismert sárga-vörös gyanta *gambogiasavat*, a *scammonium* gyanta *scammonint*, az *elaterium* *elaterint*, mindmegannyi drasticus gyantasav-anhydrideket tartalmaznak.

d) A belek spasmusát oldó szerek

Olyan hashajtó, amely egymagában, a bélizomzat fokozott tónusát megszüntetve fejt ki hashajtó hatást, a **Paraffinum liquidum**. Íz és szagtalan olajsűrűségű folyadék ez, melyet a petroleum lepárlásakor nyernek.

Paraffinolaj

Semmiféle vegyi hatása nem lévén (*parum affinis*), a bélnyálkahártyán pusztán jelenlétével fejti ki üdvös hatását, amikor annak túlzott ingerülete vagy ingerlékenysége fokozott izomtónust, tehát spasticus székrekedést tart fenn. Vékony réteggel bevonva a nyálkahártyát, távoli tartja tőle az ingereket s így a gyomor- és bélspasmust oldja, amint azt állatkísérletekben Röntgen-vizsgálatokkal meg lehetett állapítani. (*Lánczos.*) Ezenkívül a béltartalmat lágygá és sikamlóssá is teszi. Különös hatása, hogy a *gyomor kiürülését is sietteti*, ellentétben többi hashajtóinkkal, amelyek késleltetik azt s azért hatnak jobban éhgyomorra. A paraffin legjobb hatásait a *spastikus székrekedés* esetében látjuk és még a spasticus ileus ellen is hatásos lehet. Hogy *idült székrekedés* ellen különösen Amerikában és Angliában annyira elterjedt, az bizonyosága annak, hogy legtöbbször a bélizomzat spasmusa és nem atóniája okozza azt. Adagja: 1—2 evőkanálnyi, amit félpohárka víz tetejére öntve, a vízzel együtt megitatunk. Készítményei: *Nujol, Cristolax, Novolax, Opolan, Pranol* néven kaphatók.

A bélizomzat fokozott tónusát és abból folyó székrekedést még megszüntethetjük úgy, hogy hashajtókat göresoldó szerekekkel együtt rendelünk. Ezért szokták a hashajtókat belladonna-készítményekkel keverni. Ilyenek a *Waldheim-tabletták, Artin, Biolar, Dialax, Laxalin* stb. nevű készítmények.

A bélspasmus nemcsak székrekedést, hanem gyakran gázoknak a bélben való felszaporodását, vagyis meteorizmust okozhat, aminek megszüntetésére valók a

szélhajtók vagy Carminatívák,

amelyek különösen a gyermekorvosi gyakorlatban tesznek jó szolgálatot, amikor fájdalmas bélfeszülést szüntetnek. Ezek tulajdonképpen a simaizmok göresét oldják (*spasmolytica*), ha az nem túlságosan erős és az így magától meginduló bélperistaltica a gázokat kihajtja.

Így hatnak a növényvilágban elterjedt illó olajok, amelyeket a növényekből készített források alakjában rendelünk (2—3 kk 1—2 csésze vízre), míg az illó olajokból néhány cseppet cukorra cseppentünk. Ilyenek a

***Flos Chamomillae** székfű virág (*Marticaria chamomilla*), mely a gyulladást gátló azulen-en és illó olajokon kívül egy göresoldó glycosidát is tartalmaz (*Heubner*) és ezért a közismert kamillatea talán legjobb háziszereünk a gyomor és bél fájdalmas feszülésének megszüntetésére. Készítményei: **Tinct. Chamomillae* (20—30 csepp), *Chamollysat, Kamillosan*.

***Fol. Menthae piperitae** (borsos mentha levelek) **Ol. Menthae pip.* és **Aqua Menthae pip.*

***Fructus Foeniculi** (édes kömény) **Ol. Foeniculi* és *Aqua Foeniculi*.

***Fructus Anisi vulg.** (közönséges ánizs) a *Pimpinella anisum* és a *Fructus Anisi stellati* (csillagos ánizs) az *Ilicium anisatum* termése.

***Fructus carvi** (kömény) a *Carum carvi* gyümölese. Illó olaja a **Ol. carvi*.

***Nux moschata** (szerecsendió) a *Myristica fragans* magja. Készítménye a

***Spiritus aromaticus**, mely corianderrel, szekfűszeggel és fahéjjal készült szeszes párlata.

c) Hasmenést szüntető szerek.

A hasmenés leggyakoribb oka a bélnyálkahártya hurutos, lobos izgalma, mely reflexesen fokozott peristaltikát és mirigyelválasztást tart fenn. Ezt háromféleképpen lehet szüntetni:

1. Enyhébb esetekben bevonószereket, növényi nyákokat, illetve nyáktartalmú növényeket rendelünk, amelyek az izgató anyagokat (rothadási termékeket, toxinokat) colloidalisan megkötik és a nyálkahártyát bevonva, azt meg is védik. Ilyenek a

Bevonószerek

***Radix** és ***Folium Altheae** (ziliz) az *Althea officin.* gyökere és levele. Rendesen mint **Species Altheae*-t rendeljük forrázatban.

***Tuber Salep** különböző orchis-fajok gumója, mely rengeteg növényi nyákot tartalmaz. Főzetét 1:150-re 1—2 csepp opium tincturával esecsemők bélhurutja ellen rendelik, valamint helyileg izgató gyógyszerek, pl. Chloralhydrat vivőanyagául. Kész forrázata a **Mucillago Salep*.

***Gummi arabicum** és **Mucillago gummi arabici*, **Linctus gummosus*, **Mixtura gummosa*, **Pulvis gummosus* mind hasonló célt szolgálnak.

***Tragacantha** *Astragalus* fajok mézgája.

Mérgek
adszorptiója

Mérges anyagok erőlyesebb megkötésére, adszorbtiójára szolgál az igen finom eloszlású korom, amelyet állatok véréből állítanak elő s *Carbo animalis* v. ***Carbo medicinalis** néven van forgalomban. Nagy előnye más adsorbenssel szemben, aminők a **Bolus alba sterilis* (fehér agyag), vagy a ferrihydroxyd, hogy negatív és pozitív töltésű anyagokat adszorbeál, tehát hatása sokkal általánosabb. Az a remény, hogy kórokozó csírák adszorbtiójával fertőző bélbetegségeket, aminő a dysenteria meggyógyít, nem valósult meg, de bélhurutok, nyári hasmenések, mindennemű gyomorrontás esetében kitűnő hatású, úgyszintén számos gyomor útján történt mérgezés hatásos ellenszere. 1—2 kávéskanálnyi kell $\frac{1}{2}$ pohár vízben v. teában jól elkeverve megitatni erősebb hasmenés esetén napjában 2—3-szor. Számos gyári készítménye van forgalomban, amelyek nélkülözhetők. Ha mérgezés esetében adjuk, vagy olyan gyomorrontás esetében, amely nem jár hasmenéssel, utána vagy vele egyidejűen hashajtót rendelünk. Ezt szolgálják a növényi szénből készült és hashajtókat (ként, sennát) tartalmazó *Eucarbon*, *Novicarbon* stb. készítmények, valamint az állati szénnel készült *Carbolax*.

Ellenkező célt szolgálja vagyis a hasmenést szünteti szénnek és csersavnak összekapcsolása a *Tannocarbon* nevű készítményben.

A ***Bolus alba sterilis** csak electronegatív töltésű, tehát lúgos anyagokat köt meg. A szén kiszorította a gyógyításból. A bélben néha összeesapzódik és kemény rögöket alkotva spasmusos székrekedést okoz.

2. A gyulladások fejezetében foglalkozunk az összehúzó (adstringens) szerek hatásmódjával. Ezek közül a *bismuth*-vegyületek *csersav* és *csersav* tartalmú drógok, valamint *csersavas* vegyületek (*Tannalbin*, *Tannoforn*, *Optannin*, *Tannigen*) igen alkalmasak a hasmenés megszüntetésére. Hatásmódjuk és rendelésük ott megtalálható.

A dysentheria gyógyításában különösen gyermekeken igen nagy szerepet játszik ma a reszelt nyers, félig érett alma, amelyet mint egyedüli táplálékot adunk a betegeknek 1—2 napon át. Ezt *Heisler* és *Moro* vezették be a gyógyításba egy gyermekmenhelyi ápolónő ajánlatára, aki evvel az ihlet sugallta tetteivel sok-sokezer gyermek életét mentette meg. Újabban nyersalmával együtt vizes maláta kivonatot adnak (*Duzár*) jó eredménnyel. Az alma gyógyhatásában valószínűleg szerepet játszik *pektin* és *csersav* tartalma, amelyek kolloidalis kötésben vannak a *Gallopect* nevű készítményben is, amely nálunk még nem kapható.

Alacsony hőmérséken szárított alma-dispert készítmény *Aplona* néven kapható, amelynek kk.-nyi mennyiségét forró teában elkeverve naponta 8—10-szer adjuk, amikor friss alma nem szerezhető be.

3. Nagyfokú hasmenés csak ópiummal és készítményeivel szüntethető meg eredményesen. A hatás lényege morphin-hatás, melyet támogatnak a társalkaloidák. Nagyobb adagra a hatás már a gyomorban is jelentkezik s ott a sphincter antri pylorit göresbe hozza, úgyhogy a gyomortartalom a fundusban marad. A bélre való hatása az opiatoknak nem tisztázott. Izolált bélkaesokon a símaizmok göresös összehúzódása jön létre. Egészséges, vagyis nem hasmenéses emberen a morphin és opium *gyógyadagai* nem okoznak székrekedést, amint azt pl. szívbetegeken látjuk, akik néha heteken át kapnak morphint. Hasmenéses bélben viszont percek alatt megszűnik a fokozott peristaltika, a bélgöres és a bélmirigyek fokozott elválasztása. Valószínűleg itt is az opium gátló hatásáról van szó, melyet azonban a bél saját idegrendszerére (enteric system) fejt ki és nem a központi idegrendszerre, mert a bél gátlóidegének a splanchnicusnak átmetszése, sőt hasürben fekvő sympathicus dúcok kiirtása sem szünteti meg az opium hatást. (*Magnus.*)

A készítményeket és rendelésüket már a fájdalomcsillapítók fejezetében láttuk.

f) A bél fertőtlenítéséről

Olyan csíraölő gyógyszerünk, amellyel a bélben megtelepedett mikro-organismusokat el tudnánk pusztítani, nincsen. Nem lehet ugyanis a bélben a fertőtlenítő olyan töménységét elérni, ami ehhez elegendő volna, mert ezek az anyagok is felszívódnak és ha belőlük túlsokat adnánk, akkor az egész szervezetet megmérgeznők.

Azért a bélben élősködő legtöbbször csak rothasztó csíráknak csupán számát tudjuk csökkenteni és pedig az imént tárgyalt adsorbeáló és hasajtó szerekkel. Lehet, hogy bizonyos pathogen csírák némely illó olajjal

szemben érzékenyek, ha nem is abban az értelemben, hogy elpusztulnak tőlük, hanem hogy további ottmaradásuk kellemetlenné válik az életfeltételek megváltozása miatt. Ez a magyarázata talán annak a mindig visszatérő állításnak, hogy illó olajtartalmú drógok (Anis, Juniperus, Ol. Cajeputi) főleg azonban a *fokhagyma* az *Allium sativum* gumója kéntartalmú illó olajával fertőző bélbetegségeket előnyösen befolyásol (Indiában és Kínában cholera ellenes népi szer évezredek óta) és állítólagos jó hatását érelmeszesedés ellen is a bélflóra megváltoztatására vezetik vissza, mert a véredényeket károsító bélrothadási termékek keletkezését akadályozná meg. Bár mindezeknek szabatos bizonyítékát az orvostudomány még nem szolgáltatta, nagy néptömegek ítéletükben ritkán tévednek s azért — tekintve ártalmatlan voltukat — a gyógyításból száműzni őket nem volna indokolt, annál is inkább, mert hiszen széles néprétegek ételeik fűszerezésére bőven használják is, nem nagy öröme azoknak, akik az esetleges gyógyhatásokban való részesedés nélkül csupán az igen kellemetlen szagát érzik a fokhagymával élők lehelletében. Ennek oka az, hogy a hatóanyagot a száj nyálkahártyája rendkívül erősen megköti, úgyhogy napokon át hozzákeveredik a kilégzési levegőhöz. Nagy előnyt jelent az a megismerés, hogy *Chloramin* (p.-toluolsulfonchloramidnatrium) híg vizes oldatával öblögetve a száját a bűzös anyag elbomlik, ami a fokhagymagyógymód szélesebb alapokon való kipróbálását is lehetővé teszi. *Készítményei:* az íz és szagtalan *Allisatin*, melyben a hatóanyag szénen adszorbeálva foglaltatik, amely kötés állítólag a bélben oldódik. Használják fertőző bélbajok, emésztési zavarok és Ascarisok ellen is.

XI. Gyulladást keltő és gátló szerek

A gyulladás természetes védekezése a szervezetnek, midőn az, az ott helyben beálló hyperaemiával s a nagy számban oda tódult s a vérpályából a szövetekbe is kilépő leucocyták segítségével az őt ért ártalomtól megszabadulni igyekszik. Amikor a szervezet e reakciója renyhe, kívánatos annak fokozása gyógyszerekkel, melyeket többnyire a bőrön alkalmazunk részint helybeli, részint távoli hatásokat akarván elérni velük, amire a bőrnek szervi funkcióinkkal fennálló reflexkapcsolatai adnak módot.

Fájdalom
és vérbőség

A gyógyító hatásban elsősorban a *hyperaemia* játszik szerepet az ártalmas anyagok elsodrásával. Az edénytágulást a *fájdalominger* váltja ki a bőrben lefutó rövid axonreflex segítségével, mely a bőr acceptorai, az érzővégek felől a vegetatív edénytágítókat működésbe hozza. Ezt a kapcsolatot az is bizonyítja, hogy ha érzéstelenítjük a bőrt, vagy a szaruhártyát, hyperaemia nem fejlődik még mustárolajra sem, amíg az érzéstelenség tart.

Exogen és
endogen
gyulladás

A hyperaemia azonban még nem gyulladás és a más úton pl. edénytágítók ingerlése, edényszűkítők bénulása útján létrejött hyperaemiák nem mennek át gyulladásba. Hogy a gyulladás harmadik tényezője, a *dúz-zanat* létrejöttön, ahhoz az kell, hogy a hajszáledények fala megbetegedjék és áteresze a plasmát (izzadmányt) és leucocyta kivándorlás jöjjön létre. Ehhez mindig gyulladást gerjesztő anyagok jelenléte szükséges, legyenek azok akár exogen eredetűek (gyógyszerek, idegen testek, baktériumok), akár endogén eredetűek (cytotoxinok, bomlástermékek). Hogy hysteriás egyéneken suggestív befolyásra is létre jön bőrpír, hólyag is képződik, sőt égési seb is, az arra mutat, hogy bizonyos körülmények között központi idegbefolyásra is tudnak ilyen gyulladásgerjesztő anyagok keletkezni. Úgy amint a zsigeri (vegetatív) idegek ingerlésekor a végszerveken is megfelelő ingeranyagok képződnek.

A gyulladást okozó és a gyulladás helyén fehérjeszétesésből keletkező chemotacticus ingeranyagok hatása azonban már nem marad a gyulladás helyére korlátozva. Ezek az anyagok mint a protoplasma bomlástermékei

éppen olyan idegenek a szervezetnek, mint az idegenfajú fehérjék vagy azok bomlástermékei, amiket parenterálisan juttatunk a szervezetbe; következésképpen ugyan olyan hatást fejthetnek ki, mint ezek a Weichardt vizsgálatai óta ismert és az úgynevezett „nem specifikus ingerterápiára“ használt ingeranyagok.

Ha izgatószeret alkalmazunk a bőrre, a hatás következő fokozatai észlelhetők: kezdetben több-kevesebb fájdalomérzés áll be. Valamivel később a bőrerek a hatás helyén és annak környezetében kitágulnak, a bőr kipirul, hyperaemiás lesz, majd savókiszivárgás folytán *duzzad*. Ha az exsudatio jelentékenyebb fokot ér el, akkor a savó, amely több-kevesebb fehérvérsejtet is tartalmaz, az epidermist felemeli és hólyag képződik. A szerint, amint csak bőrvörösséget vagy e mellett hólyagképződést is okoz valamely szer: *rubefaciens* vagy *vesicans* hatásról szólnak. A hatás erőssége a szer minőségén és az alkalmazás tartamán kívül az epidermis vastagságától, illetve áteresztő képességétől is függ és tartós behatás esetén állandó gennyedéssel járó szövetelhalásra is vezethet.

A leírt helybeli változásoknak gyógyító hatása egyrészt az alkalmazás helyére, másrészt az idegrendszer útján mélyebben fekvő kóros folyamatokra, a keletkező ingeranyagok segítségével pedig az egész szervezet sejt-életére terjedhet ki.

A bőr chronicus gyulladásai bőrizgatók alkalmazásával acutakká változtathatók s mint ilyenek gyorsabban gyógyulnak (substitutív gyulladás). Savóshártyák (mellhártya, agyhártya, ízületek) gyulladása esetén főleg a kezdeti időszakban s az izmok csúszos megbetegedésében a beteg testrészt fedő bőrön alkalmazott erélyes bőrizgatás a fájdalmat enyhíti és magára a kóros folyamatra is kedvezően hat. A kedvező eredményeket régen úgy magyarázták, hogy a bőr felületes gyulladása következtében a mélyebben fekvő szövetek lobos vérbősége a felületre terelődik (*derivans hatás*) s így a mélyben collaterális anaemia folytán a gyulladás csökken. Ennek az ellenkezője bizonyult be. Újabb vizsgálatok azt mutatták, hogy felületesen hyperaemizáló bőringerek, pl. a forró levegő is, mélyre terjedő vérbőséget tudnak előidézni és ez a vérbőség az, aminél fogva a bőrizgató gyógyszerek a beteg izom, mellhártya stb. gyógyulására kedvezően hatnak s az izzadásmány felszívódásának megkönnyítésével a fájdalmat is csökkentik. Tapasztalatok és rendszeres vizsgálatok vannak arra nézve is, hogy bizonyos bőrfelületek a velük kapcsolatban levő szervek megbetegedésére túlérzékenyek lesznek, mégpedig azok a bőrtájékok, amelyek ugyanazon gerincevelői segmentumból kapják az érző és vegetatív beidegzésüket, mint a megbetegedett belső szerv (Head-féle zónák). Természetes, hogy éppen ezeken a bőrfelületeken alkalmazott ingerekkel tudunk legjobban befolyást gyakorolni a belső szerv állapotára, vérbőségére, fájdalmasságára, noha a bőrterület nem is fekszik mindig közvetlenül a beteg szerv fölött.

Itt kell megemlékeznünk arról, hogy mélyben fekvő gyulladások esetén néha igen meglepő eredményt érhetünk el, ha a közeli bőrfelületre piócát ***Hirudo officinális**-t rakunk, melyek ott vért szívnak magukba.

Bőrvörösítés
és hólyag-
húzás

Gyógyhatás
magyarázata

Hogy nem egymagában a vérelvonás gyógyít, azt abból tudjuk, hogy más módon való vérelvonás (köpölyözés) nem azonos értékű. Lehet, hogy a pióca-ból is jut a nyirokba valamely hatásos anyag.

A bőrízgatók az érzőidegek ingerlése útján reflexhatást gyakorolnak a központi idegrendszer és a szív tevékenységére, a légzésre, a vérkeringésre és az anyagforgalomra.

Alkalmazás

Ájult vagy bódult beteg eszméletre téríthető erős bőrízgatók segítségével. Erős bőringerek asphyxiás egyénen légzést váltanak ki. Mérsékelt bőringerek a légvételek számát szaporítják, erősebb ingerek a légzést ritkábbá, de mélyebbé teszik. Élénk bőringerek a szív működést erőteljesebbé teszik és a mélyen fekvő ereket, főleg a splachnicus által beidegzetteket szűkítik, aminek következtében a vérnyomás emelkedik. Egyébként a bőringer alkalmazásának ereje, ideje, helye és terjedelme szerint igen bonyolult és eredményeiben nem könnyen áttekinthető módon befolyásolja az idegrendszert, a szívet és a vérkeringési viszonyokat; egyes érterületek nem is egyformán viselkednek. A bőringerek e sokoldalú hatását aknázza ki a fizikális therápia, midőn hideget, meleget, sóoldatokat, szénsavat, fényt és elektromosságot alkalmaz a reflex hatások kiváltására. Érthető ebből is, hogy a bőrízgatók, hólyaghúzó alkalmazása belső szervek gyulladása és kóros keringési viszonya esetén a régiók orvoslásában olykor kiváló sikerrel járt. Ma sem nélkülözhetjük hatásukat; mindössze a hólyaghúzó és állandó gennyedést fenntartók mentek ki a divatból, miután a szervezetet áthangoló „omnicelluláris“ hatásuk a mai ingertherápiával jobban és könnyebben, a betegre is kellemesebben érhető el.

Gyulladások
enyhítése

Bár a gyulladásnak, mint láttuk, néha igen áldásos védő és gyógyító hatásai vannak, sokszor károsá válik s ilyenkor meg kell szüntetni vagy enyhíteni. A gyulladás keletkezésében — mint láttuk — az érző idegeknek nagy szerepük van, azért a gyulladás csökkentésének legjobb módja a fájdalom kizárása. Ezt elérhetjük az érzőidegvégék bénításával, aminek anti-phlogistikus hatására először *Spiess* mutatott rá. Ugyanezt a célt szolgálják a gyulladt testrészekben alkalmazott hideg borogatások, valamint a védő kötések, amelyeknek célja minden külső inger távoltartása. Mélyben vagy ízületben zajló gyulladások kezelésében is legfontosabb a teljes nyugalomba helyezés és védelem külső bántalom ellen, amit rögzítő kötéssel érünk el, a szervezet pedig az ú. n. viscero-motoros reflexekkel, az izmok görcsös összehúzódásával (pl. ízületek körül), vagy legalább is túlingerlékenységükkel (défense) ugyanerre törekszik. Igen fontos, hogy a fájdalom központi bénítása is enyhíti a gyulladásokat, mint azt a hűléses betegségek gyógyítása fájdalomcsillapítókkal mutatja, amiről már más helyen szóltunk.

A gyulladás kezdeti szakában a fájdalomcsillapításon kívül igen jó hatással szokott lenni a melegnek az alkalmazása. Ezt szolgálják kis fokban, de főleg ingerek távoltartásával hatnak a pára-kötések (*Priessnitz* borogatás), de sokkal hatásosabb az ennél jóval nagyobb, még éppen elviselhető meleg alkalmazása, amely a létesített *activ*, tehát nem pangásos *vérbőség*gel

a gyulladt szövetek fokozott oxigénellátását és savós átívódását biztosítja, ami a gyulladás legjobb gyógymódja.

Felületesen, a bőrön, nyálkahártyákon, a szem kötőhártyáján, valamint a bélhuzamban támadt gyulladásokat az ú. n. *összehúzó szerekkel* enyhíthetjük.

A) Gyulladást keltő szerek

1. Bőrizgató állati anyagok

Cantharis s. Lytta vesicatoria. Kőrishogár. A nyári hónapokban kőrifákon, orgonabokrokon tömegesen tanyázó, $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ cm hosszú, karesú, fényes aranyoszöld szárnyú, nehézszagú rovar. Teste kb. 0.5%-nyi mennyiségben tartalmaz egy *cantharidin* nevű savlactont ($C_{10}H_{12}O_4$), amely vízben alig, alcoholban jobban, zsíros olajokban igen jól oldódik.

A *cantharidin* igen erős gyullasztó hatású, már 0.1 miligramja hólyagot hűz a bőrön. A hólyag savója cantharidint tartalmaz, bizonyoságul, hogy a hámon keresztülhatol és felszívódhatik. Kőrishogár-készítmények tehát a bőrön alkalmazva is mérgezést okozhatnak. A felszívódott cantharidin csekély mennyiségénél fogva resorptív tüneteket nem okoz. Csak midőn a vérből a vizeletbe koncentrálódik, okoz a vesében, különösen a glomerulusokban (glomerulonephritis), de a vesemedencében és a húgyutakban is súlyos gyulladást.

Mérgezés. A kőrishogár porának aphrodisiacus hatást tulajdonítanak s kuzslók tanácsára ma is ily célból veszik be, aminek következménye igen súlyos gyomor-bélhurut, acut parenchymás vesegyulladás, vérvelés lehet; a húgycső nyálkahártyájának izgalma folytán a penis merevedése is jöhet létre, de élénk fájdalomak kíséretében. Súlyos esetekben a vérrel, sejttörmelékkel, álhártyás cafatokkal telt vizelet állandó inger mellett is csak néhány köbcentiméternyi és beáll az anúriával kapcsolatos uraemiának veszedelme. Érdekes vele szemben a sünnnek, szárnyasainknak immunitása, melyek sok rovarat megesznek baj nélkül.

A mérgezés kezelésében kerülendő a mérgezés felszívódását siettető zsíros anyagok. Sulfatos hashajtót és nyákos bevonókat nyujthatunk. Diureticumok eredménytelenek. A mérgezés tapaszoknak nagy felületen alkalmazása esetén vagy vigyázatlan (kesztyű nélkül) kőrishogárszedés közben is beállott már nem egyszer. A vizelet alkalinizálása (magnesia, citromsavas natrium, alkaliás sóinfúzió) a vesegyulladást kedvezően befolyásolja; natrium bicarbonat kerülendő, mert a felszívódást segíti elő.

Hólyaghúzás céljára az **emplastrum cantharidatum* használandó megfelelő nagyságú vászon- vagy bőrdarabra 1 mm vastagon felkenve; a bőrön rosszul tapad s azért ragtapaszcsíkokkal kell odaerősíteni. A hólyag 6—16 óra alatt fejlődik ki. A tapasz hatását siettethetjük, ha a bőrt előzetesen beolajozzuk. Ha a hólyag kifejlődött, a tapaszt eltávolítjuk, helyét olajjal lemossuk, a hólyag tartalmát kibocsátjuk és a felhámot az irhára enyhe nyomókötéssel rögzítjük. A behámosodás gyors; de ha meztelen irhára újra cantharidin hat, mélyreható szövetpusztulást idézhet elő bő gennyedéssel.

Az **unguentum cantharidum* csak az állatorvosi gyakorlat kedvéért szerepel a gyógyszerkönyvben.

**Tinctura cantharidis* hajnövesztő szeszek és olajok rendes alkotórésze; vérbőség útján előmozdítja a hajhagymák táplálkozását. Régebben belsőleg húgyhajtónak is használták. Adagja 10–30! csepp (0.5! g); egy napra 90 cs! (1.5! g); veszélyes és fölösleges.

Méhméreg. A méh (*Apis mellifica*) mérgének igen erős bőrizgató, nagy fokú vízenyővel járó, de genyedésbe át nem esapó gyullasztó hatása közismért. E helybeli hatása mellett hirtelen felszívódása vagy nagy felületen alkalmazása esetén (ha gyűjtőérbe kerül vagy számos szúrás ér kiterjedt testfelületet) veszedelmes távolhatása is kifejlődhet, mi a mozgató és légző központ bénulásával jár. Hatóanyaga Zanger és Flury vizsgálatai szerint egy N-mentes anyag. Gyógyításra csak újabban használják, mióta olyan híg linimentumokban és kenőcsökben hozzák forgalomba, melyekből a finom üveggörrel feldörzsölt hámu bőrbe könnyen behatol és fájdalmat nem, csak bőrvörösséget és intracutan ingert okoz. (*Forapin-kenőcs.*)

2. Bőrizgató növényi anyagok

***Euphorbium.** Kutyatej. A marokkói *Euphorbia resinifera* beszáradt nedve. Vízben alig, borszeszben, zsíros olajban jobban oldható. Bőrizgató, de hólyagot nem hűz; az *unguentum cantharidum* alkotórésze.

***Semen Sinapis.** Mustármag. A *Sinapis* s. *Brassica nigra* egy milliméter átmérőjű, gömbölyű, vörösesbarna magvai sok zsíros olajon kívül egy glycosidát, *sinigrin*-t (myronsavas kaliumot) tartalmaznak, amelyet a magvak *myrosin* nevű enzímája langyos nedves közegben cukorra, kalium-bisulfatra és illó mustárolajra bont el.

Az *oleum sinapis aethereum* vagy a helyette Gyógyszerkönyvünk IV. kiadásában hivatalossá tett **allylum isosulfocyanatum* ($SCN.CH_2.CH.CH_2$) rendkívül erős szagú folyadék, mely a fehérjét oldatából kicsapja s ezért igen heves maró hatású. Magában nem használjuk, csak 2%-os borszeszes oldatát, a **spiritus sinapis*-t külsőleg bedörzsölésre bőrvörösítőnek. A mustármagvak pora (*farina seminum sinapis*) szárazon hatástalan, de langyos vízben áztatva, belőle a fentebbi erjedéssel folytatódó folyamat következtében illó mustárolaj képződik s ezért így elkészítve, tülzacsokban felkötve bőrvörösítő borogatásra használható. Célszerűbb helyette a mustárliszttel behintett papirost **charta sinapisata* (*Rigollot-papír*) használni. Ezt is előzetesen langyos vízben kell megáztatni (50°-os vízben már hatástalanná válik az enzima) s úgy kötni a bőrre. Csakhamar égető fájdalom és bőrvörösség jelentkezik; ¼ óra múlva eltávolítandó, mert hólyagot hűz. Helye a kilépő vérpigment miatt 6–8 hétig is barna, tehát arcon, nőknél a kivágás helyén, karokon ne alkalmazzuk.

A mustár-fürdőt (500 g-ot zacskóban 30 l vízre; kádat vizes ruhával letakarni, hogy szemet ne csípje) főleg gyermekek bronchopneumoniája és elesettsége esetén alkalmazzuk a légzés és a gyatra szív munka serkentésére.

Thiosinamin (allylthiohugyany) szeszes oldatban vagy na. salicylattal keverve mint *Fibrolysin* 10% vizes oldatban bőr alá fecskendezve a heges kötőszöveti zsugorodásokat fellazítja, a mozgást szabaddá teszi, szükségleteket átjárhatóvá tesz legalább ideiglenesen. Kéz- és lábsérülések, nyelőcső-szűkületek hegedése esetén használják.

***Fructus Capsici**, paprika. A paprika (*Capsicum annuum*) capsaint tartalmaz. **Tinct. capsici* és *spiritus capsici compositus* alakjában használják mint bőrvörösítőt, hajnövesztő-szert. Több titkos aphrodisiacumnak és rheuma ellenes szereknek („pain expeller“) alkotórésze.

Népies bőrizgatószerek a *vöröshagyma*, a *fokhagyma*, *torma* és az ezekből készült többnyire szeszes kivonatok és kenőcsök.

***Balsamum terebinthinae**. A **terebinthina communis* a *Pinus austriaca* vagy *nigra*, *P. silvestris*, délen a *P. pinaster* és *maritima* lehántott kérge helyén szivárgó vagy törzsébe vágott léken kifolyó balzsama, mely sárga, mézszerű, jellemző szagú, ragadós. Állás közben benne kristályos üledék képződik (gyantasavak).

A **terebinthina veneta s. lariciana* a déltiroli és északolaszországi *Pinus larix* balzsama, mely friss állapotban az előbbinél hígabb, teljes beszáradáskor is átlátszó s nem ikrásodik meg. Ugyanilyen az északamerikai abiesekből termelt *kanadabalzsam* is.

Mind a két balzsam terpentinolajból és ebben oldott gyantasavakból (abietinsav, pimarsav) áll. Mind a gyantasavak, mind pedig a terpentinolaj izgató helyi hatásúak és antisepticusak. A terpentinalzsam minden fajtája jól tapadó és azért tapasztok rendes alkotórészei.

A terpentinalzsamból vízgőzzel desztillálás és tisztítás útján készül az **oleum terebinthinae austriacum rectificatum*, frissen színtelen, jellemző erős szagú olaj, mely terpenek, ($C_{10}H_{16}$) keveréke. Vízrel nem, alcoholal, aetherrel és illó olajokkal keveredik. Oldja a zsírokat, phosphort, kén, jódot (az utóbbit exploziószerűen) és a gyantákat.

A bőrről és a légutakból is felszívódik; a szervezetből részint változatlanul, részint páros glyeuronsavak alakjában ürül ki; oxidációs termékeitől a vizelet ibolyaszagú. Nagy adagja a gyomor és bél nyálkahártyáját, a vesét izgatja, a vérnyomást emeli, a légzést szaporítja, izgalmat, részegséget, végül bódulatot okoz, mi az opium-comához hasonló, de nem halálos.

Alkalmazás. A terpentinalajat főleg a légzőszervek hurutos, tuberculosus, genyes és ganraenás, különösen bő váladékkal járó bántalmi esetén használják vízgőzökkel nagy hígításban belélegeztetve. Asztmásoknak nem jó, rohamot vált ki. A tüdő véredényeit reflectorice megszűkíti, ami a nyálkahártya zsugorodására, a váladékképződés csökkenésére vezet. Ugyanezen esetekben belsőleg is adják: 15—20 cseppet capsula gelatinosában tele gyomorra. Aetherrel keverve (2—2 r.) mint *Durand-féle* szer használatos epekólika esetén 15—30 cseppnyi adagban, noha epehajtó hatása nagyon kétséges. *Coledochus peristalticus* idéz elő s a beékelt epekó esetleg kiürül. A 10—20 csepp aether fájdalomcsillapító hatása nulla.

Hólyaghurut és vesemedence gyulladás ellen is használják, mert kiürülésekor a húgyutakat desinficiálja.

A terpentinolajból készül a kristályos **terpinum hydratum*, az utóbbiból a folyékony *terpinol*. Ezek már nem illanók, nem izgatják a gyomrot és mindkettőt belsőleg 0.10—0.20 g-os adagokban bronchitis, pyelitis, cystitis különböző alakjai esetén rendelik pilulában vagy capsula gelatinosában.

**Resina pini burgundica*. (Fehér szurok.) Vízrel főzött terpentinből az illó olaj lepárolása után visszamaradó átlátszatlan gyanta. Víztartalmú, melegen gyúrva meglágyuló és ragadóssá váló tömeg, mi jól használható tapaszok készítéséhez.

**Colophonium*. A nyers terpentin száraz lepárlása után visszamaradó s átlátszó tömeggé olvadó gyantasavakból áll. Tapaszok alkotórésze.

Az itt tárgyaltakon kívül más, zsírban oldható anyagok is be tudnak hatolni a bőrbe, ha bedörzsöljük vagy jól záró páraötésben alkalmazzuk azokat és az érző idegvégek izgatásával melegérzést, sőt esetleg fájdalmat okoznak. Így használják bőrvörösítőnek az *alcohol*t (pálinkákat, **spiritus aromaticus*t), a *chloroform*ot, a *camphor*t (**spiritus camphoratus*t, **linim. sapanato camphoratum*ot), a *hangyasavat* (spir. formicarumot 1.25%), az *ammonia*t (**lin. ammoniatum*ot és az *ecet-savat* (**acetum aromaticum*ot).

Ugyancsak itt említendő, mint rheumatizmus ellen gyakran használt népies bőrizgató, a *csalán* (*Urtica*), melynek bőrünkbe törő finom szörképletei egy hihetetlenül erős, nem illó, N-mentes anyag nyomait juttatják a bőrbe intracutan, amiből már $\frac{1}{10,000}$ mg égő, viszkető urticariát okoz élénk reactioval; régen hangyasavnak tartották. A rheomás testrészt meg szokták csapkodni friss csalánnal; a fonnyadt növény szőrei már nem fúródhatnak be a bőrbe.

Újkeletű a **histamin** felhasználása a hyperaemizáló és áthangoló kúrákra a kataphoresis vagy üvegpóros bedörzsölés segélyével. Állandó árammal 1 : 10.000 hígítású oldatokat szoktak tenyérsi bőrfelületen 5—10 percen át bejuttatni, mire a hajszálerek tartós kitágulása következtében melegérzés keletkezik s a fájdalom és mozgáskorlátozottság csökken.

Toxicologiai érdekességük még a *Rhus toxicodendron*, kertjeinkben is gyakran tenyésztett díszeserje, mely a vele babráló kertészek kezén fájdalmas vizenyővel járó súlyos bőrgyulladást szokott előidézni. — Ugyanilyen, bár enyhébb, de igen makacs kiütéseket okoz kedvelt szobanövényeink egyike, a *Primula obconica*, de csak arra hajlamos egyének kezén, valamint az *Arnica montana* nedve, illetőleg tincturája, a *Helleborus niger* gyökerének és a *Daphne Mezereum* kérgének pora vagy kivonata, amikkel katonák, munkások szokták sebeiket elmérgeíteni vagy bőrgyulladásokat előidézni, hogy a szolgálat alól szabaduljanak. Legsúlyosabb és igen nehezen gyógyuló bőrgyulladást okoz a *mustárgáz*, amiről a harci gázoknál szóltunk részletesen.

FÜGGELÉK

Savak és lúgok helyi hatásai

A savak és lúgok távolhatásait már az anyagesere kapcsán ismertettük. Itt csak helyi hatásaikról lesz szó, amely — ha töményen alkalmazzuk őket — a szöveteket ronesolja. Ezt maró hatásnak is nevezzük. Minden szövet-elhaláskor a sejtek szétesése közben mérges anyagok is keletkeznek, amelyek gyulladáskeltők, úgyhogy a marás mindig lobosodással jár együtt. A maró hatásoknak ma már a gyógyászatban kicsiny a szerepük. Csak akkor használjuk fel, amikor az eltávolítandó szövet oly kicsiny, hogy nem érdemes sebészileg beavatkozni, vagy ott, ahová késsel nehezen férünk. Jelentősége e szerekeknek inkább méregtani.

Savak.

a) A savak helyi hatása főképpen a sejtfehérjék ellen irányul, amelyekkel vegyületeket alkotnak. Az élő fehérjére gyakorolt hatás a sav töménysége szerint lehet marás, gyulladás vagy zsugorodás. *Maró hatás* alatt az élő szövetek rögtön beálló, durva kémiai és fizikai változással járó elhalását értjük. Substantiában vagy tömény oldatban maró hatású a legtöbb szerves sav, valamint a szerves savak egy része is. Ha a sav a fehérjét megalvasztja, akkor a marás helyén szilárd pörköt okoz (*coagulatiós necrosis*); ha a sav a fehérjét oldja, illetőleg a képződött csapadék a sav feleslegében oldódik, akkor az elhalt szövet fellágyul, elfolyósodik (*colliquatiós necrosis*). Szilárd pörköt okoznak a szerves savak közül: a sósav, kénsav, salétromsav, chromsav, a szerves savak közül a halogennel substituált zsírsavak (p. o. trichloreetsav); továbbá a csersav, salicylsav stb. Colliquatiós necrosist okoz az ecetsav. Egyes savak (p. o. salétromsav és chromsav) erőyes oxidálással is elősegítik a ronesolást; tömény kénsav maró hatása közben pedig a nagy hőfejlődés hat károsan az élő szövetekre.

Maróhatás

A savak hígabb oldatait, melyek már nem maró hatásúak, gyulladást, vagy ennek enyhébb, kezdeti fokát: helyi vérbőséget és fájdalmat okoznak. Ez a hatás mutatkozik a megmart helyet környező szövetekben s e hatásuk alapján használjuk a nem maró savakat, vagy a maróknak hígabb oldatait *bőrizgatókul*. Igen híg savoldatok összehúzó, *adstringens* hatásúak épúgy, mint a maró fémsók híg oldatai (l. ott).

Savmérgezés: A savak maró vagy gyulladást okozó koncentrációban belsőleg véve, a gyomorban és bélben többnyire végzetes felmaródást, illetőleg gyulladást okoznak és ez kínzó, heves hányást, óriási, sokszor collapsussal járó fájdalmat idéz elő. A hányadék a gyomorvérzés miatt kávéaljszerű (savaematin). Esetleg perforáció is beállhat halálos peritonitissel, műtéti segítség reménytelen. Halál oka acut szívgyengeség is lehet, ami minden súlyos gyomor- és bélártalomhoz csatlakozhat, súlyosbítva avval a vérnyomássüllyedéssel, ami a hasi edények nagyfokú

vérteltségének következménye. Épígy halálosak lehetnek a pörkük lelékődése nyomán esetleg beálló belső vérzések, nemkülönben a gégébe jutott sav vagy savanyú hányadék okozta glottisoedema is.

Ellenszer gyanánt magnesiát, mésvizet, szappanoldatot, krétát adhatunk; a sok vízzel való hígítás is segít valamit. Gyomrot mosni csak puha sondával, egyszerűen felliternél nem több vízzel, csak az első órában lehet. A felmaródások heges zsugorodásokkal gyógyulnak s az így keletkező szűkületek a táplálkozás megnehezítésével inanitióra, az ellentállóképesség végzetes csökkenésére vezetnek. A szűkületek fokozatos tágítását csak 5–6 hét elteltével lehet megkezdeni; a Salzer ajánlotta korai sondázás (2–3. napon) csak gyermekeken volt jóeredményű, felnőtteken nem; recidiva gyakori. A teljes gyógyulást e szűkületeken kívül a gyomor- és bélmirigyek elpusztulásával járó rossz emésztés, cachexia s a kifejlődött vesebaj hátráltatják, sőt előbb-utóbb halálosak lehetnek.

Alkalmazás

Savak helyi alkalmazása. 1. *Marószerek.* A savakat kiszorította a thermocauter és a kés. Kisebb bőrnövedékekre olykor a tömény salétromsavat és ecetsavat, salicylsavat; fekélyes nyálkahártyákon s azok túlsarjadzásain a chromsavat; az orrban, gégében pedig a tejsavat szokták leginkább használni.

2. Híg állapotban a savakat *hűtő, összehúzó, antiseptikus és vérzéscsillapító* hatásuk miatt lemosásokra, sebek, nyálkahártyák öblítésére használják.

A híg ecetes lemosásokat lázas betegeken ajánlják; ugyancsak az ecetet (még inkább az acet. pyrolignosumot), valamint a híg kénsavat (esetleg alkohollal keverve) méh- és hüvelyöblítésre használják vérzések, kankó és carcinoma esetén stb.

3. *Mint közböbösítő szerek* a gyenge savak, főleg a házi ecet, citromsav, borkósav használhatók *lúgmérgezés* esetén. Beadásukat nagyon megnehezíti, sőt néha lehetetlenné teszi, hogy lenyelésük annyira fájdalmas, hogy a méregezetek kiköpik. Még legkönnyebben a rosszul oldódó bórsavpépet tudjuk lenyeletni, ami három vegyértékével erős savmegkötő.

a) Szerves savak

Acidum formicicum. H a n g y a s a v. HCOOH . 25%-os. A 4% hangyasavat tartalmazó *spiritus formicarum* külsőleg mint bőrvörösítő használatos. Erős desinficiens és konzerváló hatású. Fogyasztása ártalmas, mert nem ég el a szervezetben, s vesegyulladást okoz.

***Acidum aceticum.** E c e t s a v. CH_3COOH . A 95%-os *conc. ecetsavat* csak külsőleg verrucák, condylomák, naevusok, sarjak edzésére használják. Izgató gőzei miatt a gégében, torokban, orrban edzésre nem alkalmas.

A 20%-os **acid. acet. dilutum* 3–4 rész vízzel hígítva, valamint a 6% ecetsavat tartalmazó, a borecetnek megfelelő **acid acetic. bisdilutum* külsőleg lázas betegeken a bőr hűsítő lemosására jó. Az utóbbit gyógyecetek (**acet. aromaticum*) készítésére is használják, amiket rheuma ellen bőrbe dörzsölve alkalmaznak.

***Acidum pyrolignosum rectificatum,** a fa száraz lepárlásakor nyert tisztított faecet (5%-os), mely füstre emlékeztető szagú, erősen antisepticus, kozmász anyagokat is tartalmaz. Hüvelyöblítésre, széteső rákos, bűzös sebek

le mosására rendelik, mint lego lesőbb és jó antisepticumot egy-két evőkanálal egy liter vízre.

Ac. trichloroaceticum ($\text{CCl}_3\text{.COOH}$) szétfolyó fehér kristályok. Substantiában jó maró szer condylomákra, sarjakra, bőrképletekre. Orrban, torokban is alkalmazható óvatosan; még inkább 1%-ban edző, összehúzó ecsetelésekre.

**Acidum lacticum*. Erjedési tejsav. $\text{CH}_3\text{CH.OH.COOH}$. Körülbelül 75% tejsavat tartalmazó sűrű folyadék. Ugyanannyi, vagy háromszoros mennyiségű vízzel hígítva tuberculosis fekélyek, sarjak, lupusgöbök, diphtheriás és croupos álhártyák edzésére használható még a gégében is, mert illanó gőzei nincsenek.

**Acidum tartaricum*. Borkősav. $(\text{CH.OH})_2(\text{COOH})_2$. Színtelen, jegeces anyag. Substantiában sem mar. Csak belsőleg használják pezsgőporokhoz, saturatiókhoz, p. o. **pulvis aërophorus Seidlitziensis*-hez. Alkalisói, mint nehezen diffundáló anyagok, enyhe hashajtók, kis adagban húghajtók.

**Acidum citricum*. Citromsav. $[\text{COOH.CH}_2\text{C(OH).(COOH).CH}_2\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}]$. Hűsítő italok készítésére 2—4 g a 150-re. Vele készülnek a **potio Riveri* és a **potio magnesiae citricae effervescens* néven hivatalos saturatiók.

¶) Szerveetlen savak

**Acidum hydrochloricum*. Sósav. HCl . Helyileg nem használják. Belsőleg mint a hiányzó gyomorsósav pótlóját (l ott).

**Acidum nitricum*. Salétromsav. HNO_3 . Az **acid. nitricum conc.* (50%-os) és *acid. nitric. fumans* (salétromsavas tartalmú) a bőr kisebb növedékeinek elpusztítására használható; az alkalmazás helyét ragasszük körül tapasszal, hogy a szomszédos szöveteket ne érje. A szövetek megsárgulának tőle (xanthoprotein-reactio).

**Acid. nitric. dilutum* (10%-os). Külsőleg mint az előbbinél gyengébb edzőszert használják.

**Acidum phosphoricum*. Phosphorsav. H_3PO_4 . A hivatalos készítmény körülbelül 20%-os orthophosphorsav-oldat. Külsőleg nem használjuk.

**Acidum sulfuricum*. Kénsav. H_2SO_4 . A tömény legalább 95%-os helybelileg maró szernek nem használjuk.

**Acidum chromicum*. Chromsav. CrO_3 (anhydrid). Sötétvörös, könnyen elfolyósodó kristályok. Maróhatása egyrészt fehérjealvasztó, másrészt oxidáló hatásán alapul. Substantiában, ezüst kutatóra olvasztva, főleg az orrban, torokban, gégében levő fekélyek, nyálkahártya-hypertrophiák, kisebb álképletek edzésére használják. Chromsavoldatoknak nagy bőr- vagy nyálkahártyafelületen, sebekben alkalmazása veszélyes; igen gyorsan felszívódik s a felszívódó chromsav acut parenchymás nephritist súlyos vesevérzéssel és dysenteriaszerű vastagbélgyulladást okoz, sőt hirtelen kifejlődő súlyos collapsussal meg is ölheti a mérgezettet.

Mérgezés. A chroméerekkel és chromfestékekkel dolgozó bányá-, illetve ipari munkások a testfelületre és a nyálkahártyákra rakódott finom por helybeli szövetpusztító hatása miatt kiütéseket, gyógyulni nem akaró fekélyeket kapnak, melyek a lueticusakhoz hasonlóak. Jellemzők az orr fekélyei, melyek a septumot is átfúrják. Az így felszívódott, vagy a nyállal lenyelt chrom következtében étvágytalanság, hasmenés, icterus, vesegyulladás is fejlődik s a mérgezetten vesebajos víznyom-ban pusztulnak el legtöbbször.

Az acut mérgezés néha házilag villany-elemek töltésére való krómsavas kálioldatnak pálinkákkal elcseserélése folytán jön létre, ellene reducáló szereket (gallussav, natr. sulfit) vagy lecsapókat (tannin, ólom) kell alkalmazni, de a csapadékot azonnal ki kell mosni a gyomorból. A chrompor ellen bőr- és gummiruhák, respirátorok védik a munkásokat.

b) Lúgok.

Hatás felté-
telei és

A kalium, natrium és ammonium vízben jól oldható oxydjai és carbonatjai erős *maró mérgek*; az utóbbiak, mert oldódva a hydrolysis folytán részben hydroxydokká alakulnak. Helybeli hatásuk dissotiationjuk fokával tehát a szabad OH-ionok számával arányos, s abban a kationnak szerepe nincsen, noha egyesek specifikus távolhatása (*K*, *NH₃*, *Ba*) különös figyelmet érdemel. Legerősebben hatnak tehát a jól oldódó és diszociálók alkali hydroxydok, kevésbé ezek carbonatjai; még gyengébben hatnak a földfémek oxydjai, illetve hydroxydjai, míg a földfémek vízben *oldhatatlan* carbonatjai pedig helybelileg legfeljebb csak mechanikusan hatnak; a földfémeknek pedig hydrocarbonatjai oldódnak jobban (ásványvizekben így foglaltatnak), de ezek is teljesen ártalmatlanok. A rosszul oldható alkali hydrocarbonatok sem maró hatásúak.

módja

Hatásuk a savak közömbösítéséből, a fehérjék denaturálásából és oldásából és a zsírok elszappanosításából tevődik össze. A megmart szöveteket elfolyósítják (*colliquatio necrosis*), szürke pépes tömeggé alakítják, mi vérzésektől barnássá színeződhetik, s pár nap múlva ez is száraz pörkké száradhat, ami 2—3 hét alatt lökődik le. Maró hatásuk éppen ezért, mivel hogy a szövetek vízében mohón oldódva szétfolynak és szilárd pörk nem zárja el útjukat, mélyre hatoló, az alkalmazás helyénél háromszor akkora területre terjed, mély és nagy hegedésekkel nehezen gyógyul. Mivel még a szárazszöveteket is felduzzasztják és átjárhatóvá teszik, sőt feloldják, maró hatásuknak a bőr sem tud ellentállni.

Lúgmérgezés: Maró hatásukra nézve első bevételkor lényegében a savaknál elmondottak érvényesek; ellenszer gyanánt tejet, fehérjét és enyhe hatású szerves savakat: ecetet, citromsavat, borkősavat nyujthatunk, de legszívesebben a helybelileg nem izgató, nyeléskor fájdalmat nem okozó 2—4 g bórsav suspensiót isszák meg a mérgezetten (túlsokat ne adjunk, mert a bórsav is árthat). Jobb prognoszt engednek a carbonatos mérgezések (mosósószóda); a lúgkőoldat is csak akkor lesz komolyvá, heges szűkületeket okozóvá, ha közel húszszázalékos oldatát itták meg.

Alkalmazás

Lúgok helyi alkalmazása: 1. *Marószerek* ma már alig használják, ha csak nem kígyómarás, ebmarás és elhanyagolt, rosszindulatú fekélyek esetén bécsi pasta vagy ecsetelések alakjában.

2. *Nyálkaoldó hatásuk* folytán a nyálkahártyán pl. a gyomorban makacsul megtapadó üvegszerű nyákot még a hydrocarbonatok híg oldatai is, pl. lúgos ásványvizek feloldják, mi az emésztőmirigyek váladékának keveredését az ételpéppel s így a fermentatiót újra lehetővé teszi. Icterus és epekövek esetén is valószínűleg csak ez a hatás a gyógyulás factora, amennyiben megszűnik a duodenum hurutja s az ivókúrával bekebelezett bőséges víz felhigítja az epét s elősegíti kiömlését. Ugyanerre a hatásukra számítva alkalmazzuk e gyógymódokat a légzőszervek, epeutak és húgyutak hurutja esetén.

3. *Közömbösítés céljából* igen gyakran vesszük igénybe az alkáliákat hypersecretios és erjedéses hyperaciditas, vagy savmérgezés esetén. A gyomorégést, contractiós fájdalmakat megszüntetik, miben talán a fejlődő széndioxydnak is része van, savmérgezés esetében azonban olyan savmegkötőkkel közömbösítünk, amelyek CO_2 -t nem fejlesztenek, amilyen pl. a MgO (magnesia usta).

a) Oxydok és hydroxydok

***Kalium hydrooxydatum.** *Kalium causticum.* KOH . Megolvasztva és rudakba öntve (*Kal. caustic. fusum in bacillis*) jön forgalomba. Vízszívó, levegőn elfolyósodik és lassanként carbonáttá alakul át. Vízben, alcoholban hőfejlődés közben jól oldható.

Igen erős causticum. Régen gyakran használták egyenlő mennyiségű marómésszel és borsszessel frissen készült keverékét, a *pasta caustica viennensis*, ami különben szertefolyó maró hatását úgy-ahogy az alkalmazás helyére szorítja. A 0.5—1%-os vizes oldatát hyperkeratosis esetén, pl. talpon bőrmosásra, esetelésre használják.

***Natrium hydrooxydatum.** Lú g k ö. NaOH . Fehér rudakban, lemezekben van forgalomban; az öngyilkosok által régebben gyakran használt lúg és összetévesztés folytán sok gyermeknek lett végzete, mert cukorkának nézték, oldatát pedig cukrosvíznek. Néhány év óta végre rendelettel tiltották meg a háztartásokban való használatát.

***Liquor ammoniae.** (NH_4OH). 10%-os vizes oldata az NH_3 -gáznak. Víztisztá, átható, jellemző, fojtó bűzű folyadék. Gőzei belélegezve kízó köhögést, fulladozást, hangszalaggöresöt váltanak ki, súlyos esetben utólagosan lebenyes tüdőgyulladás fejlődik tüdővizenyővel (l. irrespirabilis gázokat). Bórsavpermete belélegeztetése jó hatású. Rovaresípéskor a bőrbejutott sav okozta égő fájdalmakat vagy viszketést ammoniak bedörzsölése enyhíti. Mint marószert főleg eb- és kígyómarás esetén használják a méreg elpusztítására, mert mélyen behatol a szövetekbe.

***A linimentum ammoniatum s. volatile** (1 r. liquor ammoniae + 3 r. ol. sesami) bőrizgató; rheumás fájdalmak ellen kedvelt népies szer.

***Calcium oxydatum s. Calcaria caustica s. usta.** Égetett mész. CaO . Fehér, alakatlan darabokból áll; a levegő szén-savával lassankint calciumcarbonáttá alakul. A frissen (izzítás által) készült CaO kevés vízzel

megnedvesítve porrá málik, több vízzel nagy hőfejlődés közben tejszerű folyadékot képez [$\text{Ca}(\text{OH})_2$ mésztej, oltott mész], melynek szembefröccsent szemernyi része a szaruhártyán maradandó foltot okoz.

Az oltott mész olesó és jó szer ürülékek, pöcegödrök, falak desinficiálására.

**Aqua calcis. Mészhydroxyd* telített vizes oldata 0.13—0.17% calcium hydroxydot tartalmaz. Külsőleg mint enyhe adstringens használják toroköblögetésre 1 evőkanállal pohár vízre, vagy ol. sesamival *aa linimentum calcis* néven égési vagy fagyási sebekre.

**Magnesium oxydatum s. Magnesia usta. Égetett magnesia. MgO.* Fehér, vízben alig oldható por. Nem maró. Belsőleg skatulyaporban késhegyenkint rendeljük gyomor-hyperaciditas esetén; nagy adagban enyhe hashajtó.

**Magnesia usta in aqua. $\text{Mg}(\text{OH})_2$:* 5. r. *MgO* 95 r. vízben susp. dálva. Tejszerű folyadék. Savmérgezés esetén kitűnő antidotum, mert belőle széndioxyd nem fejlődik, ami puffasztaná, esetleg megrepeszténé a megmart gyomrot; ferrioxychloriddal az **antidotum arsenici* alkotórésze. Eleinte 5 percenként, később hosszabb időközökben evőkanalankint adandó.

β) Carbonatok és hydrocarbonatok

Kalium carbonicum. Hamúzsír. K_2CO_3 . Zsíros tapintatú, nedves felületű, fehér, jegeces, maró anyag. Csak külsőleg, bőrkeményedések ecsetelésére és fürdő készítésére használható. Teljes fürdőre 100—200 g. Mesterséges szénsavas fürdő is készíthető ebből nyers borkő vagy sósav hozzáadásával.

**Kalium carbonicum purum.* Belégzésre bronchitis v. croup esetén 1/2%-os permete alakjában rendelhető. Kénes kenőcsök, belsőleg saturatiók készítésére használják. (Potio Riveri = Kal. carbon. pur. 6.0., acid. citric. cryst. 5.4 g, aqua destill. 170 g.)

***Natrium carbonicum.** Szóda. Na_2CO_3 . Maró, fehér hasábok, miket gyerekek cukor helyett szoktak szájba venni és lenyelni. Csak külsőleg használják, úgy mint a kal. carbonicumot.

***Natrium hydrocarbonicum s. bicarbonicum.** Soda bicarbonica. NaHCO_3 . Fehér, apró jegecekből álló por. Körülbelül 12 r. vízben oldható. Nem maró. Túlnyomóan belsőleg használják gyomorhyperaciditas, acut és chronicus gyomorhurut, chronicus bronchitis, hólyaghurut, uratos diathesis, icterus catarrhalis és cholelithiasis, diabeteses acidosis stb. esetén por alakban 2.0—3.0 g-ját, vagy a szabad szénsavat tartalmazó *alkalis savanyúvizek* ivókúrája alakjában.

Nevezetesebb alkalis vizek: melegek: *Lipik* 1.94 g, *Vichy* 4—5 g; hidegek: *Luhá Margit* 4 g, *Szolyvai* 8.5 g, *Giesshübl* 1.2 g, *Krondorfi* 1.5 g, *Bilini* 3—4 g. Alkalis-konyhasóvizek (az első szám a na. bicarbonatot, a második a konyhasót jelenti 1 liter vízben): meleg: *Ems* 2 g, 1 g

(Lipik is); hidegek: Sztojcai 2.4 g, 2.8 g; Bikszádi 6 g, 2.3 g; Málnási Mária 9.4 g, 3.3 g; Málnási Siculia 10.6 g, 3.9 g; Gleichenberg 2.5 g, 1.8 g; Nieder-Selters 1.2 g, 2.3 g.

***Ammonium carbonicum.** Szénsavas ammonia. Átható ammoniaszagú, fehér, áttetsző jegecek. Szagoltatni való sónak használják hirtelen rosszullétek, ájulások ellen.

B) Gyulladást gátló szerek

Összehúzó szerek. Adstringentia

Az összehúzószerek a szöveteket zsugorítják és nedvtartalmukat csökkentik, legfeltűnőbb módon gyulladt szöveteken és ennek oka a fehérjék és colloid anyagok iránt élénk vegyi rokonságuk. Mindamaz anyagok, amelyek a fehérjefélékkel szilárd vegyületeket alkotnak, az élő szövetekkel koncentráltabb oldatban érintkezve coagulációs necrosist okoznak, híg oldatban pedig összehúzó hatásúak. A maró és az adstringens hatás tehát csak fokozatban eltérő és alapjában azonos kémiai reakció. Csakhogy míg a maró hatás mélyrehatóbb, sok sejt pusztulásával és erre bekövetkező regeneratív gyulladással jár, addig az adstringens hatás csak felületes, mert a híg oldatok vegyi rokonságukat már a nyálkahártyák felületén található váladék s talán a legfelületesebb epithel albuminoid anyagain kielégítették és egy finom csapadékhártyát képeztek azokkal, ami az alatta levő szöveteket minden kémiai és fizikai ingertől, bacteriumoktól, egy szóval a gyulladásgerjesztő anyagoktól védi.

Hatásmód

A hatás azonban nemcsak a felületes hártaképződésben van. Az összehúzó szer igen híg oldata a nyálkahártya mélyebb szövetelemeit is átjárja és azok albuminoid anyagainak állapotában mód fizikai változást, zsugorodást okoz, aminek következménye a szövetek tömörülése, vészegénysége, a lobos izzadmány, a mirigy elválasztás és fehérjevérsejt-kiváandorlás csökkenése.

E jelenségeket a következőképpen magyarázzuk: A zsugorodást a szövetek colloid állapotának mód fizikai változása okozza, ami abban áll, hogy most kevesebb vizet tudnak megkötni, tehát duzzadásuk csökken. Ez a reakció nem irreversibilis, nem jár a sejtek halálával, mint a maró hatás s elmúltával a kolloidok vízfelvevő képessége visszatér. Az erek egyrészt a környező zsugorodott szövet nyomása, másrészt az érfal szöveti elemeire gyakorolt közvetlen hatás folytán szűkülnek meg. A csökkent savó- és leucocyta-kiváandorlás egyrészt az érszűkület okozta érfaltömörülés következménye, másrészt az endothel sejtközi hézagainak tömítésével magyarázható. A kiválasztás csökkenésében része van a kivezető nyílások eldugulásának, az érszűkület folytán csökkent vérellátásnak s az érfalak tömörülé-

Gyógyhatásuk magyarázata

sének, de az összehúzó szerek a mirigysejtek működését is közvetlenül gátolják.

Az összehúzó szerek egyszersmind *antisepticumok* is. Lecsapják, fixálják a baktériumokat és azok nem találhatnak a eszertt szövetekben kedvező táptalajra, de lecsapják a gyulladásokor keletkezett cytolytikus fermenteket s az elhalt sejtekből támadó gyulladásgerjesztő anyagokat is. A *gyulladásra gyakorolt kedvező hatásukban* ennek jelentékeny szerepe van.

Az összehúzó hatás, mint említettük, csak igen híg oldatok alkalmazása után jelentkezik. Minél jobban növeljük a szer koncentrációját, annál rövidebb az érszűkület tartama és annál erősebb a reaktív vérbőség, míg végül csak az utóbbi jelentkezik gyulladás alakjában. Sőt vannak a nehéz fémek között *erős protoplasmamérgek* is, melyek az élő protoplasmát minden látható változása nélkül előlik, aminek következménye a sejt elhalása és a környezet reaktív gyulladása. E fémek sói már nem is használhatók még igen híg oldatban sem összehúzó szerekül (kénesősök).

Hatásuk a
gyomor-bélben

Minthogy a szöveteket tömörítik, mintegy maguk előtt zárják el az utat a mélyebb rétegek felé, ezért *hatásuk felületes*, csak a velük közvetlenül érintkező szövetekre szorítkozik. Az ép bőrre nem hatnak; a gyulladt, fellazult vagy sérült bőrre igen. Az általuk okozott reakció reversibilitásából következőleg *hatásuk múló*, s csak ismételt alkalmazással tehető tartóssá. A gyomorban és a belekben nagyrészt a táplálék fehérjéin elégtétven ki affinitásukat, hatásuk jóval gyengébb. Belső alkalmazásra azért az oly szerek célszerűek, amelyek nehezen lévő oldhatók, vagy vegyületeikből lassankint szabadulván fel, a mélyebb bélrészletekben is kifejtik hatásukat. Az adstringensek bélben létrejött fehérje-vegyületei részben elemésződnek és a fémkationoknak kénhidrogénnel képezett oldhatatlan sulfidjai a bélsárral távoznak, részben pedig a fehérje és sók feleslegében oldható fémalbuminatókka lesznek és felszívódnak. Mivel ekkor már a fehérjéhez való affinitásuk kielégített, *távoli összehúzó hatást nem fejthetnek ki*. Ellenben fémkomponenseik jellemző távolhatásai létrejönnek (*fém mérgezés*). A fémek a szervezetben, főleg a májban, vesében, izmokban, egyesek a csontokban és a bőrben is lerakódnak és sokáig ott tartózkodnak. Részint az epével, részint a bélnedvvel ürülve ki, a bélből újra felszívódhatnak. Egy részük a vesén át is távozhatik s veseizgalmat, vesegyulladást okozhat (kéneső, nickel, kobalt, uran, chrom).

Távolhatás

Alkalmazás

Alkalmazásuk: 1. A nehéz fémek sóit részint oldatlanul, részint töményebb oldataikban alkalmazzuk *marószerek* gyanánt kisebb alképletek, szemölcsök, túlsarjadzások, trachomás göbök elpusztítására; a száraz pörk alatt jól sarjadzó felületet kapunk. Legerősebben maró a zincum chloratum és az argentum nitricum, jóval enyhébbek már a zincum és cuprum sulfuricum és a plumbum acetium. Általában ugyanazon fém *oldható* sói közül a chlorid és nitrat erősebben hat, mint a sulfat, acetat stb., ami az előbbieket savkomponensének erősebb vegyi aviditásával magyarázható. A maró hatásban a só mindkét alkotórésze résztvesz. A hatás felületes és az alkalmazás helyére korlátozott. Kivételt képez a zinkchlorid, mely oldódva

a környezetbe szétfolylík s ezért maró hatása mélyebb és oldalt is terjeszkedő.

2. Híg oldatokban e szereket igen gyakran alkalmazzuk *nyálkahártyákon a gyulladás csökkentésére*. Az ilyen híg oldatokkal kezelt felület, míg azelőtt bársonyosan duzzadó, fénylő, vérbő volt, most fénytelen, érdes, cserzett, száraz és halavány lesz. A csapadékhártya az epithel rohamos lehámlását megakasztja, az alatta levő epithelsejteket minden izgalomtól óvja, a zsugorodás és az érszűkület a váladékképződést csökkenti. A nyálkahártyák fertőzőeses gyulladása különösen a bő gennyképződéssel járó *gonorrhoeák* esetén e szerek gyógyító hatását nagymértékben támogatja még antiseptikus hatásuk is, úgyhogy a legmegbízhatóbb antigonorrhoeicumok közé tartoznak. A gyulladás legakutabb kezdeti szakában nem tanácsos alkalmazásuk, mert könnyen szövetizgalmat, gyulladást váltanak ki.

Alkalmazásuk módja az alkalmazásuk helyétől függ.

3. *Vérzéscsillapítók* is az adstringensek, de csak az alkalmazás helyén, mert a vérfehérjét megalvasztván, igen jól megtapadó vérrögöt csinálnak. Emellett a vérző felületen a szöveteket, ereket zsugorítják s a nehezen csillapítható parenchymás vérzések ellen még ma is hasznos szerek gyapotra, gazera itatva nyomó-kötés alakjában.

b. Belsőleg véve valamennyi *dugulást, obstipatiót* okoz a belekben kifejtett összehúzó hatás útján. A bélnyálkahártya kieserződik, síkamlósságát elveszti, reflexingerlékenysége, váladéka esökken, a bélsár beszárad, nehezen továbbmozdítható. Nagy adagok után az epithel megbetegedése, elhalása következtében reaktív bélgyulladás, toxicus enteritis fejlődik. Némely nehéz fémsó iránt a bélnyálkahártya nagyon érzékeny, pl. a rézsók, kénesók, zinksók kicsiny adagjai is már hasmenést, kólikát okoznak. Ezért obstipansnak csak a timsó kis adagjai s a cersav és a nehezen oldható fémsók (bismuth-készítmények) alkalmazhatók.

5. Hogy e szereknek *összehúzó és vérzéscsillapító távolhatásuk nem lehet, az a hatás localis természetéből következik*. Hogy ennek ellenére a gyakorlatban még mindig szerepelnek a tüdővérzés és más belső vérzés esetén, az a helyben alkalmazáskor szemmel látható folyamatnak kritika nélkül való általánosításán és régi megrögzött szokáson alapul.

Evvel kapcsolatban meg kell azonban emlékeznünk a szerek egy csoportjáról, amelyek különösen parenteralisan adagolva az egész szervezet hajszáledényrendszerére tömörítő hatást gyakorolnak, áteresztőképességüket csökkentik s ezzel hyperaemiák, gyulladások, vérzések keletkezését akadályozzák: tehát *adstringens távolhatást* fejtenek ki a nélkül, hogy érszűkületet és vérnyomásemelkedést okoznának. Ilyenek az *oldható calciumsók* (CaCl_2) s az *indifferens kolloidanyagok* (gelatina, vérplasma, pepton, oldott keményítő, kovasav). A gyulladást gátló hatás legjobban és leggyorsabban intravenás vagy lassabban izomba alkalmazás után jelentkezik sokszor szembeszökő eredménnyel, de a calcium- és kovasav-therapia lassú fejlődéssel a gyomron át is célravezető lehet (l. calciumnál).

Távolható
adstringensek

1. Nehéz fémek

a) Ezüstvegyületek.

***Argentum nitricum, cryst és fusum.** Salétromsavas ezüst. *Lapis infernalis.* Pokolkő ($AgNO_3$). Fehér, néha kissé megsűrűlt áttetsző jegecek, melyek vízben (0.6 részben), alcoholban (25 részben) jól oldódnak, fémes, maró ízűek. Oldatai a bőrön, fehérműn feketedő foltokat hagynak, amik cyankálium-oldattal eltávolíthatók. Világosságon redukálódik, színezüstté és megfeketedik, ezért sötét üvegben tartandó; a pálcikákat lenmagvak közé süllyeszti, hogy el ne törjenek.

Az ezüstnitrát 1%-osnál töményebb oldatokban maró vagy edző, hígabb oldatokban összehúzó és a sublimáttal egyenlő hatásértékű antisepticum. Már 1‰ higításban előli 4–5 perc alatt a baktériumokat, coccusokat és fejlődésüket már 1 : 80.000 higításban is gátolja. Fehérjés közegben, szövetekben még erősebb hatású a sublimátnál, mi az ezüstalbuminat jobb dissociációjával magyarázható.

Marószó a pálcikát használjuk nehezen gyógyuló fekélyek edzésére, kisebb vérzések csillapítására, túlbujánzások elpusztítására. Előnye, hogy az ezüstchloridból és ezüstfehérjéből álló, fehér, majd megbarnuló, később a redukált ezüstről megfeketedő por szilárd, a marás felületet, jól körülírja a por alatti szöveteket csak enyhe adstringens hatás éri, ami a sarjadzást élénkíti. Enyhébb hatás elérésére *lapis mitigatus* (*argent. nitricum cum kalio nitrico* 1 : 2) használjuk. Torokban edzéskor a pálcika letörésére és lenyelésére gondolva, ellenszerét, a konyhasóoldatot tartjuk kéznél.

Mint *antisepticum* és *adstringens* főleg a húgyeső, hólyag, kötőhártya gonorrhoeájának kezelésére használják és pedig húgyesőbe, hólyagba $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ ‰; szembeecseppentésre, mint *Crédé-féle* beecseppentést, újszülöttek szemleghorhoeájának prophylacticuma gyanánt 1%-os oldatban alkalmazták. E célra újabban az **argentum aceticum* telített (1%-os) oldata kötelező, mert így elejét lehet venni a gondatlanságból töményebbre készített pokolkő oldatokkal okozott bajoknak. A kötőhártya ecsetelésére ugyanily koncentrációkban használjuk, a felesleges ezüstnitrátot 1%-os *NaCl*-oldattal öblítvén le.

***Unguentum argenti nitrici sec.** Mikulitz barna színű sebkenőcs fertőtlenítő és sarjadzást fokozó hatással, mely 1% ezüstnitrátot, 10% perubalsamot és u. annyi zinkoxydot tartalmaz.

Igen erős oligodynámias baktériumölő hatást fejt ki a fémezüst (lemezek) vizes oldatokban, mit az ivóvíz sterilizálására is fel lehet használni. A vízben az ezüstnyomok kimutathatók. Sajnos fehérjeoldatokban, a szervezetben ez a hatás nem érvényesül.

Belsőleg az ezüstnitrátot gyomorfekély, gerincorvadás és epilepsia esetén ajánlották régebben 0.01 g-os pilulákban, (pro die 0.10!); haszna kétséges, nálunk nem is rendelik, csak a franciák tartanak még ki mellette

tabes és ataxiák esetén; 6—8 hétnél tovább ne alkalmazzuk, mert *argyria* fejlődhetik.

Mérgezés. Az ezüst, chlőrezüst és ezüstfehérje kettős sója alakjában szívódik fel, s a bőr, nyálkahártyák és a parenchymás szervek: máj, vese kötőszövetében és edényfalaiban, de sohasem a sejtekben, finom fekete szemcsék alakjában lerakódik, amiről régen azt hitték, hogy redukált színezüst vagy finom fekete ezüstoxid, ma azonban azon a nézeten vagyunk, hogy az inkább ezüstsulfid. Hosszas alkalmazása esetén a bőr- és nyálkahártyák szürke színéről külsőleg is felismerhető *argyria s. argyrismus chronicus* jön létre, mely a véglegesen megmaradó elszínesedésen kívül egyéb kárral nem szokott járni. Az állapoton semmiféle eljárással sem tudunk segíteni és maradandó szépséghiba lehet.

Acut, általános ezüstmérgezést a fehérjét le nem csapó ezüstvegyületek vérbe fecskendezésével lehet előidézni. Jellemzőes a központi rendszer bénulása, mely a hátsó végtagok bénulásával, a légzés dyspnoikus voltával kezdődik s annak bénulásával végződik. E mellett a vérnyomás és szívmunka csökken, kutyák, macskák bronchialis nyálkakiválasztása erősen szaporodik.

Újabban oly ezüstkészítményeket kerestek, melyek a fehérjével nem reagálnak, általa és a konyhasó által meg nem köttetnek s ezért antisepticus hatásuk mélyebbre terjed, bár gyengébb antisepticumok a jobban disszociáló ezüstnitrátnál. A gyakorlatban, különösen a gonorrhoea kezelésében jobb eredményeket lehet velük elérni s különös előnyük az izgató helybeli hatás hiánya.

Ilyen szerves ezüstkészítmények:

***Argentum proteinicum** (80% ezüsttartalmú fehérjevegyület). Megfelel a *protargol* nevű készítménynek. Sárga, hosszabb állás után sárgásbarna por, melynek oldatából az ezüstöt sem a fehérje, sem a chloridok ki nem csapják. Húgyeső-gonorrhoea ellen 0.5—1%-os oldatokban, prophylaxisból a közönsülés után 1—2 órán belül vizelés után 0.5% oldatban néhány pernyi benntartással, conjunctiva kezelésére 1—5% oldatban rendelik; kenőcsben is lehet sebeken, fekélyeken alkalmazni (3—5%).

Hasonló készítmények még az *Albargin*, *Argonin*, *Argentamin*, *Argyrol*, *Argyl*, *Ichtargan*.

Kolloidális ezüst készítményei:

***Argentum colloidal.** *Collargol*. Töményen vízben átlátszatlan, sötét-vörösbarna kolloidális oldatot adó colloid ezüst és enyvek keveréke 75% Arg. tartalommal. Oldatait sepsis, gennyes arthritisek, meningitis esetén vérbe fecskendezésre ajánlják (leucocytosis útján lázat okoz); legn. adagja 0.10! g, egy napra 0.2! g 2% oldatban. A vele készült *Credé-féle* 15%-os kenőcs bőrbe dörzsölésre kétes értékű. A befecskendezéseket 1—2 nap múlva meg lehet ismételni, de az oldatok mindig *frissen készítendőek*! Eredményességéről ítéletet alkotni a sepsis folyamán gyakori váratlan fordulatok miatt nagyon nehéz. Újabban orrbaceppentésre ajánlják nátha ellen. Erre szolgáló készítmény az *Ercérhinol*.

Arg. nitr. c. methylenum coeruleum és az *Argochrom* methylenkék ezüst vegyületek (20% Ag) barna por, sötétkék színnel oldódik. A mély

antisepsisben 1—2%, intravenásan 0.05—0.10 g 5—10 cm³ vízben sepsis, meningitis epid., malaria, typhus, arthritis gonorrhoeica stb. fertőző betegség esetén dícsérik.

Choleval (epesavas natrium + 10% colloidezüst) 1/4—1% injectiókban blenorhoea ellen; intravenásan 1—2% oldatából 5—10 cm³ használatos.

b) Ólom-sók.

A vízben jól oldható ólomsók töményen maró, higan adstringens hatásúak, a vízben rosszul oldhatók, csak adstringensek.

***Plumbum aceticum s. saccharum Saturni.** Ólom ec k o r. $Pb(CH_3 \cdot COO)_2 + 3H_2O$. Színtelen kristályok. Húgyesőbe, hólyagba 1%-os, szemecskéknél 0.5%-os oldatban. Cornea-fekély esetén nem használjuk, mert a fekélyen megtapadó ólomsulfid maradé homályt okozhat. Belsőleg rendelése teljesen indokolatlan. Vele készül az

**Unguentum plumbi aceti*, mely felfekvésekre, nedvező ekzémákra alkalmazható.

***Plumbum aceticum basicum solutum.** Ólom ec et. Lúgos kémhatású színtelen folyadék, mely állás közben ólomcarbonat képződése folytán megzavarodik. Maró hatású; belsőleg sohasem rendeljük. Külsőleg gyulladások ellen borogatásokra, valamint közönséges zúzódások, bőrgyulladások ellen is következő készítményeit használják:

**Aqua plumbica.* Ólom víz. (2 r. + 98 r. aqua destill.).

**Aqua (vegeto-mineralis) Goulardi.* Goulard-víz. 2 r. + 5 r. spirit. dilut. + 93 r. aqua fontis.)

Mindkettő otthon is előállítható, ha 1 kanál ólomacetet 1 liter vízbe keverünk, illetve ha még 5—6 kanál szeszt öntetünk hozzá.

***Plumbum carbonicum hydroxydatum.** Cerussa. Lúgos szén-savas ólom. $2PbCO_3 + Pb(OH)_2$. Vakító fehér, súlyos por, vízben nem oldódik. Sebeken, nedvező felületeken erősen szárító hatású s enyhe adstringens. Szárító kenőcsök (**ung. cerussae*), tapaszok (*empl. cerussae*) alkatrészét szokta képezni.

Plumbum oxydatum. Lithargyrum. PbO . Világossárga, súlyos por, mely szintén szárító hatású. Zsírokkal főzve elszappanosítja azokat és a zsírsavakkal az ólomtapasz-masszát adja; e mellett glicerin is keletkezik. Az így készült **emplastrum diachylon* a legtöbb tapasz alapanyaga. Gyógyszerkönyvünk IV. kiadásában ennek bőrizgató anyagokkal: ammoniakgyantával, terpetinnel és colophoniummal összekevert módosítása **empl. diachylon compositum* néven hivatalos lett; a közönség kedveli, mint jó húzó, érlelő tapasz (népies neve diákflastrom).

Az egyszerű diachylon-tapasz egyenlő súlyú sesamolajjal kenőcs állományává alakítva és levendulával illatosítva **unguentum diachylon Hebrae* néven nagy szerepet játszik a bőrgyógyászatban, mint jó szárító és közömbös kenőcs.

A cersavas ólommal készül egy sötétbarna színű, tartós összehúzó hatást kifejtő kenőcs, az **unguentum plumbi tannici*, amit vászonra kenve fekélyekre, decubitusokra, renyhe sebekre szoktak alkalmazni.

Idült ólommérgezéssel találkozunk az iparban ólombányák és huták, érc-olvasztók, serétyarak, öntők munkásainál, betüöntőknél, betűszedőknél, ércfényezőknél, bádigosoknál, szerelőknél, fazekasoknál, festékgyárakban különösen a törés és csomagolás körül foglalatoskodóknál, szövetfestőknél, mázolóknál, lőszórderék-alj- és nemezosztó-készítőknél, kalaposoknál. A technikai és háztartási mérgezések ólomtartalmú tárgyak használata: mint ólomázas vas- és cserépedények, festett játékszerek, vörösgummitárgyak, szövetek, kendőzőszerek, rizsporok, krémek, vagy tápszer, élvezeti cikkek fogyasztása folytán keletkeznek, amilyenek pl. az ólomfestékes sütemények, ólomeukorral derített borok, ólommal kiöntött malomkövek őrölte liszt, konzervek, sajtok, melyek a staniolburkukból, szódavíz, mely a syphon-fejekből veheti magába az ólmot (agressív szénsav). Lágy, sókban szegény forrás-víz is oldhat fel ólmot, a vízvezetési csövekből hydroxyd alakjában, mint azt a dessani tömeges mérgezés mutatta.

Az ólomnak, úgy látszik, minden vegyülete — a sulfid kivételével — felszívódhatik, ha csak minimális mennyiségekben is; de állandó bejutás mellett — mivel egyike a legmakacsabb organodepositoroknak — felhalmozódik a szervezetben és azt komoly veszedelembe dönti. Általános setjméregnek tekinthető, amely a mirigysejteket, izomsejteket, vérképző szerveket, izom- és idegelemeket egyaránt meg tudja támadni s csak a mérgezett individualitásától függ, hogy egyik-másik esetben mely szervnek vagy szövettrendszernek a bántalma lesz súlyosabb és praevaleáló a klinikai kórképben. Jelentkezése nem csak e tekintetben lesz szeszélyes, hanem lefolyásában is, mely hosszabb-rövidebb megszakításokat mutathat fel, melyekben a mérgezett egészségesnek vagy gyógyultnak látszik.

A kezdeti tünetek bizonytalanok s inkább csak gyanút keltenek. A betegek senyves, fakó bőrszínűek (az erősen hámló száraz bőrben finom fekete ólomsulfid-porot találtak), étvágytalanok, húsvondoruk van, hol szorulásban, hol hirtelen fellépő hasmenésekben szenvednek, érverésük feltűnően ritka és foszes (percenként 60), vörös vérsejttestecskéik basofilszemcséket tartalmaznak s ez elég állandó tünet, valamint az is, hogy szájukban undorító fémíz éreznek, leheletük bűzös, a fogak nyaka körül piszkosszürke ólomszegély rakódik le, végül a mirigyes elemek és vérképző szervek bántalma a majdnem mindig hosszabb tartamú mérgezésekben kifejlődő *cachexia saturnina*-ban jut kifejezésre. Előbbrehaladott esetekben a máj elzsírosodik, majd cirrhosis s albuminuria mellett vesezsugorodás fejlődik, végül általános vizenyővel beáll a halál. Az egész szervezet ez elsenyvedése közben különösen jellemző egyéb tünetek szoktak fellépni nem egyforma intenzitással és nem is minden esetben.

Leggyakoribb tünet (az esetek 70—80%-ában) a makacs szorulással kezdődő *ólom-colica*, mely rohamokban, különösen éjjel szokott beállani a nélkül, hogy székeléssel járna, a köldöktájon legélénkebb és onnan szétsugárzó fájdalmakkal. Roham alatt a hasfalak reflectorice teknőszerűleg behúzódnak, a pulzusszám 40-re is leszáll (vagus-izgalom), peckelő, a vérnyomás magas. A belekben levő csontkemény bélsárrögök sokszor kitapinthatók, a fájdalmak néha óriásiak, nyomásra enyhülnek. Magyarázatát egyrészt a bélsárnak az ólom okozta tartós érzékszűkület következtében történő beszáradásával, másrészt a bélfal ischaemiája, angiospasmus okozta sajátos túlérzékenységevel adhatjuk. Éppen ezért belátható, hogy hashajtókkal csak ártani fogunk s hogy elsősorban ezt az edénygöresöt és a bél-hypraesthesia-t kell megszüntetnünk s ezt az opium- s belladonna-készítmények nagy adagjaival (0.03—0.05 g) néha amyl-nitrát belélegeztetésével érhetjük el. A fájdalom és spasmus elmúltával, ha ürülés magától 1—2 nap alatt be nem áll, kísérletet tehetünk olajos csőrékkel, majd ricinusolajjal.

Ritkábban észlelhető (4—50%) az *arthralgia*, helyesebben *myalgia saturnina*, mely alatt a nagyobb ízületek (váll, térd) közelében levő izomszövetek igen éles, nyilaló fájdalmait kell érteni, melyek különösen az illető izmok mozgásakor fokozódnak. A mellizmok, nyakizmok ilyen myalgiája súlyos, sőt veszedelmes légzési nehézséggel járhat. Meleg borogatásokra, fürdőkre, vagy csak narotikumokra szokott engedni. E mellett szokott néha jelentkezni ízületfájdalom is éppen leginkább a köszvény által elkerült helyeken, pl. a sterno-clavicularis ízületben. Nem valószínű, hogy ez húgysavretentióval függene össze.

Még ritkábban (10—20%) fordul elő a *paralysis saturnina*, ami különösen a felső végtagok feszítőizmait szokta néha igen hirtelen meglepni, különös előszeretettel a radialist és ulnarist. A bénulás az alkarról a felső karra, onnan a deltazomra, végzetes esetekben a mellkasizomra vándorol. A lábon kedvező helye a peroneus és ext. digitorum; míg a tibialis anterior sokáig mentes marad, úgy mint a kézen a supinatorok. A hajlítók fennálló tónusa következtében a kéznek saját szerű, a ragadozó karmaihoz hasonló tartása fejlődik ki. A bántalom minden valószínűség szerint környéki eredetű; erre mutat egyoldali kezdete, bár csakhamar a túlsó oldali izmok is megbénulnak. Legelőször a legtöbbszor használt izmokon jelentkezik, így balkezeseknél baloldalt. Kendőző szerek következtében az arcizmokon is kifejlődik. Első a mozgatóideg végkészülékének bénulása, az izom csak később veszti el ingerlékenységét, s gyorsan elsorvad. Faradizálásra jódkálium-kúra mellett elég jól szokott gyógyulni.

Az *amaurosis saturnina* ritka tünet és ha a látóideg sorvadásával jár, vak-ságra vezet. Máskor a szem betegsége a fennálló vesegyulladásához csatlakozó retinitis albuminurica képében jelentkezik.

Végül a szerencsére csak ritkán, igen elhanyagolt vagy nagyon subacut esetekben beálló *encephalopathia saturnina*t említjük. A súlyosan mérgezetten öntudata kezd elhomályosodni, főfájás, kábultság, aluszékonyság fejlődik enyhe delíriumokkal. Gyakran aztán súlyos rángó görcsök állanak be, amikbe a beteg elpusztulhat. De rendszeren comatosus állapot fejlődik és enyhe delíriumok, kisebb görcsök változása közben kimerüléssel áll be a halál. A jóslat rossz, kezelés tüneti.

Az említett tünetek nem minden mérgezetten s nem egyforma fokban vagy sorrendben fejlődnek. A kezelésük ugyan, mivel a beteg ezekre panaszkodik, nagyon fontos és sürgős, de sohase feledkezzünk el arról, hogy első feladatunk a mérgezés okát felderíteni, a mérge további bejutásától a beteget megóvni s a szervezetben visszatartott ólmot kiküszöbölni, mert enélkül minden beavatkozásunk eredménytelen lesz. Az ipari ólommérgezések megelőzése az iparhygienének egyik legfontosabb kérdése. A mérgezést az ólmos anyag lenyelése okozza. A veszély az anyag elporlódásában és a mérges por beszívásában, a piszkos kézzel való étkezésben, dohányzásban rejlik. Ezek ellen kell tehát egyrészt az üzemek megfelelő berendezésével, másrészt a munkások oktatásával küzdeni. A szervezetbe jutott ólom kiküszöbölése céljából a betegeket 4—6 heti jódkáli-kúrára fogjuk, emellett kénes meleg vagy legalább egyszerű meleg fürdőket, izzasztókúrát rendelünk el, s a beteg jó levegőjéről, általános táplálkozásának javításáról gondoskodunk.

c) Bismuth-sók.

**Bismuthum subnitricum* s. *magisterium bismuthi*. Kétszer bázisos salétromsavas bismuth. $Bi(OH)_2NO_3$. Fehér apró kristályos, vízben oldhatatlan por. Helybeli hatása nagyrészt mechanikusan bevonó; sebfelületeken gyenge adstringens és savcomponensének megfelelő antiseptikus hatást fejt ki. Belsőleg alkalmazva a gyomorban változatlan marad és az esetleg jelenlévő hámfosztott nyálkahártya-részleteket bevonva

védi a vegyi ingerektől s az onnan eredő gyomorfájdalmakat csillapítja, de specifikus érzéstelenítő hatása, mint régen hitték, nincsen. A belekbe jutva a kénhydrogen hatása alatt bismuth-sulfid képződik belőle, mely úgy mint a változatlan subnitrat, bevonóan hat; emellett a kénhydrogen megkötötven, a bélmozgásoknak ezen erőyes ingere *megszűnik* s a bismuth-sulfid képződésekor felszabaduló salétromsav enyhe adstringens és antisepticus hatást fejt ki. Ezen körülményekből magyarázható jó hatása bélhurut esetén. A bismuth-sulfid a bélsárral távozik s azt zöldes feketére színezi. Mint a mondottakból következik, rendes körülmények között egyáltalában nem szívódik fel s ezért nagy adagjai is ártalmatlanok.

Mérgezés. Ha a bélben a nyálkahártya ép, a bismuth-sók adagolása veszélytelen. Bevont, lepedékes fekélyek, sarjadzó sebfelületek sem nyújtanak alkalmat felszívódásra; de ha friss sebfelületre — nem granulálóra — kerül sok bismuthsók, akkor oldódik a bismuth és felszívódása subacut vagy chronikus mérgezést okozhat, mely a *higánymérgezéshez* sok tekintetben hasonlít (salivatio, stomatitis, enteritis ulcerosa, hasmenés, nephritis). A gyomor-bél felől ilyen felszívódás nem történhetik, de az régebben, mikor még a röntgendiagnostikában baryum helyett ezt használták, gyakori eset volt, hogy a bismuthnitrat nitríté redukálódott, ha sokáig időzött a belekben és a H_2S hatására leváló bismuthkéneg mellől nitrát helyett nitrít vált le és alkalisó alakjában felszívódott. Ez pedig heves vérméreg módjára hat; szapora, fonálszerű érverés, szederjesség, bódulat, ájulás, hányás és olykor methaemoglobinuria lesznek a mérgezés tünetei.

Rendelés. *Külsőleg* sebekre, fekélyekre, hintőpor vagy 10%-os kenőcs alakjában használják.

Belsőleg. Hypersecretio és ulcus ventriculi esetén 3—10 g egyszerre fél pohár langyos vízzel, reggel üres gyomorra veendő. A gyomor röntgen-sugaras vizsgálatában mint diagnostikai segédeszköz ma már nem szerepel, helyette az éppoly jó árnyékot adó baryum sulfatot használják. Hasmenés ellen akár hurutos, akár fekélyesedő folyamaton alapul, 0.5—1.0 g porban vagy rázókeverékben, gyakran opiatokkal együtt 3-szor vagy többször napjában adható, kis gyermekeknek pedig 0.15—0.20 g rázókeverékben.

Helyette sokszor a **Bismuthum subsalicylicumot*, **Bism. tannicumot*, **Bism. subgallicumot* (Dermatol), **Bism. oxyjodogallicumot* (Aírol), **Bism. tribromphenylicumot* (Xeroform) használják ugyanolyan adagban és módon. A három utóbbi hintőpor és kenőcs alakjában különösen sebek és bőrbetegségek, fekélyek kezelésében van elterjedve.

d) Réz-sók.

***Cuprum sulfuricum.** Kénsavas réz. Kékgálic. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (lásd a hánytatóknál is). Kristályait a trachomás kötőhártya edzésére használják; 0.5—1%-os oldatban gonorrhoeás húgyesőbe fecskendezésre rendeltető; 1—2%-os kenőcs alakjában bővöládékú, renyhe alszárfekélyre, lágy sankerra; alumennel keverve hüvelyöblítésekre fehérfolyás ellen rendelik.

***Cuprum aluminatum.** Cupr. sulfur., alumen, kalium nitricum és camphor összeolvasztása útján készül. A cuprum sulfuricum helyett használják különösen a szemészetben.

e) Cink-sók.

A rézsókkal egyforma adstringensek és antisepticumok. Távolhatásuk is hasonló: alulról felfelé haladó motoros bénulást okoznak, de ennek kifejlődése a helybeli edző, maró és hánytató hatás miatt nem igen lehetséges.

***Zincum sulfuricum.** Kénsavas cink. Fehér gálic. $ZnSO_4 + 7H_2O$. Színtelen, jegeces test, mely vízben könnyen, savanyú kémhatással oldódik; 0.3—0.5—1.0%-os oldata húgycsőbe fecskendezésre és szembe cseppentésre igen kedvelt szer. Főalkotórésze a champhort, chlorammoniumot és sáfránt is tartalmazó **collyrium adstringens luctum*nak, melyet kötőhártyahurut esetén ugyanannyi vagy kétannyi vízzel hígítva szoktak szembe csepegtetni.

A zincum sulfuricum helyett használhatók: a *zincum aceticum*, *zincum sulfo-carbolicum*, *zincum soziodolicum*.

***Zincum chloratum.** Chlorzink. $ZnCl_2$. Fehér por, mely könnyen elfolyósodik. Vízben jól oldódik. Maró hatása erősebb és mélyebbre terjedő, mint a többi einksóé, mert pörkje szétfolyó. Kalium nitricummal készült pálcika alakjában vagy paszták alakjában használják, hogy hatása az alkalmazás helyére jobban korlátoztassék (*pasta Canquoini*, *pasta Landolfi*), 10%-os oldatát sipolyjáratokba fecskendezik, méhnyak edzésére, daganatok, kivarrott csomók elpusztítására szövetközi fecskendezések alakjában használják; $\frac{1}{2}$ —1 kem-nél többet egyszerre ne fecskendjünk. Mint adstringens és antisepticum húgycsőbe, hüvelybe, szájjöblítésre, foghúzás, állkapocs-műtétek után 0.5—2 : 1000 oldatai használatosak.

***Zincum oxydatum.** Cinkoxid. ZnO . Fehér, vízben oldhatatlan por. Külsőleg hintő porban, kenőcsben, tapaszokban, pasztákban a bőrbetegségek kezelésében igen gyakran használják, mint jó szárító anyagot, különösen a nedvedző bőrbántalmak esetén. Ezek kezelésében — különösen, ha kötések számára hozzáférhetetlen helyen támadtak, — jó szolgálatot tesznek a *cink-gelatinák*, melyek más gyógyanyagok (salicylsav, menthol) felvételére és a bőrrel való közlésére is alkalmasak. (Zinci oxyd., Gelat. aa 10; Glycerini, aquae d. aa 40).

Hivatalos készítményei az **Unguentum zinci oxydati*, 5% zincum oxydatummal és a **Collempastrum zinci oxydati*, 10%-os, jól ragadó, teljesen közömbös, szárító hatású fehér tapasz, mit gyapotszövetre kenve ragtapasz-nak használunk (*Eggoplast*).

f) Aluminium-vegyületek.

Adstringens és antiparasiticus hatásuk gyengébb, mint az eddig említett fémek vegyületei. A belből és sebfelületekről lassan szívódnak fel és távolhatásuk tekintetében ártalmatlan szerek s mérgező adagjaik csak gynomor és bélhurutot okoznak. Ártalmatlanok az aluminiumedények is.

***Alumen.** Kalium aluminium sulfat, Timsó. $KAl(SO_4)_2 + 12H_2O$. Nagy, szintelen jegecek, melyek vízben savanyú kémhatással oldódnak. Poralakban gyenge edzőszer és vérzéscsillapító. Száj- és torokvíznek 2—5%-os, húgyesőbe feeskendezésre, szembe cseppentésre 0.5—1%-os oldatot rendelhetünk. Belsőleg 0.10—0.20 g hasmenés ellen porban vehető, de a gyomor emésztését rontja.

A kihevített, kristályvizétől megfosztott timsó, **alumen ustum* vízszívó hatásánál fogva substantiában erősebb szer.

***Aluminium sulfuricum.** Kénsavas aluminium. $Al_2(SO_4)_3 + 18H_2O$. Ecetsavas mésszel a Burow-oldat készítésére szolgál. Magában 0.5—1% oldatban adstringens.

Aluminium aceticum solutum s. Liquor Burowi. Körülbelül 5% bázisos ecetsavas aluminiumot tartalmazó, szintelen, gyengén ecetes szagú folyadék, melynek fehér üledéke gyps. Mivel nem csapja le a fehérjét, s nem izgató: sebekben, nyálkahártyákon igen jól használható. Borogatásra 1 : 3, sebmosásra 1 : 5, hüvelyöblítésre, vastagbélhurutnál bélmosásokra, húgyesőbe feeskendezésre 1 : 20—30 hígításban.

Aluminium acetico-tartaricum (Alsol). Vízben jól oldható; 5%-os vizes oldata **Al. acetico-tartar. solutum* hivatalos a Burow-oldat helyett ezt kell kiszolgáltatni.

Aluminium hydrooxydatum. $Al(OH)_3$. Könnyű, fehér, vízben alig oldható, szárító adstringens hintőpor; belsőleg hyperaciditás esetén sósavat köt meg. (*Alucol.*)

***Bolus alba sterilisata.** Argilla alba. Aluminium silicat. Nagy vízszívó képessége és felületi adsorptiója révén mint szárító és közömbös sebhintőport, belsőleg mint bélbacteriumok és toxinok absorbensét alkalmazzák hasmenés ellen. Hyperaciditás ellen is ajánlják *neutralon* néven.

Lenicet: szárító hintőpor nedvedző ekeemára vagy kenőcsben. Bázisos aluminiumacetatok keveréke.

2. Csersav és csersavkészítmények

***Acidum tannicum s. Tannin.** Csersav. $C_{14}H_{10}O_9 + 2H_2O$.

A csersav a növényvilágban igen elterjedt, colloid természetű anyag. A különböző növények csersava eltérő szerkezetű, bár valamennyien a galussavnak (trióxybenzoésavnak) származékai, ami belőlük hydrolysis útján lehasítható. Hatásuk lényege az, hogy a fehérjével és enyvanyagokkal, általában colloidokkal, de alcaloidákkal is, nehezen oldható vegyületeket, csapadékokat alkotnak; ezen alapul ipari alkalmazásuk (a bőr cserzése) és adstringens hatásuk is.

A gubacsból (galla) előállított **acid. gallotannicum* a hivatalos, mi vegyileg tannoglycosid. Igen könnyű, sárgás-fehér, összehúzó ízű por, mely vízben, alcoholban, glicerinben jól oldódik. A vizes oldata hamar megpenészedik.

Hatása
külsőleg

Sebekre hintve edző és kisebb vérzések csillapítására használható, mert a vérrel igen jó, ragacsos thrombust képez. Az orr, torok és gége hurutos és fekélyes folyamataiban egyenlő vagy kétszeres mennyiségű közömbös porral keverve befúvásra, renyhe, bő váladékú sebekben, fekélyeken (decubitus, alszárfekély) 5—10%-os kenőcsben alkalmazzák.

0.5—1.0%-os oldatban torok- és szemvíznek, húgycsőbe fecskendezésre használható; a vastagbélhurutok kezelésében a gyermekpraxisban és felnőttknél is nagyon dícsérik.

Égési sebekben

Áldásos szerepet játszik újabban az *égési seb* kezelésében, mit a hólyagok eltávolítása után 5% friss csersavoldattal kell leöblíteni és ezzel átitatott gaze-el nedves kötésbe tenni. Az első lemosás heves fájdalommal jár, de utána azonnal jól tapadó barna csapadékréteg képződik a savós váladékkal vagy szövetnedvekkel (harmadfokú égés), mi védi az érző idegeket, s így a fájdalom megszűnik és megkötí a fehérjéből keletkezett mérges anyagokat, miknek felszívódása az életet fenyegeti. Ez egyszerű eljárás óta még a testfelület harmadrésznél nagyobb területre terjedő égések sem halálosak.

Belső
alkalmazás

Belsőleg főleg hasmenés ellen rendelik 0.10—0.50—1.0 g-os adagokban porban vagy nyákos oldatban. A gyomoremésztést rontja, mert a fehérjéket, sőt a peptonokat is kicsapja s a gyomornedv elválasztását csökkenti. A belekből, miután többé fehérjét le nem esapó, tehát nem adstringáló gallussavra és egy pentoz-cukorra hasadt, gyorsan felszívódik és ezért kívánt helybeli hatását csak a béltractus felső részletén fejtheti ki. Ezért hasmenés csillapítására a csersav helyett a csersavtartalmú drogokat használjuk, mert ezekből a csersav a bélben lassankint oldódik ki. Még jobbak e célra azon csersavas vegyületek, amelyek a gyomorban nem oldódnak s ott nem hatnak, hanem csak a bélnedv alcalicitásának és részben enzimeinek hatása folytán bomlanak el apránként csersavra és egyéb alkotórészeikre.

A felszívódott csersavnak adstringens távolhatása egy szervünkre sincs. A szervezetben részben gallussavvá alakul át, részben teljesen oxydálódik; a gallussav a vizeletben kénsavas ester alakjában jelenik meg, de az adstringáló csersavnak abban nyoma sincs.

Mint
ellenmérték

A legtöbb nehéz fémmel és alcaloidával nehezen oldható vegyületeket alkot (morphinnal nem) s azért ezen mérgek kémiai ellenszeréül használható. Minthogy e csapadékok lassankint mégis oldódnak, csak megkötés és időnyerés céljából jók, hamarosan eltávolításukról kell gondoskodni. A gyomorsósav bontó hatásának ellensúlyozására célszerű a csersavval együtt, esetleg a csersavas (1—2%-os) gyomormosó folyadékhoz natriumbicarbonatot is adni.

a) Lassan hasadó csersavvegyületek.

Tannalbin. 50%-os csersavas fehérje. Sárgás-barna, íztelen, vízben oldhatatlan por. Felnőtteknek 0.50—2.0 g, gyermeknek 0.30—0.50 g-os adagokban kitűnően bevált. A gyomorban nem oldódik; a belekben tannin lassan hasad le belőle. Hivatalos készítmény a **Tanninum albuminatum keratinatum*.

Tannoform és tannophon (Richter) formaldehyd szabadul fel belőlük. Újabban sebekre és a bőrgyógyításban is használják.

Tannigen (*acetyl tannin*). Nem oly megbízható, mint az előbbiek.

Optannin, csersavas mész; $\frac{1}{2}$ g-os tablettákban.

b) Csersavas drógok.

***Galla.** Gubacs. A *Quercus infectoria* levelein a gubacsdarázs szárása helyén fejlődő álképlet. A hivatalos kisázsiai és syriai, török vagy aleppoi gubacs mogyorónyi, szürkészöld, göcsös felületű, gömbalakú belül üreges, 60—70% gubacs csersavat tartalmaz. Belőle készül a **tinctura gal-larum*, melyet külsőleg magában vagy tinct. jodi-val áa használunk.

Cortex Quercus. A *Quercus pedunculata* és *Qu. sessiflora* fiatal törzsének és gallyainak lehántolt kérge; 4—20% csersavat tartalmaz. Csersavas fürdők készítésére és az állatgyógyászatban decoctum alakjában 1 : 5—10 használják.

***Radix ratanhiae.** A Délamerikában honos *Krameria triandra* (leguminosae), sötétvörös színű, kemény gyökérzete körülbelül 45% ratanhia-csersavat tartalmaz. Belsőleg decoctumban (10 : 150) 2 óránként egy evőkanállal adható.

Készítményei az *Extractum ratanhiae* és a **Tinctura ratanhiae*.

Használják még főleg a gyermekpraxisban a catechu-csersavat és a *gummi kinit*, melyek keletázsiai fák kivonatai 40—80% csersavtartalommal.

***Folia uvae ursi.** Orvosi medveszöllő levele. Az *Arctostaphylos uva ursi* kicsiny, vastag, merev, fénylő felületű levelei, melyekben sok csersav mellett egy glycosida, *arbutin* van. Ez utóbbi a szervezetben cukorra és hydrochinonra hasad. Ezért vesemedence- és hólyagbántalmakban anti-septicus hatást várnak tőle. Infusumban rendelik, 10—20 g-ot a 150—200 vízre.

***Folia salviae** (s. offic.) *folia juglandis* (j. regia), *rhizoma tormentillae* (t. erecta), *lignum campechianum* (haematoxylon c.) stb. csersavtartalmuknál fogva külsőleg és belsőleg, többnyire infusum vagy decoctum alakjában (1 : 10) a nép által kedvelt, teákban használt adstringensek.

Csersavat úgyszólván minden növényi dróg tartalmaz; azok is, melyekről más hatású anyagaik miatt nem itt szólunk. Így pl. az alcaloidák, glycosidák vannak gyakran a növényekben csersavhoz kötve. Sok csersavat tartalmaznak a *chinakérgék* és a coffeintartalmú drógok (*tea, kávé, cola-dió, pasta guarana*), melyeknek porát vagy infusumát hasmenések csillapítására gyakran háziszerként is szoktuk alkalmazni a tannintartalmú vörös borokkal együtt.

3. Nyákos és porszerű bevonók

Azt a védelmet vegyi ingerekkel szemben, amit az adstringentiák által felületesen képezett hártyszerű fehérje-alvadék biztosít a gyulladt nyálka-

hártyának és hámfosztott helyeknek, oly anyagokkal is elérhetjük, amelyek egyáltalában nem vagy colloid állapotuknak megfelelőleg nehezen szívódnak fel, jól megtapadnak és védőréteget képeznek az általuk bevont felületen, amely alatt a nyálkahártya megnyugszik, lobosodása és elválasztó működése is csökken. Ilyen már az ú. n. üvegszerű, tapadós nyák is, amit a hurutos nyálkahártya természetes védekezéseként kiválaszt.

Régi tapasztalatok alapján használják már e célból az olajokat, zsírokat, de különösen a jobban megtapadó nyákos anyagokat, illetve ezek főzeit a száj, torok és emésztőcsatorna hurutos, gyulladásos állapotában. E szerek tulajdonságaival és rendelésükkel a rendeléstanban foglalkozunk.

XII. Élő kórokozókra ható szerek

A szervezetünk felületén megtelepedett, vagy annak belsejébe hatoló élősdiek elűzése vagy megölése az orvostudomány egyik legfontosabb, de egyben legnehezebb feladata. A magasabbrendű élőlények életért való küzdelmének egyik csodálatra méltó mozzanata az a harc, mely a megtámadott szervezet és a kórokozó között folyik és amelynek folyamán a szervezet számos, de még nem elegendően ismert védekező berendezésével vagy a kórokozó egyik hatalmas fegyverét: *toxinját* igyekszik ártalmatlanná tenni vagy más módon próbálja azt megfosztani-életlehetőségétől. A szervezetnek e védekezését utánozni vagy kiváltani a *passzív és aktív immunizálás* feladata, amelynek módjait később fogjuk megismerni. Élő kórokozók okozta betegségek *gyógyszeres* leküzdése, az *Ehrlich* által megalapított *chemo-therapia* törekvése olyan gyógyszer alkalmazása, amely a *kórokozó iránti különleges vonzódása* folytán *őt elpusztítja vagy legalább is szaporodását meggátolja a nélkül, hogy a gazda állat életfontos szerveit megmérgezné, tehát életét vagy egészségét veszélyeztetné.* Tekintve, hogy a vírusok kivételével a kórokozók maguk is hasonló sejtekből állanak mint a megtámadott szervezet, a feladat rendkívül nehéz és csak kevés esetben, elsősorban az állati paraziták okozta betegségekben (malaria, lues, febris recurrens) sikerül, nevezetesen ott, ahol a kórokozó valamely gyógyszerrel szemben különlegesen érzékeny. Legtöbb esetben, amikor fertőző betegséget gyógyszerrel meg tudunk gyógyítani, nem a kórokozót öljük meg, amire tulajdonképpen törekszünk, hanem a szervezet védekező berendezésének fokozásával vagy más, eddig ismeretlen módon akadályozzuk meg azt, hogy a szervezetben elszaporodhasson, illetve veszedelmes hatásait a szervekre kifejtthesse. Még a test *felületén* lévő sebek fertőtlenítése is legtöbb esetben igen nehéz feladat, mert a helybelileg alkalmazott gyógyszer ama töménysége, mely a kórokozót, pl. gennykeltő coccusokat biztosan elöli, a sebben hatásatlanná válik, mert a szövetek és szövetnedvek vegyi anyagai megkötik s elterelik a kórokozótól. Ha pedig töménységét annyira fokozzuk, hogy a csírákat

A szervezet
védelme

Chemo-
therapia és

nehézségei

megöljük vele, akkor a gazdaállat sejtjeit is annyira bántalmazzuk, hogy lehetetlenné tesszük a sebgyógyulást. *A szervezeten belül ez a nehézség* persze még fokozottabban érvényesül, mert a vér, a szövetnedvek és a sejtek fehérjei és lipoidanyagai mind elterelik a gyógyszert a kórokozótól, úgyhogy annak előlése csak egészen ritka szerencsés esetben következik be, amikor a gyógyszer úgyszólván csak a kórokozó iránt bír vonzódással vagy annak valamely méregérzékeny alkotóelemére hat. A nehézséget még az is növeli, hogy az idegsejtek finom szerkezetük folytán gyógyszerekkel szemben minden más sejtnél érzékenyebbek, úgyhogy ha el is tudnók érni a kórokozókat előlő töménységet, az a gazdaállat súlyos mérgezésével járna.

Hatásmód

Éppen azért, amikor valamely fertőző betegséget gyógyszerrel meggyógyítunk vagy kísérletes fertőzés esetében a kórokozónak a vérből való eltűnését állapítjuk meg, sokszor nem is a csírák közvetlen előléséről van szó — mint azt némelyek gondolják — hanem arról, hogy a gyógyszer olyan *változást okoz a szervezetben*, amely a kórokozót életfeltételeitől vagy legalább is a szerveket bántalmazó képességétől megfosztja. A fertőző csírák ártalmas hatásainak *feltételeit és módját* túlkevésbé ismerjük ahhoz, hogy a chemotherapiás szerek hatásmódját megértsük. Éppen a kutatómunka érdekében nem árt erre rámutatni, mert annak mindig akadály, ha okozati vágyunkat téves tanokkal és álmagyarázatokkal elesítettjük. Fontos ezzel kapcsolatban tudnunk, hogy chemotherapiás gyógyszereink legtöbbje közvetlenül a kórokozókkal szemben vagy teljesen hatástalanok, vagy mint a legújabb chemotherapiás gyógyszereink a sulfanilsav származékok (*Domagk*) helyi alkalmazásban több mint ezerszeres töménységben ölik csak el a kórokozókat mint amilyen töménységben meggyógyítják a fertőző betegséget, úgy hogy ha az exact természettudomány útját el nem akarjuk hagyni, akkor azt kell mondanunk, hogy ezeknek az igen értékes gyógyszereknek chemotherapiás hatásmódját nem ismerjük még, mert a fertőző betegségek gyógyításához és a kórokozók elpusztításához szükséges mennyiségek egészen más nagyságrendűek. Hogy a kórokozók közvetlen pusztítását ezek a szerek milyen érdekes módon végzik, arról könyvünk elején az általános gyógyszerhatástanban már megemlékeztünk.

Chemotherapiás index

A chemotherapiás gyógyszerek használhatóságát az ú. n. *chemotherapiás index* dönti el, ami a legkisebb gyógyító adag (dosis curativa minima) és az éppen még eltűrt adag (dosis tolerata) vagy némelyek szerint a dosis letalis minima viszonya. Mennél közelebb áll e két adag egymáshoz, annál nagyobb a vele járó életveszedelem, a szer értéke tehát annál kisebb. Az imént említett sulfanil-származékok chemotherapiás indexe pl. fertőzött egereken vagy a salvarsané nyulak luesével szemben 1 : 50, ami e szerek jelentőségét a gyógyászatban indokolja.

Csoportosítás

A különböző élősdie betegségek therapiája a kórokozó természete és megtelepedése szerint különböző lesz s azért a gyógyszereket is alkalmazásuk módja és célja szerint különböző csoportokban tárgyaljuk.

Előrebocsátjuk azokat a gyógyszereket, amelyek általában kórokozó élőlények előlésére alkalmasak s mint ilyenek részint fertőző betegségek

megelőzésében, részint a sebkezelésben játszanak szerepet. Ezek az ú. n. *fertőtlenítő szerek*. Majd a test felületén bőrön és bélben megtelepedett kórokozók elleni szereket, tehát a *bőrélősdiek* ellen hatókat és a *féregűzőket* ismertetjük s végül a szorosabb értelemben vett *chemotherapiát*, vagyis a szervezet belsejében megtelepedett kórokozók okozta *fertőző betegségek* *gyógyszereit* és azok *specifikus gyógyító és védő szereit* beszéljük meg.

A) Fertőtlenítő szerek

A rothadás megakadályozására már legrégibb időben használtak vegyi szereket, pl. kénnel való füstölést, de hogy ezekkel rothadást okozó *érlényeket* pusztítanak el, az csaknem olyan újkeletű, mint *Semmelweis* felfedezése a fertőző betegségek keletkezéséről, amely a fertőtlenítés alapjait vetette meg az orvosi tudományban. Ennek nyomán a rothasztó és kórokozó csírák elpusztítása a gyakorlati orvostudomány egyik legfőbb követelménye lett részint azért, hogy ilyen élő csírákat a szervezettől távoltartsunk (asepsis), részint ha azok már a szervezettel vonatkozásba lépnek, hogy elpusztítsuk vagy szaporodásukat gátoljuk.

Antisepsis
és asepsis

A csírák távoltartása a szervezettől részben fizikai úton, pl. hőhatással történik, aminek legnagyobb szerepe a sebészi desinfectióban és a hygiene szolgálatában van, amikor eszközöket, tárgyakat, kötszereket, ágyneműket stb. stb. áramló vagy magasfeszültségű gőzben vagy száraz melegben csíramentesítünk, részben pl. a kezek fertőtlenítésére vegyi szereket használunk. Ilyen vegyi szerekkel való csíramentesítés nagy szerepet játszik fertőzött sebek, testtörök és nyálkahártyák kezelésében, mely célra persze csak olyan szereket használunk, amelyek a szövetekre kevésbé mérgezők.

Végül fontos, bár korlátozott szerepük van a fertőtlenítő szereknek *ételek konzerválásában*, amikor azokat magas hőnek kitenni nem akarjuk (vitaminok megóvása) és más fizikai eljárás, pl. magas osmosisos nyomás létesítése tömény só- vagy cukoroldattal egymagában nem elegendő.

A vegyi szerek csíraölő hatásmódja igen különböző. Egyik csoportjuk az ú. n. *közvetlen oxidáló szerek* e képességüket annak köszönhetik, hogy molekulájukból oxigén hasad le, amely tudvalevően szabaddá válásának pillanatában (in statu nascendi) mint atomos vagy aktív oxigén (O) ellentétben a levegő molekulás oxigénjével (O₂) igen erős vonzódást tanúsít szerves anyagok iránt s azok C és H atomjaival egyesülve elégeti — elroncsolja őket. Ilyenek a *hydrogenperoxyd*, a *kalium chloricum*, a *kalium hypermangan*. A fertőtlenítők egy másik csoportja az *indirekt oxidálók*, aminők a *chlor* és *jód* a vízből szabadítják fel az oxigént, mely persze éppúgy viselkedik szerves anyagokkal szemben, mint azt az imént elmondtuk.

Oxydálószer

Közvetlen vegyi hatás útján erős fertőtlenítő hatást fejtenek ki egyes ionok, aminők a H⁺ és OH⁻, tehát savak és lúgok, valamint bizonyos fémeknek ionjai, elsősorban a Hg⁺, mely a lipoid-oldható sublimat (HgCl₂)

Ionhatások

alakjában egyik leghatásosabb fertőtlenítőnk. Újabb vizsgálatok szerint hatásának lényege az, hogy a sejt protoplasma kénvegyületeivel egyesülve azoknak életfontosságú szerepét a H-átvitelben meggátolja.

Végül igen nagy száma van a szerves vegyületeknek, pl. formaldehyd, phenolok, kresolok, salicylsav, illó olajok és festékek már aránylag kis töménységben mérgezik a fertőző csírákat azáltal, hogy felületükön adsorbeálódva vagy beléjük hatolva a sejtek colloidális egyensúlyát a protoplasma fehérje illetve lipoidanyagainak megváltoztatásával megbontják. Jobban ismerjük a sulfanilsav-származékok csíraölő hatásának módját, amely *Kuhn* és munkatársainak vizsgálata szerint a baktériumok és coccusok nélkülözhetetlen alkotóelemét a p-aminobenzoessavat a sejtől kiszorítják és annak helyére lépnek, míg a salicylsav *Ivanovics* vizsgálatai és feltevése szerint a mikroorganizmusokat egy másik nélkülözhetetlen anyagtól a panthothensavtól fosztja meg, megakadályozva annak képződését a baktériumsejtben.

Az egyes szereket a következőkben legfontosabb alkalmazásuknak megfelelő csoportosításban ismertetjük.

1. Fertőtlenítők a közegészségügy szolgálatában

Ozon (O_3). Egy atom oxigén lehasadása által erősen csíraölő, amit ozonizáló készülékek segítségével ivóvíz csíramentesítésére használnak.

***Formaldehydum solutum Formalin s. Formol,** szintelen, szúrószagú légutakat izgató formaldehyd-gáz $H-C \begin{smallmatrix} \nearrow H \\ \searrow O \end{smallmatrix}$ 35%-os vizes oldata, melyet vízzel 8—10-szeresére hígítva használnak fertőzött tárgyak lemosására, fehérnemű beáztatására. Szappanos víz jobban oldja, s így készül a **Liquor formaldehydi saponatus* v. *Lysoform*, mely közismert házi fertőtlenítő szer.

A formaldehyd csíraölő képessége igen erős és azon alapszik, hogy fehérjével oldhatatlan vegyületet alkotva a sejteket előli, 1 $^{\circ}/_{00}$ oldata az anthraxspórákat is elpusztítja. Helybelileg erősen izgat, koncentráltan mar. Töményebb vizes oldata a nyálkahártyákat fájdalmas és gyulladásos izgalomba hozza. Erélyes beecsetelésre, amit különösen lábizzadásnál alkalmaznak, a bőrön szaruszerű réteg keletkezik, amely később lemezekben levonható. A gyomorban és bélben erős gyulladást, véres hányást, hasmenést, majd bódulatot, comát, anuriát és gyengülő pulzussal halált okoz. Ellene *ammonium aceticum*-oldatot lehet adni evőkanalanként (a hivatalos 15%-osat ugyananyi vízzel hígítva), ami hexamethylentetraminná köti meg a formaldehydet; fehérjék is megkötik. Hangyasavvá oxidálva és részben változatlanul távozik a vizelettel.

A formaldehyd könnyen polymerizálódik oldhatatlan *paraformaldehyddé* $CH_2 < \begin{smallmatrix} O-CH_2 \\ O-CH_2 \end{smallmatrix} > O$, melyből hevítésre formaldehyd-gáz kelet-

kezik, amelyet helyiségek, bútorok, ruhák fertőtlenítésére használunk. Gondoskodni kell arról, hogy a helyiség levegője vízgőzzel telítve legyen, mert a formaldehyd csak víz jelenlétében fejti ki csíraölő hatását. A gáz fejlesztésére szolgál a ***Comprimata Paraformaldehydi**.

Igen kényelmes, minden készüléket nélkülözhetővé tesz az úgynevezett *autan*-eljárás. Az autan egy fehér por, amelyet a fertőtlenítés színhelyén megfelelő vízzel kell leönteni (a közelebbi adatok a csomagokhoz mellékelve vannak), mire heves hőfejlődés mellett vizes formaldehyd-gőzök képződnek. Az autan ugyanis barymsuperoxyd és paraformaldehyd keveréke, melynek megnedvesítésekor a superoxyd hevesen oxidálja a formaldehyd egy részét; a keletkező hő szolgál a víz és a még meglevő formaldehyd elpárolgztatására. Ugyanezt érhetjük el, ha kalium hypermanganicum oldatát formalinnal keverjük.

A fertőtlenítés befejeztével a fölösleges formaldehydet ammoniak-gőzökkel hexamethylentetraminná alakítjuk át.

Chlor. Cl_2 .

Tömény sósav és mangansuperoxyd, vagy konyhasó, mangansuperoxyd és tömény kénsav keverésekor vagy calcium hypochlorosumból valamely sav (sósav, kénsav vagy ecetsav) hozzáadásakor keletkező zöldes színű, erősen maró és desinficiáló hatású gáz. Hatása elsősorban azon alapul, hogy vízzel érintkezve annak hydrogenjével sósavvá egyesül és oxigént szabadít fel, tehát indirecte oxidál; emellett a képződő sósav is mar és desinficiál. A szerves anyagokat „chlorozza“, vagyis azok molekulájába egy vagy több H helyébe lép; valószínű, hogy ronesoló és desinficiáló hatásában ez a tényező is szerepel, a rothadás bűzös termékeit pedig vegyileg átalakítván szagtalanít. Belélegezve erősen összeharja a légutakat, de a távolhatás elmarad, mert a chlor nem szívódik fel változatlanul, hanem $NaCl$ és chlorozott szerves vegyületek alakjában.

A chlorgáz főleg helyiségek és bennük lévő tárgyak desinficiálására szolgál, de tudnunk kell, hogy mindennemű szövetet elroncsol, úgy hogy csak ott használjuk, ahol ettől nem kell tartani, pl. iskolahelyiségekben. 3‰ chlor + levegőkeverékben már csaknem minden baktérium spórastul elpusztul. A chlor fejlesztésére használt keveréket a szoba közepén vagy több pontján magasan a padló felett helyezik el, mert a chlorgáz a levegőnél nehezebb és így lesüllyed. Egy 30 köbméteres szoba fertőtlenítésére elegendő gáz fejlődik a következő keverékből: 7.5 g barnakó, 10 g konyhasó, 20 g 50%-os kénsav. Minthogy a chlor hatását csak víz jelenlétében fejti ki, a helyiséget előzőleg vízgőzzel kell telíteni. A chlor hátrányai, hogy a helyiségben lévő tárgyakat színteleníti, rongálja, hogy mérges és hogy súlyossága miatt nem oszlik el egyenletesen a helyiségben. Ez utóbbi oknál fogva a desinficiáló hatása sem mindig kielégítő.

A chlorgáz 0.5%-os vizes oldata, az **aqua chlorata*, hosszas állás közben, főleg ha világosság éri, hatását veszti, amennyiben a chlor sósavvá alakul át. Sötét üvegekben tartandó. A chlor szerepéről a sebkezelésben később szólnunk.

Autan-eljárás

Chlor
hatásmódja

Calcium hypochlorosum s. *Calcaria chlorata. Chlormész. $Ca(OCl)_2$, $CaCl_2$ és $Ca(OH)_2$ keveréke. Szürkésfehér, chlorszagú, vízszívó por, mely vízben több-kevesebb maradék hátrahagyása mellett lúgos kémhatással oldódik. Antisepticus és adstringens hatású. Gyenge savak (már a levegőben levő CO_2 is) chlort fejlesztenek belőle. Sebmosásra, száj- és torokvíznek 1—2%-os, húgyesőbe fecskendezve 0.5—0.1%-os oldatban rendelik. Vízrel 5×-ösre hígítva a *chlormésztejet* nyerjük, amely ürülékek és köpet fertőtlenítésére igen hatásos. Fertőzött helyiségek kimeszelésére is használják.

Hydroxygen néven fertőtlenítő lúgot hoztak forgalomba, mely 1%-os $NaOH$ -oldatban 8% natr. hypochlorosumot tartalmaz s így egyesíti magában az OH és a Cl fertőtlenítő hatását. Százszoros hígításban fa- és fém-tárgyak stb. fertőtlenítésére való.

***Acidum carbolicum.** Phenol. Carbolsav. $C_6H_5(OH)$.

A kőszénkátrányból előállított ú. n. nyers carbolsav (*acid. carbolic. crudum*) túlnyomóan kresolokat tartalmaz, barnavörös sűrű folyadék, amelyet csak ürülékek, árnyékszékék, pócegödrök desinfiálására használnak magában, vagy gypsszel, szénporral, oltott mésszel keverve. A vegytiszta phenol (**acidum carbolicum purum crystallisatum*) is ebből készül; fehér, jegeces, jellemző szagú anyag, mely állás közben elfolyósodik és megvöröszödik. 100 rész kristályos carbolsavból 10 rész vízzel készül az **acidum carbolicum liquefactum*. A gyógyszerész ebből készíti a használatos carbol-oldatokat, mikor is figyelembe veszi, hogy 1.1 g *acid. carbol. liquefact.* 1.0 g *acid. carbol. cryst.*-nak felel meg.

A phenol hidegen 20 rész vízben oldható, alcoholban, aetherben, glycerinben, zsírokban jól oldódik. Az *acidum carbolicum*, carbolsav elnevezés tulajdonképpen helytelen; a phenol csak annyiban hasonlít a savakhoz, hogy basisokkal phenolatokat (C_6H_5ONa) alkot.

A phenol 5%-os oldatban fehérje-alvasztó, 3%-os oldat is még izgatja a szöveteket; tömény állapotban erősen maró hatású; a bőrt is megmarja, még inkább a nyálkahártyákat. A marás nem fájdalmas, mert a phenol az érzőidegeket bénítja még a marás környezetében is. A 2%-os és hígabb phenololdatok ugyan már nem marnak, de az élő protoplasmára gyakorolt hatás következtében carbolsavas nedves kötések hosszas alkalmazása mellett a szövetek elhalnak, az érzéstelenség következtében gyulladásmentes necrosis, a *carbol-gangraena* fejlődik ki. Ezért nem használjuk ma már sebek vagy nyálkahártyák fertőtlenítésére, holott *Lister* idejétől az asepsis bevezetéséig úgyszólván az egyetlen használatos sebészi antisepticum volt, amelynek híg vizes oldataival még a műtőterem levegőjét is permetezték, ami a sebészeket mérgezés veszélyének tette ki. Csíráölő képessége gyenge.

A bacteriumok vegetatív alakjait csak a 2%-os phenololdat öli el; az anthrax-spórák még az 5%-os oldatban is csak órák múlva pusztulnak el. Pócegödrök, köpet és fehérmű fertőtlenítésére még szokták használni, de azt is jobb és kevésbé bűzös szerekekkel végezhetjük. Bőrgyógyászok paraszták és viszketés ellen használják 1—2%-os oldatban.

Mint *marószert* kis bőrnövedékek eltávolítására, aranyeres csomók elroncsolására használják mint **Ac. carbolicum liquefactum*ot vagy annak 10–20%-os glicerines oldatát.

Sorsa
a szervezetben

A phenol mint illó anyag a bőrön át és belégzés útján is felszívódhatik; nyálkahártyákról, sebfelületekről igen gyorsan jut a szervezetbe, ahol egy része hydrochinonná (p-dihydroxybenzol) és pyrocatechinné (o-dihydroxybenzol) élenyül. Ezen dihydroxybenzolok, valamint a változatlan phenol aetherkénsavak és páros glykuronsavak alakjában a vizelettel ürülnek ki. A carbol-vizelet frissen zöldessárga, állás közben megbarnul, sőt megfeketedik a dioxybenzolok élenyülési és bomlási termékeitől, különösen lúgos közegben (a vizelet ammoniás erjedésekor).

Carbolmérgezés ma már igen ritka, mert alig van forgalomban. Azelőtt öngyilkosok használták és összetévesztésből eredtek. Nyálkahártyákon súlyos és mélyreható felmaródás keletkezik, ami ha a gyomrot éri, azonnali shockot okozhat. A felszívódott mérég a központi idegrendszert támadja meg. Kezdeti szesz-mérgezéshez hasonló részség után delirium, remegés, göresük, végül kóma, erős hőcsökkenés jellemzik a mérgezést. Kezelés: Chemiai antidotum a cukormész, mert a mésszel a phenol oldhatatlan vegyületet képez; még eredményesebb az állati szén adagolása, ami adsorptió útján köti meg a phenolt. Parafinolajat adhatunk nagy adagban mint hashajtót, amely a phenolt meg is köti. A mérgezés korai szakában gyomrot mosunk. Sulfatokat is szoktak adni, hogy phenolkénsav képződést evvel elősegítsék.

A sebüregekből, bőrről felszívódott carbol éppen ily súlyos mérgezést okozhat a gyomorfelmaródás tüneteinek teljes elmaradásával.

A sebkötések által okozott subcut mérgezés főfájásban, nyugtalanságban, émelygésben, folytonos öklöndözésben és hányásban nyilatkozik meg, a betegek elgyengülnek, fáznak, remegnek, hőmérsékük alászáll. Ilyenkor a kötés gyorsan eltávolítandó.

A carbolhoz hasonlóan viselkednek a többi phenolok is (illóolajok stearaptenjei is pl.); ha felszívódtak, ugyanolyan mérgezést okoznak, de egyik sem annyira erős mérég, mint a carbol maga. Ellenszerűl mindig legjobb a cukormész (aqua calcis saccharata), az állati szén és sulfatok.

Kresol-készítmények.

A phenolnak rosszabbul oldható, nehezebben felszívódó és így kevésbbé veszedelmes, de helyben erősebb desinficiáló hatású pótszerei. Mérgező hatásuk éppen olyan, mint a phenolé és ha már felszívódtak, nem is mondhatók gyengébb mérgeknek. A metakresol leggyengébb, a parakresol legerősebb méreghatású.

***Kresolum crudum.** A három isomer (ortho- meta- és para-) kresol ($C_6H_4CH_3.OH$) keveréke. A kőszénkátrányból készül és annak egyéb alkotórészeit is tartalmazza. Sárga, olajszerű, sajátos szagú folyadék, mely vízben rosszul oldódik, ezért oldódását különböző anyagok, főleg szappan hozzáadásával segítik elő, hogy értékes desinficiáló hatása kiaknázható legyen. A három kresol közül a hasadó gombákra legerősebben hat a meta-kresol, legerősebben az orthokresol.

Belőle készülnek:

Trikresol. A három kresolt tiszta állapotban tartalmazza, vízben elég jól oldódik. 1%-os oldatban sebészeti antisepticum.

Kresolum purum liquidum. Tiszta, kristályos orthokresol vízzel elfolyósítva. Úgy használják, mint az előbbi.

Liquor kresoli saponatus. Lysol. Kresolum crudum (50%) + saponus kalinus. Ürülékek desinficiálására 5—10%-os, a sebkezelésben kézmosásra 2—3%-os, műszerekre 3—5%-os oldat szolgál. A kresol-szappan a sebészeti műszereket, az instrumentarius és a műtő kezét sikamlóssá teszi; a nem desztillált vízzel készült oldatok zavaros, átlátszatlan volta pedig annyiban hátrányos, hogy elfedi a tálban a műszereket a szem elől.

Kreolin. Barna, sűrű folyadék; desztillált vízben is zavarosan oldódik. 10% kresolt tartalmaz, gyantaszappanok segélyével oldva. Nem állandó összetételű s ezért nem megbízható. Úgy használják, mint az előbbi; legjobban a *Pearson*-féle.

Az itt említett kresolszappanokról azt állítják, hogy nem mérgezőek; sok szomorú példa az ellenkezőt bizonyítja.

Solveol. Neutális kresotinsavas natriumszappanoldat. Sebészeti antisepticum. 2%-os oldata használható sebmosásra, hüvelyirrigációra.

Calcium kresolicum (nyerskresol + mésztej *aa*). Ürülékek, falak fertőtlenítésére ajánlják.

Saprol. Körülbelül 40% nyerskresolt tartalmazó kőolaj: árnyékszékék desinficiálására való.

Ha a kresolokban a benzolgyűrű egy *H*-jét halogenekkel helyettesítjük, igen erős desinficienseket kapunk, melyek még nehezebben oldhatók, s ez nagy akadálya alkalmazhatóságuknak. Leghasználatosabb a *chlor-meta-kresol*, aminek oldata *phobrol* néven ismeretes; ez már 1% oldatban is egy perc alatt elpusztítja a staphylococcusokat, de nehezen oldhatósága miatt alig mérges.

Ételek megővására használatos vegyi szerek közül leginkább a salicylsavat, a bórsavat és a benzoésavas natriumot használják. A szóban forgó kis mennyiségek, melyekkel főleg háztartásokban befőttek penészesedését akarják meggátolni, mérgezést nem okoznak, de ha tartósan kis mennyiségek is kerülnek a szervezetbe — érzékeny egyénekben — mérgezés tünetei léphetnek fel (bórsavtól pl. erős lesoványodás, salicylsavtól gyomor-, bélhurut, néha bőrküritések), azért közülük közforgalomba kerülő konzervekben csak a benzoésavas natriumot engedélyezi a törvény, amely még a salicylsavnál is kevésbé mérgező és mivel 56 C°-on sublimál, már enyhe melegítéssel el is távolítható elfogyasztás előtt. Újabban ilyen célra *Nipagan* és *Nipapol* néven a *p-oxybenzoésav* estereinek keverékét használják.

*Féreg*ek irtása ugyancsak közegészségügyi feladat. Ezt a célt szolgáló vegyi anyagok közül leghasználatosabb a *cyanhydrogen*, amelynek hatás módjáról és veszedelmes voltáról már a belső légzés fejezetében szoltunk. Cyankaliumból fejlesztik sav segítségével. A vele való féregtelenítés hatósági engedélyhez kötött. Ugyanilyen célt szolgál a *Cyklon*-gázkeverék, mely chlortartalma miatt erősen izgatja a légutakat, ami figyelmeztet a vesze-

Ételneműek
megővése

Féregirtás

delemre. A *T-gáz* aethylenoxydot tartalmaz, melynek féregölő hatása, de veszélyessége is kisebb a cyannál. A *kénssav* gőzök és a *kéndioxyd* ugyan- csak féregölő hatásúak és ilyen célra is használják, éppúgy mint boros- hordók fertőtlenítésére.

2. Sebek, nyálkahártyák és testürök fertőtlenítése

Mint már a bevezetésben említettük, a kórokozó csírák előlése ott, ahol élő szövetekkel szomszédosak, nehéz feladata a gyógyításnak. Az élő szövet- nek megvan az a képessége, hogy védekezzék az élő csírák támadásával szemben és amikor azokat a sebgyógyulás érdekében el akarjuk ölni, vagy szaporodásukat gátolni, ne tegyük azt olyan erőlyesen ható és olyan tömé- nyen alkalmazott szerekekkel, amelyek a szöveteknek ezt a természetes véde- kezését megakadályozzák. Azért a fertőzött sebek kezelésére használjunk inkább olyan szereket, amelyek csupán a kórokozók szaporodását gátolják, de ennek fejében a szöveteket kímélik, mert a tapasztalat azt mutatja, hogy még a legerősebb fertőtlenítőszerrel is csak kivételes esetben tudjuk a kór- okozókat valóban elpusztítani (aminek okát már láttuk) és a szövetek bán- talmazása a természetes gyógyulás nagy akadálya. Különösen fontos ezt szem előtt tartani friss sebek ellátásakor, amikor legtöbb esetben felesleges erőlyes fertőtlenítőkkel, pl. jódtincturával bántalmazni a szöveteket, mert a vér megalvadása közben olyan anyagok keletkeznek, amelyek a gennykeltő csírákat elpusztítják (*Gruber*). Azért sokkal helyesebb a későbbi gyógyu- lás érdekében friss sebeket és környezetüket langyos vízzel és szappannal jól megmosni és steril kötés alatt a vér megalvadásának szabad folyást engedni, hogy a szervezet leghatásosabb védekezését meg ne hiusítsuk.

Sebkezelés

A már fertőzött sebek és szövetek kezelésére a következő vegyi szereket használjuk:

***Liquor Hydrogenii hyperoxydati concentratus.** (*Perhydrol, Peroxy- genol*) H_2O_2 30 súly-%-os vizes oldata, mely minden állati és növényi sejt- ben és szövetnedvben jelenlevő katalase hatására rohamosan, erős pezsgés közben vízre és oxigénre bomlik. A keletkező oxigén a szerves anyagokat erőlyesen roncsolja, ezért fertőtlenít, szagtalanít és higítatlanul maró hatású. Pigmenteket is elroncsolja a felszabaduló oxigén, azért a haj szín- telenítésére is használják.

Fertőtlenítő hatása a sublimatével egyenrangú s igen nagy előnye, hogy a pezsgés a sebek mélyén a szövethézagokban, sebtasakokban meggyűlő váladékot, gennyet, szövettörmelékét felszínre hozva a sebeket tisztítja is. Tízszeres higításban, tehát 3%-os oldatát használjuk, melynek minden köb- centiméteréből 10 cc O szabadul fel. Testürökben alkalmazva, ha az oxigén eltávozását megakadályozzuk, szövetemphysemát s ha a véráramba jut, gáz- embolust okozhat.

Hydrogen hyperoxydatum-ot ha rendelünk, a gyógyszerész már ilyen tízszeres higítású, tehát 3 súly-%-os oldatot szolgáltat ki. Ugyanilyen erős-

ségű a **Liquor Hydrogenii hyperoxydati mercalis*, mely kissé savanyított, hogy tartósabb legyen. Száj- és toroköblögetésre ebből teszünk evőkanálnyit pohár vízbe. Állandóan nem jó használni, mert idült gégehurutot okozhat.

Hugyannyal készült kristályos vegyülete jól adagolható tabletták alakjában, *Hyperol*, *Oxen*, *Oxoson*, *Orlizon* néven kapható s ha belőlük 1 tablettát 100 cc vízben oldunk, kb. 0.3%-os H_2O_2 oldatot nyerünk. Ilyen töménységben hüvelyöblítésre is használják. Más szilárd vegyületei:

***Magnesium hyperoxydatum medicinale 15% et 25%** MgO_2 és MgO keveréke, melyből sav hatására H_2O_2 válik szabaddá és a gyomor fertőtlenítésére használják. Gyári készítményeinek neve: *Magnozon*, *Magnoxyd*, *Magnesium-Perhydrol*.

Zink-perhydrol (ZnO_2) vízben oldhatatlan por, kenőcsben rendeljük fekélyekre. *Ektogan* néven is kapható.

Natrium perborat v. (*Persyl*) natrium metaborat ($NaBO_2$) és H_2O_2 vegyülete.

Chlor (Cl_2). *Semmelweis* új korszakot jelentő felfedezésének bizonyítása során a szülönőt segítő kezek fertőtlenítésére chlórós vizet, a 0.5%-os töménységben szabad chlorgázt tartalmazó **Aqua chlorata*-t rendelte. *Lister*, aki a nagy magyar lángelme művét a sebészethen alkalmazta és továbbfejlesztette, helyette a carbol-t használta s így a chlor mint sebészeti fertőtlenítő feledésbe ment, mígnem az első világháború alatt a franciák kiváló sebésztudósa, *Carrel* újból fel nem hívta reá a figyelmet, felismerve, hogy a chlor híg vizes oldata, ha hosszasan érintkezik fertőzött sebekkel, a leghatásosabb és legideálisabb sebfertőtlenítő, mert olyan higításban, amelyben a szöveteket még nem bántalmazza, a sebeket fertőző csírákat még a sercegő üszög kórokozóit is — elpusztítja. Erre a célra *Dakin* angol vegyész oldatot készített, melyből kis mennyiségű Chlor szabadul fel és ezzel a *Dakin*-oldattal kell a fertőzött sebeket állandóan éjjel-nappal öntözni, úgy hogy a közismert *Katzentsein*-klisma módjára a kötés alá vezetett üvegesőből cseppenként engedjük az oldatot a sebekre. Az első világháború alatt *Eiselsberg* bécsi sebésszel egyik tábori kórházban végzett vizsgálataink mutatták, hogy ily módon a sercegő üszöggel fertőzött sebek 24—48 óra alatt csíramentesekké válnak és rövidesen begyógyulnak. A *Dakin*-oldat készítési módja az, hogy 10 l dest. vízben 200 g chlormeszet (**Calcaria chlorata*) és 140 g Nat. carbonatot oldunk és az oldatot használatkor bórsavval közömbösítjük úgy, hogy kis részletét ismert töménységű bórsav-oldattal meg-titráljuk (phenolphthalein indicatorral) és ebből kiszámítjuk az egész mennyiség közömbösítéséhez szükséges bórsav mennyiségét. A közömbös vegyhatású oldat hypochloritokat tartalmaz, amelyekből a sebekben éppen az a minimális chlor szabadul fel, ami a szövetekre ártalmatlan, de a kórokozó csírákat megfosztja életlehetőségüktől.

Az eljárást a sebészet túlságosan körülményesnek tartotta és helyette mindenféle más chlortartalmú készítményekkel próbálkozott, amelyek — a szövetek nagy érzékenységét tekintve — persze meg sem közelítik az

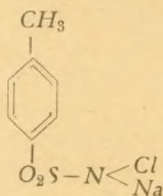
Dakinoldat és
alkalmazása

Készítése

eredeti eljárást, amelynek megalkotói hosszas kísérletek és tapasztalatok után ajánlották azt, holott ők is tudták, hogy chlortartalmú oldatokat egyszerűbb módon is lehet készíteni. Így tehát a Chlor mint sebfertőtlenítő megint letűnőben van, mert egy egyszeri titrálással egybekötött közömbösítési eljárás oly teljesítmény, amelyre az orvosok még akkor sem vállalkoznak szívesen, ha attól sok-sok, egyébként hónapokig gennyedő seb gyógyulása várható.

A *Dakin*-oldatot kisebb láb- vagy kézsebek kezelésében úgy is használhatjuk, hogy a sebeket naponta többször 1—1 órán át áztatjuk lavórban.

Más chlortartalmú fertőtlenítő szer a *Chloramin* (*para-toluolsulfonchloramidnatrium*)



amelyből savak hatására chlor hasad le. 0.25—0.5% oldatait használják sebkezelésben, szájjöblítésre (a lehelet fokhagyma szagát megszünteti!) és fekélyek kezelésére 1—5%-os kenőcsöt vagy 10%-os hintőport (talcummal) használhatunk. *Miamin* és *Chlorozon* néven is kapható. Helyette használható a nálunk hivatalos **Chlorogenium* (bensolsulfonchloramidnatrium), mely mint *Comprimata chlorogenii* rendelhető. Gyári készítmény: *Neomagnol* néven kapható.

A *Magnosterin* kézfertőtlenítésre való kenőcs, mely magnesiumhypochloritet ($\text{Mg}[\text{OCl}]_2$) tartalmaz.

Jód és Jodoform

Jodum J_2 . Szürkés-fekete, fémfényű lemezalakú kristályokból álló anyag, amely már közönséges hőmérséken is párolog, melegítve pedig ibolyaszínű, fojtószagú gőzöket bocsát. Vízen nehezen, jódkalium oldatában jól oldható (Lugol-oldat). A jód feloldására elegendő, ha vele egyenlő mennyiségű jódkalium van az oldatban, de többnyire ötször, tízszer annyit használnak. Alkoholban, aetherben, glycerinben barna színnel, chloroformban ibolyaszínnel oldódik.

A jód helyi hatása hasonló vegyi folyamatokon alapul, mint a chloré, vagyis jódhidrogénsav és actív oxygen képződésén és a kórokozó sejtjeit, valamint a szöveteket alkotó szerves vegyületek jódozásán. Ezért erős bactericid és antiparasiticus hatású, de egyben az ember szöveteit is erősen megtámadja, úgyhogy nyálkahártyákon, savós hártályakon, sebfelületeken erősen maró és gyullasztó hatású. Az ép bőrön oldatainak ismételt vagy tartós alkalmazásakor mélyre terjedő hyperaemiát, leucoctosist, sőt utólagos

lehámlással járó gyulladást okoz. A vérkeringés és nedvforgalom ezen élénkülése lerakódások, izzadmányok felszívódásával, szövetszaporulatok eloszlásával jár. Mint illóanyag a bőr mélyebb rétegeibe hatol és a képződött jódalkali, valamint szerves jódvegyületek alakjában fel is szívódik, további sorsa és hatása ezen vegyületekével azonos. A jódgőzök belélegzése vagy a jód belső bevétele súlyos maró mérgezést okoz. Nagymennyiségű jódoldatnak sebüregekbe, hideg tályogokba, hydrokelébe fecskendezése a jód felszívódása folytán mérgezésre vezethet, melynek főtünete a jódot kiválasztó szervek erős gyulladása.

Amióta *Grossich* a műtéti terület bőrének fertőtlenítésére jód szeszes oldatát ajánlotta, a *jódtinctura* v. **Solutio jodi spirituosa* a világ leelterjedtebb antisepticuma, mellyel a száraz bőrt egyszerűen becsatelve csíramentessé tesszük. Szabad jód tartalma 6-5%, melybe, hogy a szeszen jobban oldódjék, 2-5% jódkáliumot is tesznek.

A fertőzött sebeket is jódtincturával szokták ecsetelni, ami — mint már említettük — a sebgyógyulást szövetroncsoló hatása miatt hátráltatja, amiben a töményszeszenk is van szerepe.

A tinctura jodit szalonnás alapú renyhe fekélyek vagy a méh nyálkahártyájának edzésére sonda, avagy Braun-fecskendő segítségével, mint antiepzoot pedig herpes tonsurans, pityriasis versicolor stb. esetén ecsetelésre használják. A 10—20—50%-os glycerines vagy Lugol-oldat főleg luetikus és tuberculoiticus fekélyek edzésére szolgál.

Összetapasztó gyulladás előidézésére hydrokelezsákba, cysták üregébe 1%-os Lugol-oldatot szokás fecskendezni.

Bőrizgató, derivans célból pleuritis, ízületi gyulladás, mirigyduzzanatok stb. esetén a beteg testrészt fölött a jódot tinctura vagy kenőcs alakjában alkalmazzák, míg erős hámlással járó bőrgyulladást nem okoz. A foghús ecsetelésére a tinctura jodi, tinct. gallarummal vagy tinct. myrrhaevel áa használható, ugyanígy fagyási daganatokra, túltengett mirigyekre is.

Belsőleg terhesek csillapíthatatlan hányása ellen pár cseppjét cukorban vagy borban, szirupban ajánlják; ugyancsak kezdődő nátha, meghűlés ellen (1—2 cs. 1/2 pohár vízben).

***Unguentum Kalii jodati cum jodo** 1% szabad jódot és 10% jódkáliumot tartalmazó kenőcs, mely fekélyeken mint antisepticum, bőrön mint resorbeáló kenőcs használatos. Kis mennyiségű, tartósan felszívódó jód veszélyes voltára (Jodbasedow) már rámutattunk.

Jodvasogen. 6% jódot tartalmazó folyékony zsíradék. Úgy használják, mint a hivatalos jódkenőcsöt.

Jothion. Dijodpropylalcohol. 80% jódot tartalmazó sárga, olajos folyadék. Alcoholban, olajban oldható, vízben alig. Lues, scrophulosis, arteriosclerosis esetén, ha belsőleg nem tűri a jódalkaliakat a beteg, bedörzsölő kúra alakjában használják. Adagja 0-5—2-0 g vagy magában, vagy hogy a bőrt ne izgassa, 2—5 rész közömbös kenőcs-alapanyaggal keverve. Utána a jód a vizeletben kimutatható.

Jodoformium CHJ_3 .

Citromsárga, lemezalakú kristályokból álló, igen átható, kellemetlen szagú anyag, mely vízben oldhatatlan, alcoholban, aetherben, zsírokban és illó olajokban oldható.

Hatása lényegében jódatás, amennyiben a napfény, továbbá a sebfelületeken jelenlevő bacteriumok és azok productumainak, a sebváladék bomlási termékeinek hatása alatt jódat hasad le belőle. A genny jelenléte elősegíti e folyamatot azzal, hogy annak zsírja a jodoformot oldja. Szervezeten kívül a jodoformnak fertőtlenítő hatása nincs, mert nem válik le belőle jódat, úgyhogy jodoformos kötszereket éppúgy csírámentesíteni kell, mint más kötszert. Sebekben és fekélyeken alkalmazva a belőle apránként lehasadó jódat oxigént szabadít fel, amely fertőtleníti és a keletkezett kis mennyiségű JH enyhe adstringens, tehát váladékesöklentő szárító hatást is fejt ki és a sarjadzást és behámosodást is élénkíti. Előnye egyéb antisepticumok fölött, hogy mint nehezen oldható anyag sokáig megmarad alkalmazása helyén és a jódat fokozatos leválása következtében a szöveteket nem bántalmazza.

Alkalmazás. Külsőleg műtéti sebekre, mindennemű, de főleg luetikus és tuberculosus fekélyekre, égési sebekre hintőpor (jodoformium pulveratum), vagy 5—20%-os kenőcs, vagy collodium alakjában használják. Kellemetlen szagának elfedésére porához egy átmetszett tonca-bab (mely cumarint tartalmaz), vagy cumarin (0.5 g 20 g jodoformhoz), jodoformos kenőcsökhöz pedig bals. peruvianum, vagy ol. menthae piperitae adható. A jodoform olykor bőrgyulladást okoz.

A jodoform 10%-os, sterilizált olajos vagy glycerines suspensióját tályogok üregébe, gennyes izületekbe fecskendezik. A felszívódás veszélye miatt 10 g jodoformnál többet ne fecskendezzünk be.

**Jodoform-gaze, tela jodoformio impraegnata* 10%-os.

Belsőleg a jodoform antisypiliticum 0.05—0.15 g-os adagokban obducált pilulában, capsulában. Alkalmazásának első időszakában gyakrabban és sokkal nagyobb adagokban rendelték, mint ma.

Mérgezés. Nagyobb mennyiségű jodoform felszívódása sebfelületről, tályog-üregből vagy a bélből mérgezést okoz, ami egyrészt a jodoform hatásában, másrészt a felszabadult jódat által okozott jodismusban nyilvánul. A jodoform-mérgezés tünetei hol erős psychicus izgalomban, néha dühöngésben, hol mély bódulatban, comában jelentkeznek. Szédülés, szapora pulsus és légzés, izgatottság komoly figyelmet érdemlő bevezető tünetek. Icterus gyakori. Halálos esetekben a máj, a szív és egyéb szervek nagyfokú zsíros elfajulását konstatálták. Általában a mérgezés sok tekintetben hasonló a chloroform-mérgezéshez, de a jodoform lassabban jut be, de viszont nehezebben is ürítetik ki s hatása ezért tartós és a gyakran beálló szívbénulás miatt veszedelmesebb. Fenyegető előjelekre a kötést azonnal el kell távolítani s a seben tapadó jodoformot olajos vagy aetheres gypottal jól le kell mosni; egyébként a tünetek szerint járunk el.

Jódtartalmú antisepticus hatású vegyület a *Jodoxychinolinsulfosav*, mely már 1892-ben *Loretin* néven mint jodoform pótszer szerepelt, de csakhamar hatástalannak bizonyult. Nem régen specifikus hatását ismerték meg a dysenteria egy fajtáját okozó amoeba ellen és *Yatren* néven hoz-

ták forgalomba és amoebadysenteria és más amoeba-fertőzés ellen használják 0.25 g-os adagokban belsőleg mint chemotherapiás szert, néha *emetin*-nel kombinálva.

A jodoform pótszereinek célja az volna, hogy szagtalan vagy kevésbé bűzös anyagokkal helyettesítsük. Fájdalom, egyik sem éri el a jodoform kitűnő hatásait. Részint jódtartalmúakat használnak e célra, amelyekből azonban nem hasad le a jód, részint *Bi*-vegyületeket. Ezek részint mint adsorbensek szerepelnek, részint egész moleculájuk mint olyan, enyhe fertőtlenítő hatást fejt ki. Ilyenek:

Jodolum (*tetraiodopyrrol*). Sárga, lassan megszürkülő szagtalan por. Oldódik úgy, mint a jodoform. Úgy használják, mint a jodoformot.

Aristol (*Dithymoldijodid*). Barna, szagtalan por.

Vioform (Jod-chlor-oxychinolin).

Isoform (Parajodanisol) állatkísérletekben teljes jodoform hatásúnak mutatkozott.

A *Bismuth* vegyületek közül használatosak a jódot is tartalmazó

**Bismuthum oxyjodgallicum* (*Airol*) szagtalan, oldhatatlan por, továbbá

**Bismuthum subgallicum* (Dermatol),

**Bismuthum tribromphenylicum* (Xeroform).

Hasonló sebhintő porok *Dermasept*, *Dermaforin*, *Desoform* néven is kaphatók.

Legújabb tapasztalatok szerint a *sulfamidok* mint sebhintőporok jó szolgálatokat tesznek, mert töményen a már vázolt módon megfosztják a kórokozókat egyik életfeltételüktől, anélkül, hogy a szöveteket bántalmaznák.

Kéneső. Hydrargyrum

A kéneső-vegyületek *helybeli hatásának* minősége és erőssége vízben oldhatóságuktól és disszociálódásuktól függ. A jól oldható és erősen disszociáló anorganicus vegyületek maró és még nagy hígításokban is erélyesen desinficiáló hatásúak. Az oldhatatlan sóknak helyi hatásuk csak annyiban van, amennyiben alkalmazásuk helyén oldható vegyületekké alakulnak s a maró hatás ezeknél az oldódás lassú végbemenetele folytán csak helybeli izgató hatással csökken; végül a fémes kéneső maga az alkalmazás helyén hatástalan.

A *felszívódás* módját tekintve, más a kéneső és más a kénesővegyületek viselkedése. A kéneső, ha finoman eloszlott állapotban (*mercurius extinctus*) dörzsölik a bőrre, mint az a lues kezelésében szokásos, bejut a verejték és faggyumirigyek kivezető csöveibe és onnan, tehát az ép bőrről is felszívódik. Ezen kívül páráinak belehelése útján is felszívódik, mint a kénesőporral telített kötények és zacskóknak a testen viselése esetén történik és mint az ipari mérgezések nagy száma és a kuruzslás céljából végzett kénesőfüstölések végzetessége mutatja. A maró kénesősók, amelyek a bőrt megtámadják, különösen a zsírban is oldható sublimat a bőrről szintén felszívódhatnak, mire példa a sublimatfürdők mérgező hatása.

A felszívódott kénese sokáig tartózkodik a szervezetben; főleg a májban, a csontokban, a vesékben lerakódik fehérjevegyület alakjában.

Hatása
szervezetre

Mint általános sejtméreg nagyon sokoldalú hatást gyakorol a szervezetre. Nagyobb adagban, illetve töménységben a sejtek oxidáló tevékenységét és életképességét csökkenti, végül azokat el is öli. Érdekes, hogy minimális adagjai ezzel szemben a sejt életére és táplálkozására, különösen a *vérképzésre kedvező hatást gyakorolnak*. Az *anyagcserére* is ilyen kis adagok előnyös hatást fejtenek ki, mert Hg-kúrák közben gyakran látnak jelentékeny súlygyarapodást, zsírhalmazódást, hasonlóan mint az arsen gyógyadagjai után. Nagyobb adagok *fokozott fehérje-szétesést* okoznak éppen, mint az arsen s itt is eltűnik a máj glycogenje, a vérben tejsav halmozódik, parenchímás szervek elzsírosodnak, mind megannyi jele az oxigénhiánynak, amit a kénese sejtlégzésre való bénító hatásával okoz. Végül a májsejtek necrobiosis-a és zsírral való megrakódása észlelhető, bár nem oly nagy mértékben, mint arsenmérgezésben, míg a vörösvérsejtek pusztulása kifejezettebb, s végül lesoványodás közben súlyos anaemia és cachexia fejlődik, különösen elhúzódó idült mérgezések esetén, amikor, mint látni fogjuk, az agyműködés zavart volta is bekövetkezik. Hirtelen vérbe jutott nagy adag oldható kénese-vegyület gyorsan beálló vérnyomáscsökkenést és szívbénulást okoz.

A kénest a nyálmirigyek és a vesék, nagyobb mértékben a bélmirigyek és az epével a máj választja ki lassacskán; a bélbe kiválasztott vagy a nyállal odajutott kénese onnan ismét felszívódik s ez késlelteti végleges kiürülését. Egy kevés kénese a bőrön át és a tejjel is ürül ki. A *kiválasztó szervekben*, a bél- és vesehámban a szájnyálkahártya nyák- és nyálmirigyeinek epitheliájában felhalmozódik és megmérgezi azokat, minek következménye a sejtek elhalása, s a környezetben reactiv gyulladás a maga súlyos következményeivel (bélgyulladás, hasmenés, dysenteriás fekélyek a vastagbélben, parenchymás vesegyulladás, stomatitis).

Hatásmód

Az oldható kénese-sók kitűnő csíraölő képességgel bírnak és pedig már olyan kis töménységben, amelyben a fehérjét még nem csapják le. A Hg-ionnak ez a képessége *Fildes* vizsgálatai szerint a kén iránti vonzódásán alapszik, lekötve életfontos sejtanyagok, pl. cystein v. glutathion SH csoportját. Ha pl. sublimattal mérgezett bacteriumok környezetébe ilyen kéntartalmú vegyületeket juttatunk, a Hg-hatás megszűnik s ez a reversibilitás bizonyossága annak, hogy az SH-csoport inaktivitása a kénese egyetlen kimutatható hatása, melyet a csírákra gyakorol.

Töményebb oldatban a Hg^{+} fehérjével oldhatlan vegyületet alkot s ezért maró hatást fejt ki és kis bőrnövedékek eltávolítására is használják jól oldható sóit.

Az oldható Hg-sókat főképpen sebészi célokra használjuk és pedig vagy a sebészi kéz fertőtlenítésére vagy fertőzött sebek kezelésére. Leghatásosabb a célokra a jól disszociáló és ezenfelül lipoid oldható, tehát a sejtekbe könnyen behatoló

***Hydrargyrum bichloratum corrosivum.** Sublimat, Mercurichlorid. $HgCl_2$.

Apró, fehér jegecek hideg vízben, alcoholban, aetherben és glycerinben oldhatók. Vizes oldata savanyú kémhatású; hosszas állás közben, különösen fény behatására oxychlorid képződése közben kicsapódik. A kút vízben levő mész és magnesium carbonat is kicsapja. Konyhasó jelenléte e kicsapódásokat megakadályozza.

Sublimat
alkalmazása

A mercurichlorid töményebb oldatai (még az 1%-os is) maró hatásúak, a bőrt is edzik: zsírokban jól oldódik és így behatol az ép bőrbe is. A kórokozó csírák fejlődését még 1 : 300.000 hígításban is gátolja; 1 : 5.000 hígításban pedig a spórákat is elöli s ezért megbízható és általánosan használt sebészi antisepticum, melyet 1‰-es oldatban a műtő kezének fertőtlenítésére használ, miután a zsírréteget szappannal, alcoholal vagy aetherrel eltávolította. Kisebb sebek fertőtlenítésére alkalmas 1‰-es oldatban sebmosás, öblítés alakjában és jó szolgálatot tesznek a sublimattal impraegnált kötszerek: **tela hydrargyro bichlorata impregnata s. gaze cum sublimato*; nagy sebek vagy sebűrök (pl. uterus) sublimattal való kezelése, kiöblítése halálos veszedelemmel jár, mert igen könnyen felszívódik, még ha gondoskodunk is a sublimatoldat elfolyásáról. Az üregekben, sebfelületen képződő kéneső albuminátok, kénesőtartalmú véralvadékok visszamaradnak s utólag felszívódva általános mérgezést okozhatnak. Ilyen célra legfeljebb 1 : 5.000 hígításban szabad alkalmazni. Fémeszközök fertőtlenítésére nem lehet használni, mert fonesorozza azokat, amiáltal hamar elromlanak.

A mercurichlorid-oldatokat konyhasó hozzáadásával készítjük. Ilyenkor ugyanis natriumchloromereurat (Na_2HgCl_4) képződik, amelynek fehérje-alvasztó, tehát maró és izgató hatása lényegesen gyengébb, mint a mercurichloridé, anélkül, hogy a használt hígításban csíraölő hatása számottevően csökkent volna és hosszabb ideig eltartható oxychloridos vagy kút vizekben földfemes kicsapódás nélkül.

Ilyen oldatok készítésére szolgáló **cylindri hydrargyri bichlorati corrosivi* a magyar gyógyszerkönyv előírása szerint 0.5 és 1 g $HgCl_2$ -ot és ugyanannyi $NaCl$ -t tartalmaznak és eosinnal vannak megfestve.

A sebkezelésben, de még inkább fémeszközök fertőtlenítésére a sublimat helyett gyakran használják a közömbös vagy alkalicus közegben nem ionizált **hydr. cyanatumot* ($Hg[CN]_2$) és a nehezebben bomló *hydr. oxycyanatumot* ($Hg[CN]_2 + HgO$), 1‰ oldatban, mely utóbbi lúgos vegyhatással oldódik vízben. Egyik sem fonesorozza a fémtárgyakat, ezért műszerek sterilen tartására és 0.2—0.5‰ oldatban hólyagmosásra is használhatók, a sebeket is kevésbé izgatják. A velük készült pasztillák kékek.

A vízben oldhatatlan Hg-vegyületek közvetlen hatást kifejteni nem tudnak, de szövetekkel és szövetnedvekkel érintkezve fehérje-vegyületek képződnek, amelyek apránként Hg-ionokat választanak le, úgyhogy tartós és enyhe hatást fejtenek ki helyi fertőzések ellen, megakadályozva a kórokozó csírák elszaporodását anélkül, hogy a szövetek védekezését gátolnák.

Ezért kenőcsök alakjában kezdődő gennyedések (furunkulus, árpa) megszüntetésére kitűnő szolgálatokat tesznek és némelyiket (pl. a calomelt) sebhintőpornak is használhatjuk.

***Hydrargyrum chloratum mite** s. Calomel. Mercuriochlorid. $HgCl$.

Vízben teljesen oldhatatlan sárgásfehér por, amelynek éppen ezért — mint láttuk — mérgező hatása alig van. Külső használatra, pl. szembe hintésre a finom eloszlású **Hydrargyrum chloratum mite vapore paratum* készítményt használjuk. 33%-os kenőcs kitűnő *lues-prophylacticum*, amely a lehető fertőzés utáni 3—4 órán belül is még megvéd a fertőzéstől. Mint hintőport a szemészetben használják a conjunctiva fertőtlenítésére és phlyctena esetén, valamint lueses fekélyeken. Chemoterapiás szerepéről később lesz szó. A formula normális *Calomel ophtalmicum*-a rendelhető hintőpornak.

Oldhatatlan
vegyületek

***Hydrargyrum oxydatum flavum.** Sárga kéneső oxyd. Mercurioxyd. HgO . Sublimat oldatából $NaOH$ -al csapják ki. (Via humide paratum.) A durvább hydragyrum oxydatum rubrum helyett használandó. Mint izgató és antisepticus kenőcs fekélyekre, induratiókra 5—10%, kezdődő furunkulusokra 1—2%-os kenőcsöt alkalmazunk, a szemészetben oszlatónak cornealis homály, szemhéjszéli gyulladások, árpa esetén 0.5—1% töménységben írható fel, amiből kásaszemnyit vagy kis borsónyit dörzsöltetünk be naponta. A form. norm. *Ungu. ophtalmicum flavum* készítménye 1%-os töménységű.

***Hydrargyrum bichloratum ammoniatum** s. Mercurius praecipitatus albus. $Hg(NH_2)Cl$. Sublimatoldatból ammoniával csapódik ki. Vízben oldhatatlan, fehér por. Úgy használják, mint az előbbi.

***Hydrargyrum bijodatum rubrum.** Mercurijodid. Vörös kénesőjodid. HgJ_2 . Sötétvörös, vízben nem, alcoholban oldható por. Kenőcsben rendeljük, mint a sárga mercurioxydot.

Hydrargyrum jodatum flavum. Mercuriojodid. Sárga kénjodid. Hg_2J_2 . Úgy használható, mint az előbbi.

Hydrargyrum sulfuratum rubrum HgS . (Cinober.) Vízben oldhatatlan, vörösrű por. Hintőporban vagy 1%-os kenőcsben használják a bőrgyógyászatban gombás betegségek ellen. A régi Decoet. Zittmanni fortius-ban szerepelt.

A kénesőről mint a lues gyógyszeréről a chemoterapiában lesz szó.

Kénesőmérgezések a legacutabb alakban a maró sublimat bevétele után jelentkeznek. Bő alkalmat nyújt erre a sublimat-pasztilák könnyelmű rendelése, összetévesztése; öngyilkosok is gyakran használják. Ilyen esetekben elsősorban a só maró hatásával van dolgunk, ami már a szájban és torokban fellépő égető érzésben, de azonnal ehhez csatlakozó nagy gyomorfájdalmakban és hányásban nyilatkozik meg. Ezen — a helybeli maró hatásból levezethető — tünetek később helyet adnak az acut általános kénesőmérgezés tüneteinek.

Acut általános kénesőmérgezés fejlődik minden esetben, midőn nagyobb mennyiségű kéneső jutott bármi módon — akár az emésztőcsatorna teljes megkerülésével — a szervezetbe. Okot szolgáltathat reá a sublimaton kívül az összes kénesősók bevétele (a gyomorban, belekben is oldhatatlan sulfid kivételével). Igen súlyos,

Előfordulás

Tünetek

sokszor néhány órán belül szívbenulással végződő mérgezéseket okoznak a kuruzslók által végzett kéneseőfűstölések. Orvosi mérgezések is fordultak elő sublimatos fürdők (rüh ellen, lues ellen) és méhölbtések alkalmával. A sublimat zsírban oldhatósága lehetővé teszi még az ép bőrön is áthatolását, sebüregekből, gymorból pedig az azok felületén keletkezett, megtapadó, tehát ki sem mosható *Hg*-fehérje csapadék szívódik fel, miután a fehérje fölöslegében lassanként feloldódott.

A mérgezés klinikai képét a kéneseő eliminációs hatásai: *a bél-, szá- és vese-gyulladás* dominálják. Legelőbb a *bél*, különösen a *vastagbél* betegszik meg: erős bélkorgás és kólikás fájdalmak között ismétlődő, sokszor kínos tenesmus által kísért bélürülések következnek be, melyek eleinte barnák, higan pépesek, azután vizesek, véres vastagbélnyálkával, elhalt nyálkahártyacafatokkal, vérrel, gennyel keverték és kiállhatatlan büzüek. Hogy főleg a vastagbél van megtámadva, annak magyarázata az, hogy itt ürül ki a legtöbb kéneseő és legelőnkébb a rothadás, a bakteriumok okozta szövetszétésés, mellyel szemben a kéneseő csökkentette a szövetek ellenállóképességét. Csakhamar a *stomatitis* is jelentkezik: az ínyhús, a nyelv és a pofanyálkahártya duzzadt, fellágyult, rajta a zápfogak lenyomatai láthatók, a fogak fájdalmasak, mozgathatók, ki is hullanak. A mérgezett nyála csorog, undorító fémtíz érez a szájában, melyből erős bűz áramlik ki. Ez már a megindult szétésési folyamatoktól, az epithel elhalásától származik s csakhamar a foghús szabad szélein, ott, ahol a fogak között bomló ételmaradékokról könnyen terjedhet át a szétésés a nyálkahártyára, vagy ahol az mechanicus insultusoknak van kitéve, p. o. a pofákon törött fogak mellett, a nyelvcsapon, ínyvitorlákon szürkés lepedékekkel fedett, alávájt szélű, kerekded fekélyek keletkeznek, s a nyelést, táplálkozást csaknem lehetetlenné teszik. Ugyancsak a mérgezés második-harmadik napján jelentkezik a *nephrosis* a csatornahám elfajulásával, vesetáji fájdalmakkal s a vizelet csökkenésével. A vesében a legsúlyosabbban a csavarodó és az egyenes csatornák hámja szenved; a vizelet fehérje-tartalmú, nagyon concentrált, üledéke tele van zsíros és hyalin-hengerekkel, a beteget a teljes anuria, az uraemia veszélye fenyegeti. Boncoláskor a vesében sajátyszerű *mészlerakódással* találkozunk úgy, hogy az ilyen vese a kés alatt recseg. Ez necrobioticus folyamatnak tekinthető: előbb tönkremennek a hámsejtek, s azután megtelődnek phosphorsavas és szén-savas mésszel. A *halál* 5—14 nap alatt szokott agyi tünetek: izgatottság, enyhébb görcsök és aluszékonyság váltakozása közben collapsussal bekövetkezni. A súlyos eseteket a rohamos szívgyöngülés és erőhanyatlás jellemzi.

Kezelés

Kezelésben igen fontos a méreg megkötése vagy eltávolítása alapos, ismételt kimosásával a gyomornak carbo medicinalissal. Több tojás fehérjét kevés vízzel felverünk és megitatjuk. Zangger szerint így 1 g sublimatot lehet méregteleníteni. Az állati szén kávéskanalankénti adagolásával is lehet a sublimat felszívódását megakadályozni. Legfontosabb anuria esetén a diuresis megindítása. Ringeres infusióban 20%-os szőlőcukrot adunk naponta 50—100 cc-t. Gondot fordítunk a beteg természetes, esetleg mesterséges táplálására, súlyos vízvesztésének pótlására. A szájgyulladást antisepticus szájvizekkel, a bélgyulladást bevonókkal, ópiummal és gyakori bélmosással kezeljük.

A syphilisnek kéneseővel való gyógykezelése nyomán támadt mérgezések rendszeren enyhébb jellegűek; s a kéneseő abbanahagyására a tünetek hamar elmaradnak, de helyes gyógyszerelés mellett ezek is elkerülhetők.

Hatás idegrendszerre

Idült mérgezés a kéneseővel hivatásszerűleg foglalkozók között fordul elő, aminők a bánya és hutamunkások, fonesorozók, tükrő-, hőmérő- és légsúly-mérőkészítők. Jellemző tünetek a szürke vizenyős bőr, anaemia, lesóványodás, étel-undormellett az *erethismus mercurialis*, melynek egyik tünete a *tremor mercurialis*. A psychés izgalom egy sajátos neme ez, amely növekedett ingerlékenységben, búskomorságban, álmatlanságban, főfájásban nyilatkozik meg. Kitűnő munkások, ha nézik őket, képtelenek az izgatottság miatt dolgozni; nyugodt emberek minden csekélységre elvesztik önuralmukat stb. A tremor később jelentkezik bizonyos izomsoportok szünet nélkül való görcsös rángatózásával, remegésével, ami gyak-

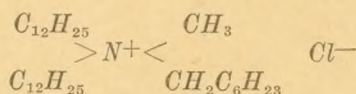
ran a száj izmaiban kezdődik. A betegek e miatt munkaképtelenek, mert a remegés különös erővel éppen az intendált mozgások közben jelentkezik, írásuk pl. jellemzően remegős és kúszó. Súlyos esetben a mérgezetten sem enni, sem járni, sőt feküdni sem tudnak, mert egész testükre kiterjedő remegés és rángatózás fekhelyükről is kiveti őket. A halál kimerülés, avagy súlyos cerebrális tünetek mellett szokott bekövetkezni. Ellene elsősorban az említett iparüzemekben szigorú prophylacticus intézkedések teendők; a kifejtett betegséggel szemben a káros foglalkozásnak legalább időleges beszüntetését, mezői munkával való felcserélését, meleg kénes fürdőket, kénes ásványvizek itatását, natriumthiosulphatot, tejkúrát, bő táplálkozást rendelünk.

A nehéz fémek ionjai közül csíraölő képességük miatt említendők itt még az *ezüst* (*Ag*), a *réz* (*Cu*) és a *cink* (*Zn*), amelyeket azonban sebek kezelésében ma már ritkán használunk. Inkább nyálkahártyák fertőtlenítésére, elsősorban a húgyeső gonorrhoea kezelésében alkalmazzuk őket, amikor is sóiknak híg oldatai a gyulladt nyálkahártya gyógyulását összehúzó hatásuknál fogva is elősegítik. Ezekről a gyulladások fejezetében már megemlékeztünk.

Sebkezelésben a *cinket* és az *Arg. nitricumot* használják mint **Ungu. argenti nitrici sec. Mikulitz*-et, mely 1% ezüstnitrátot, 10% perubalzsamot tartalmazó cinkkenőcs.

Jancsó és *Jancsóné* alapvető felfedezésének köszönhetjük a fertőtlenítő szerek új csoportját, amely nagy reményekre jogosít. Ők 1935-ben a Guanidin, Diamin és Diamidin származékok hatalmas chemotherapiás hatását írták le, aminek nyomán az ezekkel rokon *invertszappanok* kitűnő bakteriostatikus hatását ismerték fel (*Kuhn*). Ezek közül a 8—18 C-lánccal bíró invertszappanok a leghatásosabbaknak bizonyultak. Ilyen az alkyl-dimethyl-benzyl-ammonium chloridok keveréke, a *Zephirol*, amely a szöveteket kevésbé bántalmazza, fehérjék alig kötik meg, úgy hogy sebfertőtlenítőnek is igen jól használható 0.1—0.5%-os oldatban, továbbá hüvelyöblítésre, parasítás bőrbetegségek ellen és sebészi műszerek fertőtlenítésére.

12 C-lánccal bíró alkyl invertszappanok keveréke a *Desogen*, melynek szintén kitűnő csíraölő képessége van. Szerkezetét egy ilyen nagyhatású vegyületnek itt mutatjuk be:



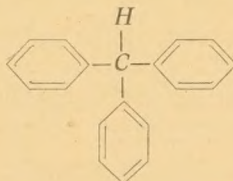
H. Staub vizsgálatai szerint ezek a *guanidinek* és *invertszappanok* a kórokozók légzési folyamatát blokkírozzák.

Szerves festékek

Részint sebek, de inkább nyálkahártyák és testőrök fertőtlenítésére szolgálnak a *szerves festékek*, melyek közül egyik-másik chemotherapiás hatású is. Ezeket az ú. n. *vitalfestékeket* vegyiszerkezetüknek megfelelően 3 csoportba osztjuk:

Invert-
szappanok

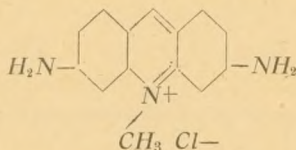
1. **Triphenylmethanfestékek**, amelyek methan származékok: a methan H-atomjai közül 3 phenylgyökkel van helyettesítve:



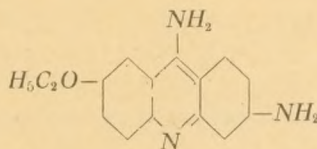
Triphenylmethan

Ilyenek pl. a *gentianaibolya* és a *brillianszöld*, melynek csíraölő képessége a phenolét 40.000-szeresen felülmúlja. Jelentőségük nem nagy, mert fehérjék erősen csökkentik hatásukat. Az ú. n. „*greifswaldi festékeverék*” ilyeneket tartalmaz. Hátránya, hogy az élő szöveteket izgatja.

2. **Acridin származékok** közül két fertőtlenítőszert használunk és pedig a *Trypaflavint* és a *Rivanolt*.



Trypaflavin



Rivanol

Nagy előnyük, hogy vérsavó és szövetnedvek nem csökkentik, hanem fokozzák csíraölő képességüket, azért sebek és nyálkahártyák fertőtlenítésére 1‰—1%-os töménységben igen jól beválnak. Szövetizsgalmat nem okoznak. Száj- és garatöblögetésre használják vagy a *Panflavintabletták* szopogatásával igyekezünk a száj és garat csíráit pusztítani. A szöveteket sárgára festik. Mérgező hatásuk igen csekély. Trypaflavinból 0.5 g is adható intravenásan sepsis esetében. Néha veseizsgalmat okoz.

Készítmények: *Trypaflavin*, *Acridonin*, *Akriflavin*, *Eriflavin* néven kaphatók. Sebferőtlenítésre 1‰, hólyagöblítésre 0.25‰ oldatban. Bőrön 2%-os kenőcsben használjuk.

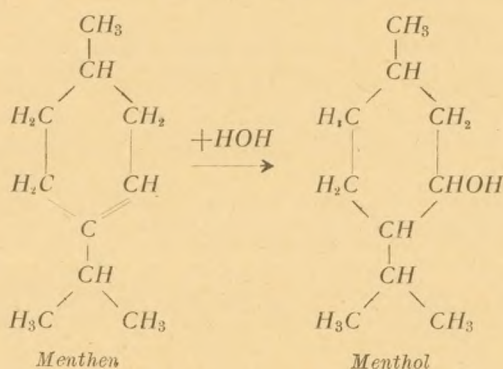
Rivanol: 5%-os (isotoniás) glucose oldatban oldjuk: 0.05—2% töménységben gennyes szövetekbe fecskendezik, hólyagöblítésre 1%-os oldatot használnak. Sepsisben 1‰-es oldatból 50 kem intravenásan adható.

3. **Azofestékek:** Ezek között néhány

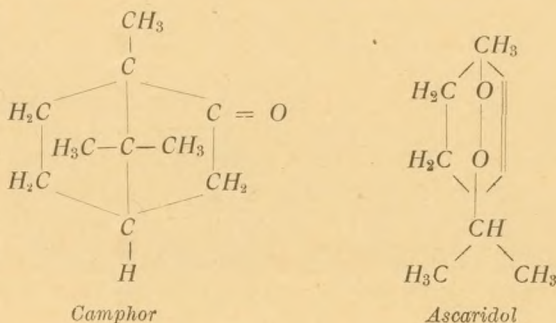
jó chemotherapiás szer van (*Tripanvörös*, *Tripankék*, *Germanin*), melyekről később lesz szó. Itt csak a *scharlachvörös*-ről emlékezünk meg, amelynek acetylált származéka *Pellidol* néven van forgalomban. Csíraölő hatásán kívül a hámosodást siettet, azért rosszul gyógyuló fekélyeken 1—2%-os kenőcsben használják jó eredménnyel.

Illó olajok fertőtlenítő hatása

Fertőzött sebek kezelésében újabban kiterjedten alkalmazzák a növényvilágban igen elterjedt illó olajokat, amelyek nemcsak mint szagosító anyagok, hanem mint gyógyszerek már az ókorban használatosak voltak. Az illó olajok — melyek vegyileg egészen különböznek a növények zsíros olajaitól és csak némely fizikai tulajdonságban hasonlítanak hozzájuk — legnagyobbbrészt benzol-származékok s így a phenolokhoz állanak közel. Legtöbbször két alkotórészből állanak: a folyékony eleoptenekből és bennük oldott, de hidegben kristályosan kiváló stearoptenekből, amilyenek pl. a *menthol*, a *thymol* és a *camphor*. Tiszta szénhydrogeneknek, a terpeneknek oxidációs termékei ezek s mint ilyenek, phenolszerű tulajdonságokkal bírnak. Ilyen terpen p. o. a *Menthen*, mely víz felvétele által átalakul *Menthollá*.



A terpenek további oxidációs termékei még erélyesebb csíráölő képességekkel bírnak, mint pl. a *camphor* és más szerves peroxydok, aminő pl. az *ascaridol*.

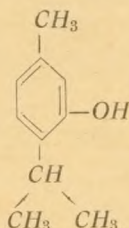


Csaknem valamennyinek megvan az a képessége, hogy kórokozó — főképpen gennykeltő csírákat elpusztítson és míg némelyek pl. az ol. *therebenthinae* szövetizgalmat, hosszabban alkalmazva gennyes gyulladást okoznak, mások éppen csak olyan enyhe izgató hatást fejtenek ki, mely a sző-

veteket védekezésre serkenti és a sejiképzést is siettetve a sebgyógyulást előmozdítja. Ezeket használjuk mint ú. n. sebolajakat fertőzött sebek kezelésére. Jó összetételű a *formula normalis* készítménye az *Oleum ad vulnere*, mely ol. *Caryophylli*, ol. *Eucalypti*, *camphor*, *menthol* mellett kevés *jódot* és ol. *jecoris Morrhuae*-t tartalmaz.

Az egyes szerek a következők:

***Thymolum.**



Methyl-p-isopropylphenol, melyet syntheticusan is előállítanak.

A *thymus vulgaris* (kakukfű) illó olajának stearoptenje. Színtelen, nagy kristályokból álló, jellemző szagú anyag. Vízen csak 1 : 1000, alkoholban, glicerinen jól oldható. 1°/00-es oldatban jó antisepticum és a szöveteiket, nyálkahártyákat nem bántalmazza. Fertőtlenítő hatásán kívül desodorál. Szájvizek kedvelt alkotórésze, valamint gennyes tályogok, testtörök kimosására használják. Mérgező hatása csak igen nagy adagokban van, de tartós használata p. o. szájvízben *Edens* szerint thyreotoxicosist okozhat. Belsőleg bélparaziták ellen és gyomorbélidesinficiensnek 1—5 g-ot rendelhetünk capsulában. Bélférgek, különösen anchylostoma vagy taenia ellen 4—6 g-ot is rendelnek. Ilyenkor szédülés, émelygés, hányás, kólika, albuminuria is jelentkezhetnek. Egy 6 g után észlelt halálest óvatosságra int.

A *thymus vulgaris* kivonatát (Extract. fluidum Thymi) 10—15 csep- pes adagokban pertussis ellen adják jó eredménnyel.

***Camphora.** Erjedést és rothadást gátló hatása régóta ismeretes; champhorral összerázott vizelet napokig eltartható. Renyhe gyógyulási sebeken, fekélyeken gyógyító hatását nemesak antisepticus voltának, hanem helybeli vérbőséget okozó, izgató hatásának köszöni, ami a sarjadzást, hámosodást elősegíti. Kámfor-nyák alakjában vásznon decubitusokra, lábszárfekélyekre ma is sikerrel alkalmazzák. Szeszben szappanokkal együtt oldva, bőrvörösítő bedörzsölésekre igen kedvelik rheuma ellen.

***Mentholum.** Az oleum menthae piperitae stearoptenje. Hosszú fehér tűkben kristályosodik. A bőrre dörzsölve hűs érzést kelt, mert a hidegérző idegeket izgatja s kellemes könnyebbülést okoz fejfájás és idegzsábák esetén.

Ilyen célra *Migrain kúp* alakjában használják. A viszketést nagyon jól csillapítja, ha a kenőcshöz — mit ekzema ellen rendelünk — kevés mentholt teszünk. Sok mentholtól fáznak a betegek. Jó erjedésgátló; sebolajok, szájvizek, fogporok alkatrésze már azért is, mert illata és hűtő íze kellemes. Mint gyenge izgató is szerepel.

Illó olajok módjára használjuk még a sebkezelésben főleg fekélyek, decubitus esetén a **Balsamum peruvianumot*, a Mikulitz kenőcs egyik alkotórészét, melyről a bőrelődsiek ellen ható szerek közt lesz szó.

Az illó olajok közül kiváló antisepticus tulajdonságuk miatt használják a fogászatban az **ol. cinnamomit*, **ol. caryophyllorumot* és az **ol. eucalypti-t* vagy az *eucalyptol-t* szúvas fogak kitisztított üregének, a gyökcsatornának stb. antisepticus kezelésére.

* * *

Itt kell megemlékeznünk mint fertőtlenítő szerről a *salicylsavról*, melynek kitűnő csíraölő képességét megnehezíti, hogy vízben igen rosszul oldódik (1 : 540).

Phenol-
származékok

**Acid. salicylicum* (Orthooxybenzoësav) fehér kristályos por. 1°/00-es vizes oldata is fertőtlenítő hatású. Különösen kenőcsben (1—5%) hámfosztott helyeken, fekélyeken, aknék ellen jól használható. A salicylos tapaszok bőrkeményedések (tyúkszem) fellágyítására szolgálnak, mert a salicylsavnak csíraölő hatásán kívül hámoldó, ú. n. *keratolyticus* hatása is van. Készítmények: *Empl. saponatum salicylatum* és **Collemp. saponatum salicylatum* 5 és 10% salicylsavat tartalmazó tyúkszemtapaszok.

**Pasta Zinci salicylata*: 2% salicylsav tartalommal szőrtüszőgyulladás ellen.

**Spiritus salicylatus*: 2% salicylsavat tartalmaz. Vízrel hígítva kitűnő toroköblögető, bőrön viszketést csillapít és fertőtlenít.

**Acid. benzoicum synthet. seu e resina*. Benzoësav ($C_6H_5 \cdot COOH$).

A benzoë-gyantából sublimatio útján készült *acid. benzoicum e resina* (flores benzoës) gyengén fahéjszagú, fehér anyag, ezt kívánja gyógyszerkönyvünk; a syntheticus úton készült sav szagtalan.

Pora, belélegezve, köhögésre ingerel. Hideg vízben alig, alcoholban jól oldható. Antisepticus hatása nem jelentékeny. A szervezetben glyecocollal párosul s mint hippursav jelenik meg a vizeletben.

Köptető excitans és gyenge antipyreticus hatása alapján leginkább öreg emberek pneumonia catarrhalisa esetén rendelik per os, capsulában 0.10—0.30 g-os adagokban. Sebekre hintve huzamos alkalmazás után enyhe maró hatást fejt ki. Oldatait az antisepsisben nem használják. Szájvizek alkotórésze.

**Natrium benzoicum*. A benzoësav jól oldható sója, amely izom- és ízületi csúsz esetén a salicylsavas natrium helyett rendelhető 1 g-os adagokban. Mint konzerváló szert használják a háztartásban.

**Resorcín*. Meta dihydroxybenzol $C_6H_4(OH)_2$.

Színtelen, idővel megvöröszödő, kissé phenol-szagú, maró-édeses ízű, kristályos anyag. Vízben, alcoholban jól oldódik. Hatása olyan, mint a phenolé; kevésbbé mérgező. Könnyen oxidálódik és így erősen redukál.

Substantiában marószer fekélyekre; 5—10%-os kenőcsben, linimentumban mint antiparasiticum és bőrizgató használatos; utána erős hámlás indul meg új felhámképződéssel. A kozmetikában használják a csúnya

arcbőr eltávolítására nagy óvatossággal; szakértelem híján ártani is lehet vele.

Hólyagmosásra 3—6%-os, gonorrhoeánál 0.5—1%-os oldatban kedvelt szer.

Belsőleg sarcina ventriculi és más erjedésszerű gyomor- és bélbántalmak esetén adható capsula amylaceában. Legnagyobb adagjai 0.05—0.10! g pro dosi, 0.5! g pro die. A gyermekek cholerinjénél még csecsemőkorban is rendelhető csersavas főzetben sósavval 0.05—0.10—0.20 g a 80—100 g vízre.

*
* *

Nyálkahártyák és a szem kötőhártyájának fertőtlenítésére használatosak a bórsav és natrium sója, míg a chlorsavas kalium-ot és a kalium permanganat-ot inkább a száj és garat fertőtlenítésére használjuk.

***Acidum boricum** s. boracicum. Bórsav. $B(OH)_3$. Fehér, gyöngyházfényű, lemezes kristályokból álló, összehúzó-édeskés ízű anyag, mely 25 r. vízben oldható. Igen gyenge sav; antisepticus hatása újabb vizsgálatok szerint azon alapszik, hogy a baktériumok szaporodásához nélkülözhetetlen B_6 -vitaminnal (mely tudvalevően a pyridin-sorozat egyik phenol-alcoholja), bórsavas komplexumot alkot és ezáltal a szaporodást meggátolja. (Möller, Kuhn.) Még substantiában sem maró. 3—4%-os vizes oldata mint helybelileg nem izgató és felszívódva is kevésbé mérges antisepticum, érzékeny nyálkahártyák (p. o. orr, conjunctiva stb.) és savós üregek, valamint a hólyag, a gyomor, a méh öblítésére használható; porát gégebe, orrba, fülbe befúvásra, kenőcs alakjában a bőrön, sebeken használják. Az **unguentum acidi borici* 5%-os, a **bórsavas vaselin* (vaselinum c. acido borico) 10%-os. A bórsavból belsőleg 0.5 g adható többször napjában porban vagy oldatban sarcina ventriculi esetén. Nagy mennyiségben vagy hosszú időn át alkalmazva gyomor-bélhurutot okoz s ezért tápszerek konzerválására sem ezt, sem sóit nem szabad használni.

***Natrium boricum** s. Borax. $Na_2B_4O_7 + 10H_2O$. Fehér, jegeces anyag, mely 17 r. vízben lúgos kémhatással oldódik. Úgy hat és úgy használják, mint a bórsavat. Száj- és garatöblítésre jó, enyhe antisepticum. Azonkívül mint diureticum és uratoldó 0.5—1.0 g-os adagokban többször napjában adható. Soványító kúrákra ugyanily adagokban rendelik; ez utóbbi hatásának magyarázata egyrészt az, hogy gyomor-bélhurutot okoz s így a táplálék kihasználását rontja, másrészt az, hogy a tápanyagok, főleg a zsír elégetését fokozza.

***Kalium chloricum**. Chlorsavas kalium ($KClO_3$). Fehér, lemez-, vagy táblaalakú kristályokból álló, gyengén sós ízű, 16 r. vízben oldható anyag. Száraz állapotban szerves anyagokkal összedörzsölve azokat hevesen, robbanás kíséretében oxidálja; azért ily porkeveréket (p. o. kal. chloric. + saccharum) rendelni nem szabad. A chlorsavas kalium baktériumok és oxydálható anyagok jelenlétében oxygent alig ad le s ezért fertőtlenítő értéke nem nagyobb mint a konyhasóé. Főleg toroköblögetésre hasz-

nálják, de gyenge hatása nem ér fel a veszéllyel, mely különösen gyermekeket fenyeget, akik az öblögetőt le szokták nyelni annál is inkább, mert oldatait — igen helytelenül — syruppal is édesítik. Skatulyaporban rendelni vétkes könnyelműség, mert ütésre felrobban és nem egyszer össze is tévesztették pl. Karlsbadi sóval, ami halálos mérgezésnek volt okozója. Legjobb volna egészen mellőzni.

Rendelés. Főleg a kénesőkúrák idején a stomatitis mercurialis megelőzésére és kezelésére használják 2—3%-os oldatban szájvíznek. Jó hatását nagyrészt a gyakori szájöblítéssel járó tisztaságnak és az egyidejűleg elrendelt fogkefélésnek tulajdoníthatjuk. Soornál, a száj és garat egyéb fertőzőes bántalmainál kevésbé megbízható hatású. Belső adagolását, amely régebben főként cystitis és diphteria esetén divatozott, mérgező volta miatt jobb mellőzni.

Mérgezés. A chlorsavas kalium vérméreg; a vörösvérsejteket elroncsolja, melyek a lépben, májban halmozódnak fel, infarctusokat, azok megnagyobbodását, fokozott epeképződést, esetleg icterust okozva; a haemoglobint methaemoglobinná változtatja. (Növényevő állatoknál nem.) A halál vagy a vér oxigénvivő képességének csökkenése, s így fulladás és a szív hirtelen gyengülése következtében, vagy elhúzódó esetekben a vesecsatornáknak vérsajtstromákból képződött hyalin-hengerekkel eldugulása, anuria és uraemia következtében állhat be. De halált okozhatnak még a stromarögök által eldugult kis arteriák okozta szövetelhalások, infarctusok és azok következményei. A $KClO_3$ egy része a szervezetben KCl -á redukálódik; nagyobb része (80—90%) változatlanul távozik a vizelettel. Mérgezések többnyire tévedésből erednek: a chlorkálit keserűsóval, karlsbadi sóval, a toroköblögetőket ásványvizekkel tévesztik össze. A halál hirtelen, pár óra alatt is beállhat acut szívgyengeség tünetei között, ilyenkor boncolásnál csak a vérváltozást konstatálhatjuk; vagy 24—48 óráig is elhúzódik a mérgezés s ekkorra a cyanosis, icterus, infarctusok, vérzések, máj- és lépduzzadás, a has puffadása és nagy érzékenysége, hányás, hasmenés, nagyfokú haemoglobinuria, anuria, uraemia is ki-fejlődnek.

*Kalium hypermanganicum $KMnO_4$.

Sötét ibolyaszínű, fémfényű, vízben jól oldható (1:20), jegeces anyag. Szerves anyagoknak könnyen ad át oxigént, miközben manganoxydokká redukálódik, amelyek a bőrt és a fehérneműt megbarnítják. A barna foltok ecettel, citromsavval eltávolíthatók.

A kalium hypermanganicum töményen maró, híg oldatokban erőlyes desinficiens és különösen jó desodoráló szer; egyúttal összehúzó hatású is. Részint ez utóbbi oknál fogva, mivel a szövetek mélyébe nem hatol, részint, mert oxygenjét már a sebváladék legfelületesebb rétegeinek igen könnyen átadja, desinficiáló hatása felületes. Ártalmatlan szer.

Rendelés. Mint desinficiens és desodorans főleg a száj, orr és méhgyulladásos, bűzös váladékkal járó folyamataiban 0.1—0.5%-os oldatban öblítésre, ugyanilyen oldatban veszett kutya vagy mérges kígyó marta sebmossására és a seb körül intraparenchymás befecskendezésekre szolgál. Húgyeső- és hólyag-gonorrhoea esetén 0.25%/₀₀-es langyos vizes oldatban befecskendezésre, mosásra használják.

Belsőleg mint a *phosphor*, *cyan* s *némely alcaloida* (morphin, atropin) *vegyi antidotumát* (Kóssa, Antal), gyomormosás 0.25—0.5^o/₁₀₀ — és ital alakjában félpoharanként 0.2—0.5%-os oldatban rendeljük. Az említett mérgeket ártalmatlan vegyületekké oxidálja, ha még a gyomorban találja azokat.

FÜGGELÉK

*Kreosotum.

A bükkfakátrány deszillatiós terméke (*kreosotum fagi*). Frissen színtelen, idővel megsárguló, sűrű, jellemző füstös szagú folyadék. Keveréke különböző phenoloknak, főleg kresolnak ($C_6H_3.OH.OCH_3.CH_3$) és guajacolnak ($C_6H_4.OCH_3.OH$), mely utóbbi mintegy 60—80%-át teszi ki, tehát lényegében hatása evvel egyezik. Vízben zavarosan (1:120), alkoholban jól oldható. Maró, desinficiáló és érzéstelenítő hatású; távolhatása is olyan, mint a phenolé, de nem oly mérgező.

Sebészeti antisepticumnak ma nem használjuk. A fogászatban tisztán vagy ol. caryphylorummal mint antisepticumot és fájdalomcsillapító szert fogüregbe gyapottal alkalmazzák.

Belsőleg pilulában vagy olajos oldatban és emulsióban 0.05—0.15 g-ig emelkedő adagban 3-szor napjában egészen 1.5! g-ig pro die, tüdőtuberculosis esetén már régóta igen kiterjedten használják. Bár alig képzelhető, hogy a szokásos adagokkal a szervezetben oly kreosotconcentratio volna elérhető, mely a tuberculosis-bacillusok elpusztítására szükséges, mégis tapasztalat szerint sokszor jól hat a folymatra; ha a beteg gyomra tűri az orvosságot, akkor az étvágy, a táplálkozás javul és így gyarapodik az erőbeli állapot. A tüdőn keresztül is csak nyomokban távozik, s a phenolok módjára kénsavas és glyeuronsavas esterek alakjában ürül ki a vizelettel, mit szagosit és zöldessárgára fest mérgezés esetén. A nyák-elválasztást szaporítja, a köpetet fellazítja, a sorvasztó lázakat csökkenti, mert mint általában a phenolok, bódítani tudja a hőközpontot. Ha emésztési zavart okoz — ami gyakran történik —, jobb azonnal felhagyni vele. A légutak nem tuberculosicus hurutja ellen is használják.

Guajacolum. *Pyrocatechin monomethylaether.* ($C_6H_4.OH.OCH_3$.)

A kreosotból állítják elő, melyben mintegy 80% van. Szaga olyan, mint a kreosoté, frissen színtelen, idővel sárga vagy vörös lesz. Vízben kevésbé, alkoholban, zsírokban jól oldható. Sötét üvegben rendelő.

Többszörre pilulában vagy oleum jecorisban oldva rendelik, adagja 0.05—0.15 g háromszor napjában.

Előnye a kreosot felett, melynek fő hatóanyaga, hogy sokkal megbízhatóbb tisztaságú készítmény. Fő indicatioja ugyancsak a tuberculosis kezdeti szaka, éppoly ingatag alapon. Alkalmazzák bőrre esetelve (2—4 cm³) vagy subcutan injectio (0.5—1 cm³) alakjában is. Az utóbbi eljárás nem ajánlható, mert a beteget a tályogképződés és a gyors felszívódással járó

túlerős távolhatás veszélyének tesszük ki. Rohamos hőcsökkenésre, sőt col-lapsusra is volt már több példa.

A kreosot és guajacol számos származéka közül, amelyeket tuberculosis esetén rendelhetünk, a következők érdemelnek említést. Előnyük, hogy íztelenek, szagtalanok és a gyomrot nem izgatják, mert mint esterek, csak a belekben hasadnak és e lassú hasadás és felszívódás miatt sokkal kevésbé mérgezőek.

Kreosotum carbonicum s. *Kreosotal*. Olajos folyadék. Adagja kapszulában 1—3 g; kávéskanálanként is rendelhetjük étkezés közben. Elég jól tűrik a betegek, noha gyenge füstös szaga ennek is van.

**Guajacolum carbonicum* (s. *Duotal*). Csaknem íztelen, szagtalan, jegeces fehér anyag. Vízben nem oldódik. Adagja 0.2—0.5 g porban, többször naponta. Dos. max. 1.0! g pro dosi, 5.0! g pro die.

**Kalium sulfogujacolicum*. Fehér, kristályos por, kesernyés sósízű, vízben jól oldódik. Megfelel a *thiocol* nevű készítménynek; adagja 1 g kétszer-háromszor napjában.

**Syrupus kalii sulfogujacolicum*. Narancs-szörppel készült, 5% kalium sulfogujacolicumot tartalmazó szer. Kávéskanálanként kell szedni naponta 3—5-ször. Helyettesíti a „*Sirolin*“ nevű készítményt és mindazt a sok hasonló összetételű drága specialitást, amikkel a piac el van árasztva.

Guajacolum valerianicum s. *Geosot*. Olajos folyadék. Adagja kapszulában 0.2 g.

Guajacetin (guajacol-natriumacetat). Adagja 0.5 g.

Guajacolum camphoratum s. *Guacamphol*. Főleg tuberkuloticiusok éjjeli izazdása ellen. Adagja 0.2—1.0 g.

B) Bőrelősdiek ellen ható szerek. Antiepipiza

A parasítás bőrbetegségeket részint állatok, részint növények okozzák. Az állati bőrpasiták közül főleg a rühatka (*Acarus scabiei*) és a tetvek (*Pediculus capitis*, *vestimenti* és *Phthirus inguinalis*) érdemelnek e helyen említést. A tetveknek rendkívül fontos szerepük van a typhus exanthematicus és a febris recurrens terjesztésében; azért a tetvek gyökeres kiirtásával védekezhetünk legbiztosabban ezen járványok ellen. A tetűirtás, tetűtlenítés egész rendszerré fejlődött ki, amelyben a ruhaneműeknek száraz hővel vagy gőzzel, a bőrneműeknek kéndioxyddal való fertőtlenítése, az embereknek szappanos fürdetése, szőrzetük lenyírása játsszák a főszerepet. Keveset érnek azok a különböző szagos anyagok, amelyeknek a ruházatra hintését vagy kenését ajánlották a tetvek elriasztása céljából.

A növényi bőrpasiták fontosabbjai fonálgombák: ezek okozzák a dermatomycosisoknak vagy phytoparasítás bőrbajoknak különböző alakjait, minők a *favus*, a *Trichophyták* (*Tr. v. herpes tonsurans*, *Tr. tonsurans capillitii*, *Tr. ekzematosa marginata* stb.), a *Pityriasis versicolor* és mások. Hasadó gombák, tehát baktériumok szerepelnek a *sykosis*, az *acne vulgaris* stb. aetiológiájában.

Az antiepzoonok rendeltetése és hatása elsősorban az, hogy a bőrparazitákat megöljék. A bőrbajok nagyrésztében a paraziták a bőr felületéhez oly közel tartózkodnak, hogy a gyógyszerek egyszerűen fölkenve elég közvetlenül érintkezhetnek velük. Nem így áll a dolog scabies esetében. Az *acarus* a felhámba kanyargós csatornát fúr s annak végében helyezkedik el; itt rakja le a nőtény petéit és a gyógyszer e csatornák mélyébe egykönnyen el nem jut. Ez esetben tehát fel kell tárnunk az *acarus* rejtékhelyeit; ezt egyrészt úgy érjük el, hogy a hámot fellazítjuk, másrészt, hogy azt dörzsöléssel eltávolítjuk. Ez utóbbi célból jó a gyógyszerhez horzsoló hatású port (p. o. nyers krétaport) keverni és azt erőlyesen, esetleg darócszövettel vagy keményszőrű ecsettel bedörzsölni.

A hám fellazítására szolgál az egyszerű melegfürdő is. De hatásosabbak a hámot oldó *keratolyticus* anyagok, aminők a káliszappan és a kénalkáliák. Ezek a rühatkákat is elpusztítják s azért kúrákra magukban is használhatók. E szerek további rendeltetése idült bőrbajok esetében abban áll, hogy a beteg epidermis eltávolításával új, egészséges hámréteg képzésére serkentik a bőrt, tehát egyúttal *keratoplasticus* anyagok is.

De a bőr regenerációjának élénkítésére a beteg felhám eltávolítása ritkán elegendő. Azért különösen a chronicus bőrbajok kezelésében nagy-jelentőségűek a helybeli izgatószerk. E csoport főképviselői a *chrysarobin* és *pyrogallol*, melyek nemcsak a parazitákra, hanem a kóros folyamatra magára is hatnak. Sőt leggyakrabban éppen olyan bőrbetegségek ellen használják őket, amelyek nem is parasítás eredetűek (p. o. chronicus ekzema, psoriasis), mert a chronicus lobot acuttá alakítják át, amely mellett a gyógyulási hajlam jobb.

Mellékhatások

Az antiepzoonok különben majdnem kivétel nélkül izgatják a bőrt s így sokszor igen kellemetlen, erős bőrgyulladást okoznak olyankor is, mikor csak antiparasítás hatásukat kívánjuk érvényesíteni, p. o. rühellenes kúrák esetén. Azért a szernek, illetőleg koncentrációjának megválasztása különösen fontos érzékeny, vékonybőrű egyéneken már fennálló akut gyulladás, vagy a bőr sérülései (p. o. vakarási sebek) esetén.

Az antiepzoonok kivétel nélkül helybeli hatásra szánt szerek. Egy részük felszívódás útján súlyos mérgezést okozhat. Legyen ez szemünk előtt különösen oly esetekben, mikor nagy bőrfelületeken, avagy védőhám-tól helyenként megfosztott területeken (felvakarások) kell azokat alkalmaznunk.

1. Balzsamok

***Balsamum peruvianum.** A Közép-Amerika San-Salvador államában honos fa (*Myroxylon Pereirae*, *Leguminosae*) kérgének balzsama. Barnavörös, sűrűn folyó, de nem ragadós, állás közben be nem száradó, savanyú kémhatású, vaníliaszagú, csípős, keserű ízű anyag. Alkotórészei *fahéjsavas* és *benzoësavas benzylester*, *fahéjsavas fahéjester* (*styracin*) szabad fahéjsav és gyanták.

Erélyesen antiparasiticus, antisepticus és helyben enyhén izgató hatású. Nagyrészt a vizelettel ürül ki és nephritist okozhat; azért nagyobb bőrfelületen huzamos alkalmazása nem veszélytelen.

Rendelés. A beteg bőrrészletre magában vagy töménysesszel, olajjal, zsírral keverve ecseteljük fel. A balzsam alkalmazását enyhe kali szappanos kúra előzheti meg. A perubalzsamnak előnye biztos parasitaölő és enyhe helybeli izgató hatása; hátránya a drágasága.

Alkalmazzák továbbá renyhén gyógyuló és bűzös fekélyekre, fertőzött, ronsolt sebekre, háborús és baleseti sérülésekre töményen. Belélegeztetik bő és bűzös váladékkal járó bronchitis esetén. Rossz szagú kenőcsökhöz szagjavítónak 1 : 20 arányban; hajhullás ellen 2—5%-os kenőcs vagy hajszesz alakjában használják. Belsőleg a gyomor, bél, vese és hólyag desinfectiója céljából, ritkábban tüdőűszők, bronchitis putrida esetén rendelik; adagja 5—15 csepp emulsióban, pilulában, capsula gelatinosaban.

Balsamum vitae Hoffmanni s. mixtura oleoso-balsamina, perubalzsamnak és több illó olajnak oldata spirítus aromaticusban; bőrvörösítő.

A perubalzsam egyik hatóanyagának a *benzylbenzoatnak* és *phthal-savas dimethylesternek* keveréke parafinolajban oldva *Novascabin* néven mint rühellenes szer van forgalomban. Kétszeri bedörzsölés után fürdőt vétetünk. Hatását dicsérik.

Balsamum styracis *Styrax* (s. *storax*) *liquidus*. *Liquidamban orientalis* kisázsiai fa kiesorgatott vagy kifőzött balzsama. A nyers balzsamot benzolban oldják, megszűrik és bepárolják. Az így tisztított styrax barnás-fekete, sűrűn folyó, ragadós, a perubalzsamhoz hasonló, de kevésbé kellemes, kissé kozmás szagú anyag. Alkotórészei *fahéjsavas fahéjester* (*styracin*), *styról*, *metastyrol*. Úgy használják, mint a perubalzsamot. Készítménye a

Linimentum styracis (1 r. styrax + 1 r. ol. sesami). Rüh ellen használják.

***Balsamum toluianum** a *Myroxylon toluiferum* délamerikai fa megszilárdult balzsama, mit szeszenben oldva ma csupán pilulák, tabletták bevonására használnak a gyógyszerészetben.

2. Kátrányok

Részint fa, részint kőszén száraz lepárlási termékei, melyek számos aromás szénhydrogént és phenol-származékot tartalmaznak (*kreosot*, *xylol*, *toluol*, *naphthalin benzol* stb.) s ezért antisepticus és antiparasiticus hatásúak, de amellet izgalmat, hosszabb alkalmazás esetén bőrgyulladást is okozhatnak. Nagy felületen, különösen ha az sebes, felszívódhatnak s akkor veseizgalom támad fehérjeveléssel.

***Pix Fagi s. liquida s. Ol. Fagi empyreumaticum.** Bükkfakátrány. A *Fagus silvatica* fájának száraz-desztillációs terméke. Barnafekete, sűrűn folyó, sajátos szagú anyag, vízben csak kis része oldódik sa-

vanyú kémhatással. Főalkotórészei ecetsav, xylol, toluol és számos phenol-természetű vegyület, nevezetesen *kresol* és *guajacol* (illetve *kreosot*) s ezeknek köszöni parazita-ölő és antisepticus hatását. A bőrgyógyászatban kiterjedten használt szer, főleg chronicus bőrbajokban, mint substitutív lobot okozó szert 10—20%-os hígításban kezdjük alkalmazni és egészen a tiszta kátrány alkalmazásáig lehet emelkedni. Sötét zöldessárga vizelet, fehérje-vizelés vagy gyomorbéltünetek jelentkezésekor abbahagyandó. A viszketést 2—5%-os kenőcs vagy kátrány-alcoholos mosások jól csillapítják. Belsőleg ma nem használják.

***Pix Juniperi oxycedri** s. *ol. cadinum*, a *Juniperus oxycedrus* kátránya és az *oleum rusci*, a *Betula alba* (fehér nyirfa) kátránya kellemesebb szagúak és kevésbé izgatóak; úgy használják őket, mint az előbbi.

Cadogel. A *Pix Juniperi oxycedri* szakaszos lepárlása útján készülő kátránytermék, melynek gyenge szaga, világos sárgás-barna színe van és a bőrt nem, vagy alig izgatja. Tisztán, valamint 33 és 66%-os kenőcs vagy kesznya alakjában tubusokban jön forgalomba.

***Pix Betulae** s. *Ol. rusci* s. *Ol. Betulae empyreumaticum*. Nyirfa-kátrány.

Ol. Lithantracis. Kőszénkátrány terméke. Fekete, olajos anyag, 10%-os kenőcsben használják. Készítménye a *Liquor carbonis detergens*, tinct. Quillajaevall készül és ekzema ellen használják.

***Ammonium sulfoichthiolicum** v. **Ichthyol.** Tirolban, Seefeld környékén található bitumenes kőzetek száraz desztillálása útján nyert kőntartalmú *ichthyol-olajat* töménykénsavval ichthyolsulfosavvá alakítják át. Ennek ammoniumsója a hivatalos *ichthyol*. Hasonló módon készül az ichthyol-sulfosav ezüstsója, az *ichthargan*.

Az ichthyol sűrű, fekete, sajátos kozmás, petróleumos szagú folyadék. Vízben, alcoholban, zsíros olajokban jól oldódik. Külsőleg kenőcs alakjában (1 : 10—20) a bőrgyógyításban kiterjedten használt szer acnék, prurigo, psoriasis, ekzema, fagyások, égések, sőt erysipelas ellen is. 1—5%-os vizes oldata a hüvely öblítésére és gyulladások ellen (izületek) borogatásokra használható. Ichthyolos tamponok endometritis esetén a hüvely desinficiálására, a méhszáj kisebesedésének begyógyítására jól használhatóak, de a baj komolyabb helyi kezelését nem teszik nélkülözhetővé. Belső használatra is ajánlják rheumatismus, anaemia, gennyes bronchitisek, bőrbajok esetén, de kellemetlen felbőgéseket okoz; vesegyulladás is lehetséges. Adagja capsulában, pilulában 0.10—0.20 g. Az ép bőrről is felszívódik.

Az *ichthyol* pótszereiként használható készítmények a *Thiol* és a *Thiogenol*, melyek szagtalanok. 10—40%-os glycerines oldatot v. kenőcsöt a bőrgyógyászok használják. Hatóanyaguk thioelaidin sulfosavas natrium.

Parazitás bőrbajok ellen jól használható a *Mitigal* (dymethyldiyphe-nylendisulfid), amely a viszketést is csökkenti.

*

***Naphthalinum** ($C_{10}H_8$). Fehér, könnyű, gyöngyfényű, pikkelyes, átható szagú anyag. Főleg a szövetfélék, bútorok behintésére használják molyok ellen. Belsőleg 0.2—0.3 g-os adagokban giliszták, férgek, erjedéssel hasmenés ellen rendelik huzamosabban a vizelet ellenőrzése mellett.

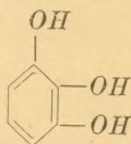
***Naphtholum**. $C_{10}H_7-OH$. A naphthol vegyi tekintetben úgy viszonylik a naphthalinhoz, mint a phenol a benzolhoz. A két isomer naphthol közül orvosi célokra a β -naphthol használandó, a mérgezőbb α -naphthol nem. A β -naphthol fehér, kristályos, idővel kissé megvörösödő, gyengén phenol-szagú por. Hideg vízben nehezen, borszeszben, aetherben, zsíros olajokban jól oldható.

Substantiában sebekben maró, hígítva izgató, antisepticus és antiparasiticus hatású. Nagy bőrfelületen vagy hámfosztott helyeken alkalmazva vesegyulladást, fehérje- és vérvizelést okozhat (a vizelet fehérjére vizsgálándó). Használják a kátrány helyett scabies, ekzema, psoriasis, herpes tonsurans stb. esetén 2—10%-os borszeszes oldatban vagy kenőcsben.

Petroleum rectificatum. A közönséges petroleumot parasiták (fejtetűk) ellen használják, mint házi szert; tűzveszélyes, bűzös, a bőrt erősen izgatja; könnyen felszívódik és vesegyulladást okozhat.

Néhány érdekes redukáló szer antiparasitálás hatása abból áll, hogy a környezet oxygenjét elvonva az élőkörokozókat megfosztják életelemtől s emellett a bőrben izgalmat keltve chronikus folyamatokat fellobbantva gyógyulásukat előmozdítják. Ilyenek:

***Pyrogallol s. acidum pyrogallicum**.



1, 2, 3—Trioxybenzol

míg a vele isomer 1, 3, 5—Trioxybenzol a *Phloroglucin*, melynek származékaival a féregűzőszerek között fogunk találkozni.

Könnyű, fehér, kristályos anyag, mely vízben, alcoholban, aetherben jól oldható. Oldott állapotban, főleg lúgos közegben, igen gyorsan oxidálódik barnaszínű huminanyagokká, miközben környezetéből von el oxigént. Ezen az erőteljes redukción alapul antiparasiticus hatása, melyet főleg a *lupus* és a *psoriasis* kezelésében használunk fel. Hosszasabban használva bőrgyulladást is okozhat. A bőrön és a fehérmeműn barna foltokat hagy. Nagy bőrfelületről felszívódva halálos mérgezést okozott már nem egyszer; a vörösvérsejteket oldja és a haemoglobint methaemoglobinná alakítja. Tünetek: hányás, hasmenés; a vizelet a huminanyagoktól és esetleg a vérfestéktől sötétszínű; rázóhideg, methaemoglobinaemia, ikterus, collapsus, anuria, uraemia; 5 g-nál többet egyszerre sohase alkalmazzunk és azt se nagy felületen. Használják: üszkös fekélyeken hintőporak; idült bőrbajok, főleg psoriasis, lupus vulgaris ellen 5—10%-os kenőcsben. Hajfestőszerek alkotórésze szokott lenni.

Lenigallol triacetylpyrogallol, melyből a bőrön lassanként válik szabaddá a pyrogallol, hatása tehát enyhébb. Hintőpornak v. 2—5%-os kenőcsben használják. Az *Eugallol* pyrogallol monoacetat.

Chrysarobin. Az *Andira araroba* nevű indiai fa odvaiban található „goa“-por tisztítása útján nyerik a chrysarobint, mely antrachinon származékok keveréke. Könnyű, sárgás, jegeces por, mely vízben alig, borszeszben, aetherben, chloroformban és zsírokban jól oldható. Lúgos közegben gyorsan oxidálódik chrysophansavvá. Mint redukálószer a pyrogallolhoz hasonlóan, de erősebben hat. A bőrt és fehéreneműt ibolyaszínűre vagy vörösbarnára festi. Felszívódás esetén a vérsejteket oldja, haemoglobinuriát, vesegyulladást okoz. 0.5—5%-os kenőcsben, linimentumban, 10%-os collodium vagy chloroformos oldatban herpes tons., ekzema marginatum, pityriasis ellen, de főleg psoriasis esetén használják. Vigyázzunk, hogy a szer a conjunctivára ne jusson, mert súlyos szemgyulladást okoz szaruhártyafekéllyel.; az arcon ne használjuk. Túlérzékenység vele szemben gyakori.

A chrysarobin redukáló hatását még felülmúlja a *Cygnolin* (dioxy-antrachinon) nevű szintetikus készítmény.

Anthrarobin. Alizarin-derivatum. A két előbbi szerhez hasonlóan, tehát redukálóan hat. Hatásának erőssége tekintetében a pyrogallol és a chrysarobin között van. 10%-os kenőcsben használják psoriasis ellen.

Némely parasitás bőrbetegség gyógyulásának előfeltétele, hogy a hajak kihulljanak. Ezt a célt szolgálja a *Thallium aceticum*, amelynek belső bevétele után állatokon az egész szőrzet, emberen a hajak kihullanak, miért is erre a célra adják mikrosporiasis és trichophytiás ellen. 5—10 éves gyermekeknek testsúly kg-ként 0.008 g-ot egyetlen egyszer, amitől néhány heti latenciával kihullanak a hajak. Felnőttön ellenjavalt. *Mérgezés*ek a világirodalom tanúsága szerint elég gyakoriak s köztük szép számmal halálosak is, ami nem mindig túlادagolás következménye, hanem az is lehet oka, hogy a rendes gyógyadag iránt némelyek, így a felnőttek túlérzékenyek. Különösen fontos, hogy megismételni az adagot még ha az hatástalan volt is, 3 hónapnál előbb nem szabad, mert a thallium a szervezetben halmozódik. *A mérgezés tünetei:* vérszegénység, vesegyulladás, fájdalmas neuritisek és bénulások. Orvosi mérgezésen kívül szerepel mint gyilkossági mérge, valamint összetévesztés folytán, mert egerek elpusztítására használják a háztartásban. (Zeliopasta.) Régen phthisis ellen is adták.

Thallium

3. Kén. Sulfur

A természetben vulkános vidékeken előforduló kén, mely megolvasztva és rudakba öntve (*sulfur crudum in bacillis*) jön forgalomba. Ezt porítva nyerjük, a **sulfur pulveratum* ot, mely kevés ólmot, rezet és selent tartalmaz. Ammonióval tisztítva lesz belőle a **sulfur pulveratum lotum* és szállasztás útján a *kénvirág* (*sulfur sublimatum*). Legfinomabb eloszlású és vegyileg tiszta ként nyerünk úgy, hogy oldható kénvegyületek

(polysulfidok) vizes oldatából sósavval kiesapjuk a ként. Így készül a *Sulfur praecipitatum (lac sulfuris kéntej). Maga a kén — könnyű sárga por — vízben oldhatatlan s így hatni csak annyi fog belőle, amennyi a levegő és a szövetnedvek hatására oldható vegyületekké alakul. Ez pedig elsősorban attól függ, hogy milyen finom az eloszlása (dispersitása). Ezért leghatásosabb a sulfur praecipitatum, sokkal gyengébb ennél a sulfur pulveratum. A kén alkoholban és aetherben is csak kevésbé, zsíros és illó olajokban jobban, szénkénegben legjobban oldható. Az alkaliakkal főzve vízben oldható polysulfidokká, illetve sulphydratokká alakul át. Meggyújtva kékes lánggal kéndioxyddá (SO_2) ég el. Fojtó szagú gáz, mi vízzel kénessavvá (acid. sulfurosum-má (H_2SO_3)) egyesül, ami könnyen kénessavvá (H_2SO_4) oxidálódik: $SO_2 + HOH = SO_2 \begin{smallmatrix} H \\ OH \end{smallmatrix} - H_2 = SO_3; SO_3 + HOH = H_2SO_4$.

A kéndioxyd, illetőleg a kénessav mint redukáló anyag és mint sav helyben maró és desinficiáló hatású. Ként égetnek a boroshordók, helyiségek desinficiálására is (ablak, ajtó nyílásai tömítendő, az esetleg kifreccsenő égő kén tűzveszélye ellen a padló homokkal vastagon és 1-5 m körben takarandó, a ként befogadó vasedény alá téglát tegyünk). Vízgőzök jelenléte előnyös; a falak, tárgyak felülete nedves kell hogy legyen. A kénezés desinficiáló hatása csak 12—24 órai behatás után kielégítő; tűzveszélyes voltán kívül hátránya, hogy a kéndioxyd a festett tárgyakat és szöveteket elszínteleníti. Mindezekért szövetbútorok, ruhák fertőtlenítésére inkább használjunk formalint; ellenben szobák, fa- és vasbútorok dezinficiálására, férgek (poloskák, tetvek) kiirtására nem versenyezhet vele a formalin. A kéndioxyd a légutakat izgatja, sőt felmarja; 0.04% térfogat a legfelsőbb elviselhető határa. Kénessavval konzervált ételek és italok pedig bő vagy huzamosabb fogyasztás mellett fejfájást, gyomorbélhurutot, bél- és vesevérzést idézhetnek elő.

SO_2 alkal-
mazása

A kén maga oldhatatlansága folytán pharmacologiai tekintetben hatástalan s csak annyiban válik lassankint hatásossá, amennyiben a bőr zsíradékában oldódik és belőle kénalkali, illetőleg kénhydrogen képződik, aminek lehetősége sok szerves anyaggal való érintkezésre ki van mutatva már testhőmérsék mellett is. A kénalkali képződését elősegítendő a kenőcsökben rendszeren kaliszapannal írjuk fel, de a tisztán kénes kenőcsök használata mellett is fejlődik a bőrben kénhydrogen, mit szaga árul el. A keletkezett H_2S a levegőn részben sulfitté és sulfáttá alakul, amelyek viszont a kénhydrogen hatására kolloidális kénné alakulnak és ez mint vízben oldható és igen finom eloszlású kén fejti ki hatását. A kénes ásványvizekben is a kén nagy része ilyen kolloidális módozatokban van jelen.

A kén
hatásmódja

A kén alkotórésze lévén a fehérje molekulának, nélkülözhetetlen a sejtéletben. Újabb vizsgálatok szerint a sejtlégzésben van fontos szerepe, még pedig olyan vegyületek formájában, melyek könnyen oxidálódnak és redukálódnak, s a sejt-protoplasmában a haemoglobinéhoz hasonló szerepet játszanak. Egy ilyen glutaminsavas cystin — illetőleg cystin vegyület a Hop-

kínál által izmokból nyert *glutathion*. A kén eme fontos szerepének jelentőséget tulajdonítanak a kén és kénes fürdők alteráló hatásában is.

Hatás
a szervezetre

Belső bevétel esetén a kén a gyomron változatlanul halad át s a bélben részint redukáló bélbakteriumok, részint a bél nyálkahártyájában lévő bizonyos fehérjék redukáló hatása folytán kénhydrogenné lesz, amelynek hashajtóhatásáról már szóltunk. A bevett kénnek persze csak kis részéből lesz a bélben kénhydrogen és pedig annál nagyobb részéből, minél finomabban eloszlott állapotban jutott oda a kén. Azért a kéntej erősebb hashajtó, mint a kevésbé finom eloszlású kénpor.

Kiürülés

A bélben keletkezett kénhydrogennek csak igen kis része szívódik fel, mert a bélnyálkahártya gázokat nem bocsát át. A felszívódott H_2S a tüdőn és bőrön át ürül ki, szaporítván a nyálkaválasztást és az izzadást (jótekonny hatás légesőhurutok és bőrbajok esetén), de ürül ki kén a vesén és tejmirigyeken át is, úgyhogy ha szoptató anyákat kénnel kezelnek, csecsemője hasmenést kaphat. Nagy része a szervezetben kénsavvá élenyül s mint ilyen a vizelettel ürül ki, melyben a szervesen kötött kén is megszorodik.

Kénes fürdők
hatásmódja

Kénes fürdőkből a kén a bőrön át fel tud szívódni és éppúgy kimutatható a vizeletben, mint belső bevétele után. A felszívódott kismennyiségű kénnek a hatása az ú. n. nem specifikus ingerterápiának felel meg, úgyhogy még fürdőkúrák után is fellépnek az ú. n. *gócreakciók* azt követő fájdalomnyúlással. Még kifejezettebb ez a hatás, ha a kén 1%-os olajos oldatát befecskendezzük. Ilyenkor nemcsak beteg gócek fellobbanását, hanem általános reakciót is észlelhetünk lázrohammal. Az ilyen nem specifikus ingerterápiát gyógyhatását más helyen már ismertettük. A kénnek ilyen irányú hatását bizonyítja, hogy a kénesfürdők látogatói olyan betegségekben szenvednek, amelyek tapasztalatilag éppen ilyen ingerterápiára mutatnak javulást, aminők a különböző idegfájdalmak és ízületi gyulladások. A felszívódott kén egy része a vérben mint H_2S és Na_2S kering s mint ilyen fémekkel oldhatatlan vegyületeket alkot. Ez a magyarázata a kénes fürdők kedvező hatásának idült kénes- és ólommérgezés esetén. A kénhydrogen mérgező hatásait a belső légzés fejezetében ismertettük.

A kén helyi hatása a bőrön erősen antiparasiticus, úgyhogy ha lehetővé tesszük, hogy a felhám mélyebb rétegeibe eljusson, egyik leghatásosabb rühellenes gyógyszerünk. Leghatásosabb alkali vegyületei alakjában, aminők a *calcium* és *kalium sulfuratum*. Ezeknek parasitaellenes hatásukon kívül *keratolyticus* hatásuk is van, úgyhogy pl. a *CaS*-ot tartalmazó *Vlemingx*-oldatnak mélybe terjedő hatása is van. Mint a felhámot, úgy a szőrt is feloldják a kénalkáliák s ezért pl. a *Calcium sulfuratum* szőrtelenítő kenőcsök alkotórésze. A hatás módja az, hogy a sulfidek a szaruképletek cystinjét vízben oldhatóvá alakítják.

Alkalmazás

Rendelés: 1. *Külsőleg* a **sulfur pulveratumot* és **pulveratum lotumot* és a **sulfur praecipitatumot* a bőrgyógyításban scabies, favus, acne, psoriasis, herpes tonsurans, pyodermák esetén 10%-os kenőcs, borszeszes rázókeverék, szappan alakjában alkalmazzák, mindenkor alkálival (saponinussal, kalium v. natrium carbonattal) együtt.

Kénes fürdőket főképpen rheumás izom és ízületi megbetegedések esetén, neuralgia, ischias, valamint lueses eredetű ízületi bántalmak ellen rendelik az imént kifejtettek alapján mint a nem specifikus ingertherapia kíméletes módját.

2. *Belsőleg* a ként mint enyhe *hashajtót* chronikus székrekedés, főleg öregek renyhe bélműködése esetén használják porban, pilulában vagy electuariumban, amiről már megemlékeztünk. A sulfur praecipitatum adagja 1.0—2.0 g, a sulfur sublim. lotum-é 3.0—8.0 g. Köptető célra 0.5 g-os adagokban többször napjában rendelik; hatást a tüdön át kiválasztott kénhydrogen fejt ki.

3. *Parenteralisan* mint az ingertherapia eszközt olajjal készült 1%-os oldatának 1—10 cm³-ét izomba fecskendezzük. Éppen olyan alteráló, protoplasma aktiváló hatást fejt ki, mint az idegen fehérjék és különösen chronicus ízületi bántalmak, rheumás arthritisek, izomfájdalmak és zsugorodások ellen jól hat. Kiesiny 1—2 cm³ adagok csaknem reakció nélkül adhatók és épp oly eredményesek, mint a lokális fájdalmat, sokszor magas lázat kiváltó 4—10 cm³-es injekciók. A befecskendezéseket több heti időközben szokták adni.

Készítmények: **Unguentum sulfuratum* ként (15%), káliszappant (30%), pix juniperi-t (10%) és krétát tartalmaz.

Unguentum contra scabiem (form. norm.) ként és kal. carbon.-t tartalmaz.

Mitigal olajos folyadék (dimethyldiphenylendisulfid), mely mélybe hatoló igen jó rühellenes szer.

Kalium sulfuratum pro balneo s. hepar sulfuris. (Kalium polysulfid.) *Káli-kénmáj.* Barna, idővel megzöldülő, kénhydrogenszagú, vízben lúgos vegyhatással oldódó alakatlan darabok. Mesterséges kénes fürdők készítésére 50—150 g-ot kell a fürdő vizében feloldani és hozzá 15—20 g kénsavat önteni; fakádat használjunk. Felesleges, sőt veszedelmes a H₂S belélegzése miatt, mitől a fürdőzőt szellőzéssel vagy a kád vizes lepedővel letakarásával óvjuk. Belsőleg nem használjuk.

Calcium sulfuratum. Különböző calcium-sulfidok keveréke. Fehér, vagy sárgás por. A keratin-tartalmú bőrnövedékeket: szőrt, körmöt lágy masszává oldja, miközben a bőrt is könnyen felmarja. Szőrtelenítő paszták, borotváló porok (rasol) és mesterséges kénes fürdők készítésére használják.

Ugyanilyen célt szolgál a *Barium sulfuratum*.

Solutio Vlemíncx s. belgica, sol. calcii oxysulfurati. Calcium-polysulfidok (főleg pentasulfid) sörszínű vizes oldata. Scabies, psoriasis ellen ecsetelésre használják vagy egy posztódarabka segítségével bedörzsölik a bőrbe, aztán egy félóra múlva szappannal lemossák. E gyors antiscabiosus kúrák hátránya, hogy a bőrt a calciumsulfid még így is gyakran kifeléelyesíti.

A *kénalkalikák* erős maró szerek és úgy hatnak a szövetekre, mint a lúgok. Bevéve gyomorfelmaródást okoznak, amit súlyosbít a belőlük fejlődő kénhydrogen, mely a sérült gyomorból felszívódik. Ilyen halálos mérgezések azáltal fordultak elő, hogy *baryum sulfat* Röntgen-contrast anyag helyett baryum sulfidet vettek be.

A kénes ásványvizek a ként alkali és földfémek polysulfidjainak kolloidális módosulatában, továbbá carbonylsulfid (COS) és H_2S alakjában tartalmazzák. Többnyire hévvizek. Fürdő- és ivókúra alakjában idült izom- és ízületi csúsz, izzadmányok, idült fémmérgezés, bőrbajok, lues esetén használhatók eredménnyel. Az ily fürdőkúrák által élénkített nedvkeringés és fémkiválasztás mellett erősebb kénesökezelést is jól tűr a beteg.

Nevezetes kénes hévforrásaink a budapesti, egy vízrétegből táplált Császár és Lukácsfürdő (50—60° C), a Margitszigeti (45°) és Széchenyi-fürdő (71°). A többi budapesti források inkább földes és radioactiv hév-vizek: Gellért-fürdő (50°), Rudas-fürdő (42°), Rác-fürdő (44°). Ilyen érték-es, kengazdag fürdőink még a Pécs melletti Harkány (63°) és Sikonda (60°), továbbá elveszített pompás világfürdőink: Trencsén-Teplíc, Pöstyén, Herkulesfürdő. Ilyenek még a Bécs melletti Baden, a németországi Landeck, Aachen és a híres pyrenei fürdők. Hideg kénes forrásaink Szobránc és Balf.

C) Féregűzőszerek. Anthelmintica

Az ember beleiben élősködő férgek cestodák és nematodák. A cestodák közül a *Taenia solium*, a *Taenia mediocanellata* v. *saginata* és a *Bothriocephalus latus*, a nematodák közül pedig az *Ascaris lumbricoides*, az *Oxyuris vermicularis* és az *Anchylostoma duodenale* érdemelnek említést.

Más szerek alkalmasak a cestodák és mások a nematodák elhajtására, de az ugyanazon csoportba tartozó férgek sem viselkednek egyenlően egy-egy féregűző-szerrel szemben. A gránát-kéreggel könnyebben elhajtható a *Bothriocephalus*, mint a *Taenia saginata*, s ez utóbbinál is nehezebben a *Taenia solium*: a nematodák közül az *Ascaris*ok ellen santonint használunk, míg az ugyanazon csoportba tartozó *Oxyuris* és *Anchylostoma* ellen jobban beválik a széntetrachlorid.

A siker tehát elsősorban a szer helyes megválasztásától függ. Ehhez pedig szükséges, hogy előzetesen a bélsár vizsgálata útján a féreg kiürülő részeinek (proglottisok), petéinek jelenlétéből megállapítsuk, hogy melyik bélféreggel van dolgunk. *Bothriocephalus*nak csak petéi ürülnek; taeniat proglottisai árulják el.

Bélférgek részint nyers vagy kevéssé főtt étellel, pl. trágyázott zöldséggel vagy ivóvízzel kerülnek az ember gyomrába, részint annak lárvái a bőrön keresztül fúrva magukat (*Anchilostoma*, *Necator americanus*) a vérbe jutnak, a tüdőben fennakadnak s onnan hörgőkön, légesövön és garaton át kerülnek a bélbe, melynek nyálkahártyáján megtapadnak. Az *Oxyuris vermicularis*-sal való fertőzés gyakran mosdószerekkel, törülközővel történik, mert ez a féreg a vastagbélben él és a nőtény a petéit előszeretettel rakja le az anus körül, a gáton, ahol azok nagy viszketést okoznak s vakaródzás közben a köröm alá kerülnek. A fertőződés e módjait ismerni a védekezés szempontjából fontos. A fertőzőtlenség felismerése szempontjából viszont

A fertőzés
útjai és
tünetei

tudni kell, hogy bélférgek nemesak béltüneteket, illetve tápláltsági zavarokat okoznak, — azzal, hogy a bélben a táplálék egyrészét magukhoz ragadják és mint a bélnyálkahártya vérszopói, súlyos anaemiát is okozhatnak — hanem vándorútjukon a szervezetben, mint pl. az *Anchilostoma*, tüdőgyulladást v. súlyos hörghurutot is hozhatnak létre. Ugyancsak tüdőgyulladást okozhat a legelterjedtebb emberi bélféreg, az *Ascaris lumbricoides* (orsógiliszta), melynek lárvája főzelékfélékkel kerül ugyan a gyomorba, de ott még nem marad meg, hanem a jejunum falán átfúródva, a vérárammal a tüdőbe kerül, ott gilisztává fejlődik és az alvelolusokból a tracheán át a spútumba s azzal a bélbe jut, ahol már mint kifejlett élősködő folytatja életét. A bélférgek elleni védekezés a közegészségügy egyik fontos feladata s ezt a célt szolgálja a húsok szakértői vizsgálata vágóhídon és vásárcsarnokokban, ami a féregveszedelmet nagy fokban enyhítette, viszont az újabban lábrakapott nyerstáplálék — tudományosan egyáltalában nem indokolt — túlzott fogyasztása a trágyázott zöldfőzelékek útján azt igen megsokszorozta. Ez annál inkább sajnálatos, mert a bélben meglepedett férgek *elpusztítása* (*vermucid-hatás*), illetve *elűzése* (*vermifug-hatás*) nem mindig könnyű és sohasem veszélytelen, mert az anthelmintikák nemesak a bélféregre, hanem a gazdára is mérgesek s felszívódva súlyos — nem ritkán halálos mérgezést okozhatnak. A féregűzés titka az, hogy a bélben hatásos töménységet érjünk el, de a szer felszívódását idejében, sokszor a féregűzővel egyszerre alkalmazott hashajtóval megakadályozzuk. Újabban a féregölő, illetve féregűző szerek használhatóságát bélférgekkel fertőzött kutyákon és maeskákon állapítják meg, épúgy mint a chemotherapiás szerekét fertőzött egereken. A leghasználatosabb féregölő szereink, aminők pl. a *Filmaron* vagy az *Ascaridol*, chemotherapiás indexe 1:10 és 1:20 körül mozog. A szerek veszélyességét növeli a velük egyidejűleg fogyasztott szeszesital, mert alkohol a szerek felszívódását sietteti. Ugyancsak nagy veszedelmet jelent zsíros ételek, pl. tej fogyasztása, mert a féregölő szerek mind zsírban jól oldódnak s így azokkal együtt felszívódnak. Ezért *nem helyes ricinus-olajat adni* hashajtóként s annak ellenére, hogy ily módon megvakulással járó filixsav-mérgezések is előfordultak már, ezt a hashajtót féregűző kúrákkal kapcsolatban továbbra is rendelik, holott más hashajtó, pl. keserűs senna-főzettel, kalomel, gyermekeken pulv. Liquiritiae comp. époly biztos hatást fejt ki.

Vermucid- és vermifughatás

Veszélyek

Tekintettel arra, hogy a féregellenes szerek lehetősége nagy töménysége a bélben biztosítja a sikert, a béltartalom kiürítését és az előző napi koplaltatást régebben igen fontosnak tartották. Ámde mióta a régieknél hatásosabb, de egyben veszedelmesebb új szerek birtokában vagyunk, az a tapasztalat, hogy a koplaltatás fokozza a szerek veszélyességét és a béltartalom előzetes kiürítése a szerek felszívódását gyorsítja, úgyhogy ma már ez a féregűzésre való előkészítés, főleg az éheztetés, idejét multa és fontosabbnak bizonyult az idejében végzett alapos hashajtás a féregűző szer beadása után.

Számos bélféreg elűzése egészen ártalmatlan módszerekkel is sikerül. Régi és jól bevált háziszer a nyers sárgarépa, aminek ma már magyarázatát is tudjuk adni. Kiderült ugyanis, hogy a bélférgekkel való fertőzést igen

Vitaminok szerepe

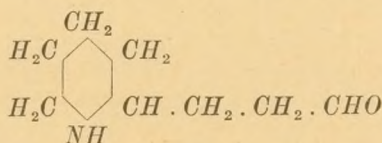
előmozdítja a szervezet *A-vitamin* szegénysége és hogy már megtelepedett bélférgek eltávoztása is bekövetkezik *A-vitamin*ban vagy provitaminban dús táplálékra, azt az állattenyésztőknek az a tapasztalata is igazolja, hogy juhok gyomormétielye egyesapásra megszűnik az első tavaszi legeltetésre, amikor ugyanis az állatok vitamin-gazdag táplálékra térnek át. Emberen is a táplálék megváltoztatása sokszor egymagában elég a féreg elűzéséhez.

Más ártalmatlan módja a féregűzésnek nyers fokhagyma, vagy nagy-mennyiségű tökmag (*Semen Cucurbitae peponis*) fogyasztása, ami sok esetben a komolyabb hatású szereket fölöslegessé teheti. A vastagbélben élő oxyuris konyhasós vagy fokhagymás, avagy ecetes beöntésekkel nem egyszer sikeresen elűzhető. Csak ha ezek az eljárások eredménytelenek, határozzuk el magunkat a féregűző szerek alkalmazására, mindig mérlegelve, hogy a bélféreg okoz-e olyan betegségi tüneteket, amelyek szükségessé teszik a beavatkozást. Igen gyakran féreg és gazda egészen jól megvannak egymással, amikor is kár ezt a symbiozist megzavarni. Különösen áll ez rosszul táplált vagy más okból elgyengült öregekre és rosszul táplált s éppen a bélféreg miatt elgyengült gyermekeket is helyesebb előbb feltáplálni, megerősíteni, főképpen vitaminhiány esetén annak pótlásáról gondoskodni.

1. Galandférgek vagy Cestodák elleni szerek

A galand v. szalagférggel való fertőzés borsókás hús által történik, és pedig a *Taenia soleum* disznóhússal a *Taenia saginata* (v. *mediocanellata*) marhahússal, a *Dibotriocephalus latus* (*Taenia lata*) halak húásával kerül a gyomorba.

Ezek ellen a férgek ellen ható gyógynövények az *Aspidium Filix* mas gyöktörzse, a Kusso-virág és Kamala hatásos phloroglucin-származékokat tartalmaznak, míg a gránátkéreg pelletierineket tartalmaz, amelyek göres-
okozó mérgek és a piperidin származékai.



Pelletierin.

***Cortex Punicae granati.** Gránátkéreg. A *Punica granatum* (myrtaceae) ágainak és gyökerének 1—3 mm vastag kérge. A gyökér kérgét értékesebbnek tartják; a gyógyszerárban évente felújítandó, mert idővel hatását veszti. Frissen sajátos kellemetlen szaga van. Hatóanyagai a *pelletierin*, *methy*- és *isopelletierin* nevű, folyékony, illó alkaloidák, melyek a benne levő sok (22%) csersavhoz vannak kötve. A csersavas pelletierin vízben alig oldható s így a bélben fixáltatván, alig szívódik fel. Felszívódva

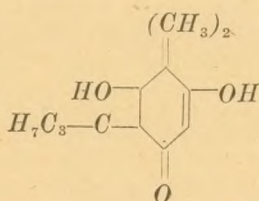
ideg- és izomméreg: fokozza a reflex-ingerlékenységet, göresöket, bódulatot, bénulást és látási zavarokat okoz.

Rendelés. A kéregből macerato-decoctumot rendelünk felnőttnek 30—60 g-ot 600 vízre, gyermekeknek 15 g-ot 200 vízre és az elegyet 10—12 órán át hidegen maceráltatjuk, azután fele térfogatra befőzzetjük. A készítmény undorító ízű, könnyen hányást okoz, 3—4 óra múlva sennát vagy kalomelt adjunk.

**Extractum punicae granati.* Sűrű kivonat; adagja 8·0—10·0 g pilulákban a kéreg porával, vagy capsula gelatinosában; gyermeknek felényi, vagy kor szerint kevesebb adag kell.

Pelletierium tannicum és *pell. sulfuricum* adagjai pilulában, capsulában 0·3—0·8 g; ritkán rendelik; nem pótolja a drogot, jeléül annak, hogy abban ezenkívül még más, a hatásban számbajövő anyagok is vannak (p. o. illó zsírsavak).

***Rhizoma Filicis maris.** Páfránygyökér. *Aspidum s. Polypodium Filix mas.* Közép-Európa erdőiben előforduló haraszt ősszel gyűjtött gyöktörzse. Csak friss, metszési lapján zölde színű, nedvdús és sajátos szagú gyöktörzs használható; a régi, barna, száraz és szagtalan áru hatástalan. Tartalmaz egy sötétzöld zsíros olajat és több rokontermészetű N-mentes savat: *filixsavat* és *filmaron*t. Ezek vajsavnak és isovajsavnak vegyületei *phloroglucinnal* (1. 3. 5. trioxybenzol), melyeknek alapanyaga az *Aspidinol*,



Aspidinol

ami hatástalan filicinsav vajsav estere. Két aspidinol esterszerű kapcsolata útján keletkezik az igen hatásos *Albaspidin*. A gyöktörzsben előforduló *filixsav* 3 és a *filmaron* 4 Aspidinol-magot tartalmaz. Nagy zavart kelt, hogy az egyik vegyi gyár ugyancsak filmaron nevet adta egyik készítményének, amely a hatóanyagokat olajos oldatban tartalmazza. Ez a filmaron tehát nem azonos a gyöktörzs egyik hatóanyagával, amelyet *Kraft* állított elő és amelynek szerkezetét imént ismertettük. Ezek a phloroglucin-származékok erős mérgek nemcsak a férgeknek, melyeknek síma izmait megbénítják, miáltal képtelenek lesznek szívószájukkal a bélfalra tapadni, tehát elűzhetők — hanem az emberre is. Helybeli hatás gyulladáskeltő, úgyhogy gyomorbélhurutot okozhatnak mérgező adagban. Felszívódva a hatás a központi idegrendszerre irányul. Gyermekeken göresöket okoz, felnőttön nagy izgalom, hányás és látási zavar következhet be. Régebben többször észlelték megvakulást (neuritis optica), ami azonban már évtizedek óta nem fordult elő.

A szervezetben a magas molekulájú hatóanyagok csak lassan hasadnak el hatástalan vegyületekké, úgyhogy halmozódás veszélye áll fenn. Hatástalan kúra esetén megismételni csak néhány hét múlva szabad. Az idegrendszeren kívül a májat is megtámadhatja, sárgaságot okozhat és veseártalmat is.

Rendelés. Igen megbízható, talán a legjobb szer taeniák és *anchylostomiasis* esetén zöldszínű, sűrűn folyó **extractum Filicis maris aetherium*, minek főtömegét zöldes zsíros anyag teszi telítetlen zsírsavakkal, miknek szintén része van a hatásban: adagja felnőtteknek caps. gelatinosában 6.0—8.0 g, 10 g-on felül soha; gyermeknek electuariumban 2.0—4.0 g. Utána 2—3 órával kalomelt, sennát és keserűsöt rendeljünk hashajtóul, biztosan ható adagban. Elgyengülteknek, alkoholistáknak, graviditás, szív- és májbetegség esetén nem rendeljük.

Flores Kusso s. Koso. Kusso-virágok. A *Brayera anthelmintica* v. *Hagenia abyssinica* verhenyes női virágai. A régi, elsárgult virágok hatástalanok. Hatóanyaguk a kristályos, sárga, íztelen, vízben oldhatatlan *kussein* v. *kosotozin*, mely vegyi és hatástani tekintetben rokona a filixsavnak, ugyancsak vajsavas phloroglucin-vegyület.

Rendelés: A virágokat electuariumban felnőttnek 15—20 g-os, gyermekeknek 10 g-os adagban rendelik. A bevétele kevesebb keletlenességet okoz, mint a gránátkéreg decoctumáé. Nem mérgező; enyhe hashajtó hatása is van, ha friss.

Kusseinum crystalisatum adagja porban 1—2 g. Igen drága.

***Kamala depuratum.** A *Mallotus philippinensis* v. *Rottlera tinctoria* gyümölcseit borító mirigyekből és szőrökből álló téglavörös, szagtalan és íztelen por. A szőröket és a hamisítás céljából belékevert téglaport szitálás, iszapolás által távolítják el. Az így nyert **Kamala depuratum* használandó. Hatóanyaga *rottlerin*, ez is phloroglucin-származék. Alig mérgező és nem kellemetlen szer, s ezért a gyermekpraxisban kedvelt. Enyhén hashajtó hatású is, de azért erre ne bízunk magunkat.

A kamala adagja porban, vajaskenyérre hintve, electuariumban vagy rázó-keverékben 8.0—12.0 g, gyermeknek felényi.

Semen Cucurbitae peponis. A friss, hámozott és összezúzott tökmagvak 40—60 g-ját cukorral készült pasta alakjában a nép féregűző szer gyanánt használja. Íze kellemes, gyermekek is szívesen veszik be; hatását dicsérik. Hatóanyagát nem ismerjük.

Ilyen népies szerek még a vöröshagyma, fokhagyma, mustár, saláták vagy forrázatok formájában.

2. Fonalférgek vagy Nematodák elleni szerek

Flores Cinae. Cinavirágok. A Turkesztánban honos *Artemisia maritima* ki nem nyílt virágai egy sajátos, kellemetlen szagú illó olajat és egy hatásos anyagot: *santonint* tartalmaznak. A *flores cinae conditae* (gilisztacukor) használata elavult, de a nép még ma is kedveli.

Az ebbe a csoportba tartozó *Oxyuris vermicularis* elűzése aránylag könnyű feladat s mivel főleg a vastag- és végbélben tanyázik s a nőstény a petéit az anus körül rakja le, elűzése legtöbbször beöntésekkel sikerül és pedig 3%-os konyhasóoldattal, fokhagyma maceratummal, szappanos vagy ecetes beöntéssel. E gyógymód támogatására belsőleg rendelünk *aluminium acetobenzoicum*-ot, amely *Oxymors* néven van forgalomban. Igen dicsérik oxyuris ellenes hatását egy *resorcin*-származéknak, mely *Lubisan* néven kapható, melyet 3 napon át rendelünk reggel éhgyomorral és bevétele után 3 órával hashajtót adunk. A kúrát négy hét múlva megismételjük, a visszamaradt petékből származó fertőzés most már végleges leküzdésére. Nehezebb az *Ascaris lumbricoides*-től való megszabadítása a szervezetnek, amelynek petéi zöldségfélékkel kerülnek az ember gyomrába és minekutána amint már elmondtuk, a véren át a tüdőbe jutnak s ott kifejlődnek, onnan a köpettel kerülnek vissza a bélbe. Néha oly tömegesen tanyáznak a bélben, hogy összecsapzódnak és obturatio ileust okoznak. Ez akkor történik, amikor hirtelen előljük őket széntetetrachloriddal vagy tetrachloroethylennel, miért is ezeket ascarisok ellen nem szeretjük használni, hanem inkább a *santonint* vagy az *Ol. Chenopodiit*.

A **santonin* naphtalin-származék, a santoninsavnak lactonja; színtelen, kristályos anyag, amely zsíros olajokban jól, de vízben és alkoholban alig oldható, ezért nehezen szívódik fel, s legnagyobb része a bélsárral kiürül. Megbízható szerünk ascarisok ellen; ugyan nem öli meg, de nyugtalanítja őket, úgyhogy a lefelé terjedő szer elől mind alsóbb bélrészletekbe menekülnek, vagy éppen görcsbe ejti őket úgy, hogy nem tudnak a peristaltica tovasodródó hatásának ellentállni, ami a vastagbélbe kergeti őket, honnan hashajtóval könnyen eltávolíthatók (vermifug-hatás). E mellett szól az, hogy a hashajtóval kiürített tömeg élő férgekkel áll.

A santonin agyi görcsokozó mérge. Enyhe mérgezések már mérsékelt medicínális adagok után is gyakoriak. Ilyenkor a tünetek: hányás, szédülés, ízlés, szaglási és látási hallucinációk; gyakori az eleinte ibolya-, majd sárgaszínlátás, ami az ideghártyának eleinte az ibolya iránt túlérzékenységevel, később kifáradásával magyarázható, minek következtében a complementaer sárga szín erősebben percipióltatik. Súlyos esetekben aphasia, clonicus görcsrohamok jelentkeznek az agykéreg izgalma következtében, a halálcomában, nagy hőszüllyedéssel, a légző-centrum bénulása folytán áll be. A bevett santonin oxydatív terméke, a santogenin a vizelettel ürül ki, mely ilyenkor zöldessárga színű, lúgok hozzáadására pedig megvörösödik.

Santonin-
mérgezés

Rendelés. A santonint többnyire reggel éhgyomorral, esetleg este lefekvés előtt vetetjük be, mikor a sárgalátás legkevésbé zavar. Utólag hashajtó szükséges. A santonin egyes adagja gyermekeknek (10 éven aluli) 0.02—0.04 g, felnőtteknek 0.05—0.10! g pro die 0.30! g porban. **Comprimata Santonini* 0.025 g-ot tartalmaznak. Ricinusolajban oldva is rendelik, ami nem rationalis; kevés ricinus nem távolítja el a férgeket, sem a mérget idején; nagyobb adag pedig távozik a benne oldott santoninnal együtt, mielőtt még hatni tudna kellőleg a gilisztákra.

Herba Tanacetii vulgaris (compositae). Mérgező hatású illó olajat tartalmaz. Egyes vidékeken a nép ascarisok ellen használja. Az *oleum tanacetii aethereum* 1—4 cseppes adagban elaeosaccharum alakjában használható. 10—30 csepp mérgező; enteritist és göresöket okoz.

***Oleum Chenopodii**. Amerikában honos *Chenopodium anthelminticum*-ból vízgőzökkel lepárolt illó olaj, melynek hatóanyaga az *Ascaridol*, melyből 60%-ot tartalmaz, mi a férgek izmait eleinte izgatja, göresbe ejti, azután bénítja. Nagyon hatásos, de veszélyes szer, amelyet igen pontos előírás szerint kell használni. Gyermekeknek annyi cseppet adunk, ahány éves, • gelatintokoskában és az egész adagot egyszerre adjuk, nehogy a keletkező vérbőség az utóbb adott olaj felszívódását siettette, mérgezést okozzon; felnőttek ellenben 3×8 cseppet adunk 1—1 órás időközben. Két órával később erőlyes hashajtás. *Anchylostoma* ellen az adagokat megkétszerezzük, ami persze a mérgezés veszélyét növeli. *Rendelés* vagy az *Oleum Chenopodii* alakjában történik, vagy a tiszta hatóanyagot az *Ascaridol*-t rendeljük és pedig félakkora adagban. (20 csepp olaj = 0.5 g *Ascaridol*.)

A mérgező hatás fülzúgással, süketiséggel kezdődik, izomgyengeség, ataxia fejlődik, majd göresök lépnek fel és zavarok a légzésben. Májsorvasítás, vér- és fehérjevizelés sem ritkák.

Ascarisok ellen igen hatásosnak mondják a *Hexylresorcinol*-t. 0.2 g-os adagokban éhgyomorral.

A horogférgesek közül legveszedelmesebb nálunk az *Anchylostoma duodenale*, amely főleg bányában, téglagyárakban dolgozókon lép fel. Lárvája a bőrön keresztül jut a szervezetbe s a tüdőn át a bélbe, ahol mint veszedelmes vérszopó perniciosus szerű vérszegénységet okoz. Leghatásosabb és aránylag esékély veszéllyel járó gyógyszere a *Carboneum tetrachloratum* (CCl_4 széntetrachlorid), melyet gelatintokban rendelünk. Adagja felnőtteknek 2—3 g, gyermeknek 0.5—1 g. Utána 1—2 óra múlva hashajtót adunk.

Mérgező hatása hasonló a chloroforméhoz: szívre és májra irányul. A mérgezést elősegíti alkohol élvezete úgy, mint zsírok, pl. tej egyidejű fogyasztása. A májban a glycogen megfogy, elzsírosodás következik be. Néha göresök lépnek fel, melyek Ca-befecskenedésre szűnnek. Az alkalmazás előtt célszerű 3 napig fehérje- és zsírszegény szénhidrát-dús táplálékot rendelni, calciumot adni és vegytiszta készítményt használni, amilyen *Seretin* néven kapható. A hashajtás alapos legyen és csak a bél kiürítése után engedjük meg az evést. Amerikai statisztika szerint a mérgezés gyakorisága ilyenkor 1:50.000. Három héten belül megismételni a kúrát nem szabad.

Kevésbé mérgező hatású szer a *Tetrachloroethylen*, melynek hatásosságát anchylostomiasis ellen igen dicsérik. Adagja 4.0 g. Nagyobb adag narkotikus hatású. *Oxicyd* néven hozták forgalomba.

Anchylostoma és *Ascaris* ellen hatásos szer a *Thymol* is, melyről már megemlékeztünk mint fertőtlenítő szerről. Belső adagja 2 óránként 1—2 g. Napjában 4—18 g. Utána hashajtót adunk.

D) Protozoonok okozta betegségek chemotherapiája

1. A Malária gyógyszerei

Az állati egysejtűek (*protozoa*) Sporozoák csoportjába tartozik a *Plasmodium malariae*, mely emberen kóros lázrohamokban nyilvánuló betegséget okoz, amely minden emberi betegség közül a legtöbb áldozatot szedi, amennyiben a földkerekségen élő emberek több mint egyharmada szenved benne és évente kétmillió halálos áldozatot követel. Léküzdése — a közegészségügy e fontos feladata — azóta vált lehetségessé, amióta Laveran felfedezte a Malaria parasitát és ismeretessé vált, hogy azt egy szúnyogféleség, az *Anopheles* oltja be az ember vérébe. Ez a kórokozó ugyanis kettős életet él: ivari úton szaporodik a szúnyog testében, hasadás útján az ember vérében, illetve szerveiben. Életfolyása — melynek ismerete a maláriagyógyítás és megelőzés szempontjából egyaránt fontos — a következő:

Fertőzés
módja

Az *Anopheles* csípésekor beoltja az ember vérébe a *Sporozoitákat* (1), amelyek mint látni fogjuk, a szúnyog testében végbemenő ivari fejlődés folyamán keletkeztek. Ezek maggal bíró kis orsóalakú sejtek, amelyek belefurakodnak a *vörösvérsejtekbe*, ott amöbaszerű alakot öltenek, Giemsa-festéssel láthatóvá tehetők és biztosítják a Malaria diagnózisát. Lassan úgy megnőnek, hogy kitöltik az egész vérsejtet. Ilyenkor *Malaria plasmodium* (2) a nevük, pigment-szemecskéket alkotnak (Malaria pigment). A plasmodium a vérsejtben oszlásnak indul, magja 15—25 részre hasad, melynek mindegyikét kevés plasma veszi körül. Az így ivartalanul, hasadás (sizogonia vagy merogonia) útján keletkezett *Sizonták* v. *Merozoiták* (3) megrepesztve a vörösvérsejtet, *kirajzanak a vérplasmába* és a *lázrohamot okozzák*. Csakhamar épúgy mint a sporozoiták (1) ők is belejutnak a vörösvérsejtekbe, ahol az ivartalan szaporodásuk megismétlődik. Ilymódon természetesen a parasiták rendkívül elszaporodnak a vérben és mivel ez a folyamat, mint láttuk, vérsejtek elpusztulásával jár együtt, tehát minden újabb maláriás roham vérvesztést okoz.

Ivartalan
szaporodás
az emberben

Az ivartalan szaporodás a különböző parasitafajtákon különböző hosszú ideig tart s azért megkülönböztetünk a lázrohamok gyakorisága szerint három- vagy négynapos maláriát (*M. tertiana* és *quartana*), míg a mindennapos (*quotidiana*) valószínűleg két vagy több különböző fajtának váltakozó sizogoniájától jön létre. Ezeken kívül megkülönböztetünk egy *malaria-fajtát*, a *tropusi malariát*, amely mind közül a legrosszabb indulatú és amelynek szaporodási ideje igen változó, legtöbbször tartós lázat, sokszor eszméletlenséget, kómás állapotot okoz.

A malária
különböző
fajtái

A sizonták (3) arra is képesek, hogy hosszú időre megszüntessék szaporodásukat, nyugalomban maradva meghúzódnak valamelyik szervben (lépben, csontvelőben), hogy egyszerre valamilyen behatás (lelki izgalom, átfázás, nehéz testi munka) nyugalomukból felrázza őket és a látszólag gyó-

gyult maláriát néha évek múlva ismét fellobbantsák (malaria recidiva). A szizontáknak ezt a nyugvó alakját *E-alaknak* hívják.

A szizogonia gyakori ismétlődése közben előfordul, hogy a szizonták (3) ivari alakokká, hím és nőtény *gametákká* (4) és (5) változnak (*gametozytáknak* is nevezik őket), amelyeknek rendeltetése, hogy a *szúnyogban* ivari életet éljenek. Az emberi szervezetben ez a módja a szaporodásnak lehetetlen, úgyhogy a hímgameták (4) ott csakhamar el is pusztulnak. Ha azonban az anopheles olyankor csípi meg a maláriás embert, amikor vérében mindkét nembeli gameta van, akkor a szúnyogban megtörténik a megtermékenyítés, ami igen hasonló a magasabb szervezeteken végbemenőhöz. A hímgameták (4) mindegyikéből ugyanis oszlás útján 4—6 *makrogameta* (6) keletkezik, amelyek fonalalakúak, élénken mozognak s igen hasonlóak az ondószálakhoz és a nőtény gametából (5) időközben *makrogametává* (7) fejlődött peteszerű sejtbe befurakodva abban sejtoszlást indítanak meg, amelynek terméke a *zygota* (8). Mozgékony kis sejt ez, mely átvándorol a szúnyog gyomor-epitheláján és annak izomrétegében gömbalakú cystát képez, amelyben hasadás által töménytelen *sporozoita* (1) keletkezik s a cysta megrepedése után ezek a szúnyog nyálmirigyén át, mint láttuk, belekerülnek az emberi vérbe, ahol ivartalan szaporodásuk újból kezdődik.

A maláriaparazitáknak ez életfolyásából világos, hogy a betegséget kiirtani vagy az azt terjesztő Anopheles pusztításával lehetséges — aminek különböző módja a közegészségügy feladata — vagy az emberben kell a gametákat előltni, hogy az Anopheles az ember vére által ne fertőződhessek. Így tehát a maláriás ember gyógyítása nem csupán az egyénnek, hanem a köznek is javára válik.

Ezt a célt szolgáló gyógyszerek a következők:

a) **Chinin.** A chinakéreg (Cortex Chinae) malária-ellenes hatásának felismerése évszázadokkal megelőzte hatásmódjának ismeretét. Cinchona-fajok nevüket annak köszönik, hogy *Linné* Cinchon Anna perui spanyol alkirálynéről nevezte el őket, aki a XVII. században e fák kergének hatását az akkor már igen elterjedt malária ellen sikerrel használta és ajánlotta. Onnan Európába jezsuiták hozták át és terjesztették, ezért sokáig jezsuitapornak is nevezték. *Laveran*, a Malaria parazita felfedezője felismerte a chinakéreg főhatóanyagának, a chininnek pusztító hatását a malária kórokozóra, ami mint később *Binz* vizsgálataiból kiderült, más protozoonok ellen is irányul, mert vele szemben mint általános protoplasma méreggel szemben minden egysejtű lény, így pl. az ember fehérvérsejtjei is nagy érzékenységet tanúsítanak.

A chinin malária-ellenes hatása valódi chemotherapiás hatás, mert elpusztítja a *vérben keringő* (de nem a vérsejtekbe zárt) *szizontákat*, sőt a tertiana és quartana gametáit is, míg a tropusi malária gametái ellen hatástalan, szizontáit pedig csak igen nagy adagban öli meg. Abból a körülményből, hogy a vérben keringő szizontákat képes csak a chinin megölni következik, hogy legjobb a chinint akkor a vérbe juttatni, amikor a szizonták a vörösvérsejtekből kirajzanak, vagyis a lázroham idején. Ezért a várható

lázroham előtt 1—2 órával adják a chinin 1.0—1.5 g-os adagját. Újabban ezt az adagot a nap folyamán 3—5 részletre aprózzák fel. Per os adva a chinint, annak vérbeli töménysége 24 órán át állandó marad, amit a gyógyításra előnyösebbnek mondanak, mintha intravenás alkalmazással hirtelen magas chininszintet hozunk létre a vérben, de már 8 óra múlva alig találjuk nyomait benne.

Némely vidéken chinin helyett ma is inkább a chinakéreg készítményeit rendelik malaria ellen és pedig azért, mert a kéreg többi alkaloidja Chinidin, Cinchonin, Hydrochinin stb. szintén hatásos mérgei a parazitáknak, sőt a *Hydrochininnek* különös erős hatást tulajdonítanak a tertiana esetében. Ilyen összalkaloidát tartalmazó készítmény pl. az *Extractum Chinae frigide paratum*. A *Totaquina* nevű készítmény az alkaloidák 70%-át tartalmazza. A chinakéreg készítményeit egyébként a keserűanyagok között, a chininsókat pedig a lázellenes szerek között soroltuk fel.

A malaria gyógyítása céljából a láz megszűnése után még legalább 5—7 napig kell folytatni a kúrát a recidiva meggátolására és azután 2—3, majd 5 napos szünetekkel megszakítva 3—3 napig adunk napi 1.0 g chinint heteken át.

A chinin már erősebb gyógyadagai után is néha kellemetlen mellékhatásokat okozhat, aminők: fülzúgás, szédülés, fejfájás. 10 g chinin súlyos központi bénulást okoz. Az egyéni érzékenység igen különböző. Halálos adagját felnőttn 10—15 g-ra, gyermekén 2 g-ra tehetjük. Ilyen heveny chininmérgezések ritkák, mert korai mérgezési tünetek a további adagolás megszüntetésére intenek. Gyakoribb veszedelem okozója az, hogy a chinin *halmozódhatik a szervezetben*, ami súlyos idegrendszeri és vérkeringési zavarokat idézhet elő. Ilyenek chininsüketség és vakság, amelyek szerencsére legtöbbször múlnak, chininrészegség, majd központi bénulás. A szív-működés zavara (systoles kontraktura, ingerképzei zavarok) collapsusra vezethet. Igen érdekes, hogy a chininmérgezett vitaminhiány tüneteit is mutatja, úgylátszik azért, mert a szervezet vitaminszükséglete megnő. Jellemzők a skorbuthoz hasonló tünetek és a farkasvakság.

Mellékhatások

Nem ritka a chinin-idiosynkrasia allergiás túlérzékenység képében, ami sokszor csak bőrtünetekben nyilvánul, de a tropusi malária kezelése közben súlyos *haemolysis* képében szokott jelentkezni, amihez gyakran halálos anuria társul, mert a vörsejtek váza a húgyesatornácskákat eltömészi. A kiürülő haemoglobin a vizeletet sötétre színezi (Schwarzwasserfieber). Ez a veszedelem és az a körülmény, hogy a chinin a tropusi maláriát meggyógyítani nem tudja, indokoltá tette, hogy új malária-ellenes szerek után kutassanak, ami sikerrel is járt.

Chinin-allergia

b) **Atebrin.** Acridin származék, mely chininhez hasonlóan a szizontákat pusztítja az ember vérében s nagy jelentősége abban van, hogy a chinin túlérzékenység imént említett eseteiben annak kitűnő helyettesítője. Helyi izgató hatása miatt teli gyomorral vétetjük be. Szépséghibája, hogy a bőrt és nyálkahártyákat sárgára színezi, úgyhogy sárgaságot utánoz.

Hatása a chininénál erősebb. Adagja: 3-szor napjában 0.1 g. Öt napnál tovább egyhuzamban ne rendeljük.

c) **Plasmochin.** Syntheticus készítmény ez is, amely a methoxy-chinolin származéka. Nagy jelentősége, hogy a gametákat és nem a szizontákat öli el az emberi vérben úgy, hogy nem annyira a malária gyógyításában bír jelentőséggel, mint inkább a malária elleni küzdelemben, mert mint láttuk, az Anopheles csak addig terjesztője a maláriának, amíg az ember vérében élő gameták foglaltanak. Ezen túlmenően a Plasmochin valószínűleg a malária parazita nyugvó alakjait, az ún. n. E-módosulatát is elpusztítja s ezzel elejét veszi a recidivának.

Rendelés: 5 napon át napjában 3-szor 0.02 g tisztán vagy chininnel együtt, úgy hogy 0.3 g chininhez 0.01 g plasmochint adunk. Ilyen készítmény a *Chinoplasmin*.

A plasmochinnak vannak kellemetlen mellékhatásai, különösen ha gyógyadagját túllépjük. Ilyenkor a szív ütemzavarain kívül gyomor- és bélgöresök lépnek fel, methaemoglobin képződik és cyanosis.

A plasmochinnak újabb vegyi rokona a *Certuna* (dialkylaminooxy-chinolinaminobutan), a gameták mérge.

2. A lues gyógyszerei. (Antiluetica)

A lues (syphilis) kórokozóját a *Spirochaeta pallida* Schaudin fedezte fel, melynek chemotherapiás leküzdésére három fegyverünk van: A lues legrégebbi gyógyszere a *kénese*, továbbá a *bismuth* és a szerves *arsen*vegyületek.

a) **A kénese lues-ellenes szerepe:** A középkor orvosai kéneseőfűstölésekkel a lues oly drasztikus módszerét alkalmazták, hogy súlyos, sőt halálos mérgezések napirenden voltak úgy, hogy a kéneseőt az orvosok egyrésze, az antimercurialisták harcoss csoportja teljesen száműzte a gyógyításból. Később enyhébb adagolásban megint elfoglalta méltó helyét a lues gyógyításában, melynek igazi értékét csak akkor ismerték fel, amikor a betegség gyógyítását a *Wassermann*-féle reakció negatívvá válása bizonyította. Hogy ez a hatás abban áll-e, hogy a kénese közvetlenül a kórokozót pusztítja-e el a lueses szervezetben vagy olyan változást okoz benne, amely a spirochaetát káros tevékenységében meggátolja s ezzel életfeltételeitől megfosztja, vitás kérdés és valószínű, hogy közvetlen chemotherapiás hatása mellett a szervezetre gyakorolt ún. n. staticus hatása is érvényesül.

A kénese hatásmódját illetően tudnunk kell, hogy éppúgy, mint azt az arsenvegyületek esetében látni fogjuk, a kénese szerves komplex vegyületei a hatásosak szemben az egyszerű szervetlen vegyületekkel. Ezért legjobb chemotherapiás hatást akkor érünk el, ha vízben oldhatatlan kénesevegyületet, pl. calomelt vagy magát a fémkéneseőt visszük a szervezetbe s ezzel lehetővé tesszük, hogy fehérjével és lipoidokkal komplex vegyületeket alkotva jusson el a kórokozókhoz és a megtámadott szövethez.

Éppen ezért alkalmazása lues ellen vagy kenőkúra alakjában történik vagy vízben oldhatatlan Hg-vegyületek olajos vagy paraffinos suspensióit fecskendezzük izomba.

A *kenő vagy inunctio*s kúrához az ú. n. szürke kenőcsöt: **Unguentum hydrargyri seu cinereum*-ot használjuk, mely 30% fémkénesezt tartalmaz igen finom szemcsés eloszlásban. Ebből 3 g-ot szokás bőrbe dörzsöltetni, úgy hogy a verejtékmirigyek kivezető csöveibe is bekerüljön a Hg, ahonnan az közvetlenül fel tud szívódni. E célból 20 percig szokás azt eldörzsöltetni, minden nap egy másik testrészre, 5 nap után szünnapot tartunk, amikor fürdőt vesz a beteg. 5—6 ilyen turnusból áll egy kenőkúra.

Kenő-kúra

A kenőkúra alatt a kéneső egyrésze a bőrrel párologva a tüdők útján is felszívódik. Ezért a betegek helyette inkább kénesőkenőcsös vászondarabkákat ú. n. Hg-kötényt hordanak a mellükön, amelyről testmelegén párolgó kénesőgőz belégzés útján szívódik fel és kifejti antilueses hatását.

Befecskendezésre vagy a **Hydrargyrum salicylicum medicinale* 10%-os paraffin- vagy sesamolajos suspensiójából fecskendezünk 5 naponként 0.5—1.0 cc.-t a farizmok közé vagy **Calomel* 30%-os paraffinos suspensióját használjuk e célra.

A régen szokásban volt sublimatkezelés (0.01 g $HgCl_2$ bőr alá fecskendezése) vagy vízben oldhatatlan Hg-vegyületek per os rendelése kevésbé hatásos, mert nem biztosít állandó és egyenletes Hg-szintet a vérben.

b) **Bismuth-vegyületek.** *Levaditi* 1921-ben fedezte fel a bismuth chemoterapiás hatását nyulak kísérletes luese ellen. Nagy előnye a Hg-val szemben, hogy gyógyító adagja sokkal távolabb van a mérgezőtől, sőt a chemoterapiás indexe (1:50) még a salvarsanénál is előnyösebb (1:20—1:30). Ez magyarázza mai nagy elterjedtségét a syphilis gyógyításában. Gyógyhatása nem oly szembeötlő a betegség korai szakában, mint a lues késői megnyilvánulásaival szemben (kiütés, papulák, gumák, aortitis luetica), melyek gyorsan visszafejlődnek hatására. A gyógyhatás magához a bismuth-ionhoz kötött és valószínűleg közvetlen a spirochaeták ellen irányul, mert bismuth-tal kezelt állatok lueses szövetével a fertőzés nem vihető át más állatra. Vízben oldhatatlan vegyületeit rendeljük olajos suspensióban mindig intramuscularisan. A bismuth egyseri adagja felnőttön 0.05 g. Az oldhatatlan vegyületekből 0.1—0.2 g-ot szokás adni hetenként. Vízben oldódó vegyületeit nem szoktuk rendelni, mert gyors felszívódás következtében kellemetlen mellékhatásokat okoz, melyek közt legkellemetlenebb a polyneuritis.

Bismuth
előnyei

Egyébként az izomba fecskendezett oldhatatlan készítmények ritkán okoznak mérgezést, ha csak nem egyéni túlérzékenység esetén. Gyakori kellemetlenség az általános bőrgyulladás. A mérgezés tünetei: foghús meg-szürkülése és gyulladása, a fog nyakán lerakódó barnásfekete bismuth-szegély a kiváló bismuthsulfidtól, ami nehezen múlik el. Súlyos esetekben a mérgezés igen hasonló a Hg-mérgezéshez: nyáladás, stomatitis, vastagbél-hurut és fekélyek hasmenésekkel, vesegyulladás, mely azonban jóindulatú

Mérgezés
tünetei

és a szer elhagyása után a többi tünettel együtt elmúlik. Intravenás alkalmazástól tartózkodjunk, mert veszéllyel jár.

A bismuthot legtöbbször váltakozva használják kéneső és salvarsan kúrákkal. Chemoterapiás hatása mellett kétségtelenül fokozza a szervezet védekező készségét is.

Készítmények: **Bismuthum subsalicylicum* ($C_6H_4(OH)COOBiO$) vízben oldhatatlan fehér por. 10%-os sesam-olajjal készült emulsiója a luesgyógyítást szolgáló *Suspensio bism. salicyl. pro inj. intramusc.* (10%) *in vitro*. (Form. norm.)

Bizol, *Neobizol*, *Bismogenol* néven is rendelhető.

Trepol kal.-natr.-bismuthtartarat 64% Bi.-tartalommal volt az a készítmény, mellyel *Levadili* a Bi lues-ellenes hatását felfedezte, ami a luesgyógyítás új korszakát nyitotta meg.

Lipoidoldható bismuthkészítmények *Medobis*, *Pentabi*, *Lipobi*, *Elubis*, *Ercobis* stb. néven vannak forgalomban.

c) **Szerves arsenvegyületek.** Az arsenessav $O = As \begin{matrix} /OH \\ -OH \\ \backslash OH \end{matrix}$ chemo-

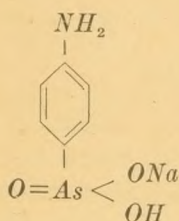
therapiás hatását trypanosoma betegségekkel szemben *Laveran* és *Mesnül* fedték fel 1902-ben. Ez az egyszerű As-vegyület azonban, mivel az arsen ionizált állapotban tartalmazza, túlságos mérgező volta miatt nem bizonyult alkalmasnak a további gyógykísérletekre. A további próbálkozások e téren ama tapasztalatokon épültek fel, hogy fémek szerves komplex vegyületei a szervezetben egészen másképpen oszlanak meg, mint az egyszerű ionizált fémvegyületek, mert más sejtek és szervek iránt vonzódnak, tehát egészen más hatásokat is fejtenek ki. Az első szerves As-vegyület, amelyet chemoterapiás kísérletekhez használtak, a *kakodylsav* (dimethylarsensav)

volt, $O = As \begin{matrix} /OH \\ -CH_3 \\ \backslash CH_3 \end{matrix}$ amely Franciaországban soká szerepelt a tuberculosis és lues gyógyszereként. Ámde parasitotropiája gyengének bizonyult és hasonló eredményűek voltak a különböző aliphás arsenchlorid és arsensav származékokkal megejtett vizsgálatok is.

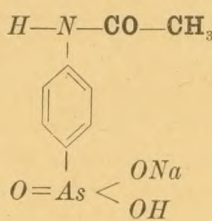
Az aliphás arsen-vegyületeknél sokkal hatékonyabbaknak bizonyultak az aromás arsin, arsin-chlorid és arsinsavszármazékok. Ezek közül az *Atoxyl*-t jó eredménnyel alkalmazta kísérletes trypanosomiasis ellen *Thomas* Angliában és *Uhlenhuth* Németországban és *Koch Róbert* szép eredményeket látott tőle Afrikában álomkór ellen. Ámde ez a komplex arsenvegyület is még túlságosan mérgezőnek bizonyult. Az anorganicus arsenvegyületekhez hasonló mérgezést ugyan nem okoz, ellenben gyakran észleltek utána bénulásokat, spasmust és ataxiát, látási és hallási zavart, sőt a látóideg sorvadásán alapuló teljes megvakulást is. Úgy látszik, hogy mint komplex arsen-vegyületnek az ionizált arsen-vegyületektől eltérő electív lokalizációja van és ő maga vagy a belőle képződő mérge a parasitákon kívül főleg a központi idegrendszert támadja meg és nem a capillárisokat és bél-epithelt. Ezzel a vegyülettel kezdte meg *Ehrlich* vizsgálatait és trypanoso-

más egereken teljes gyógyulást is ért el, azonban a gyógyító adag a mérgező adaghoz igen közel állt.

Ehrlich az atoxyl toxicitását úgy igyekezett gyengíteni, hogy a molekula amino-csoportjába savmaradékokat helyettesített és így nyerte a *p*-acetamino-phenylarsensavas natriumot vagy arsacetint.



Paraaminophenylarsinsavas Natrium
Atoxyl



Acetyl-Atoxyl
Arsacetin

Ehrlich elgondolását az új molekula igazolni látszott, amennyiben az arsacetin chemotherapiás indexe ha nem is kifogástalannak, de mégis jobbnak mutatkozott az atoxylénál. Ehrlich az atoxyllal és arsacetinnel végzett vizsgálatai kapcsán azt a fontos megfigyelést tette, hogy *e vegyületek in vitro trypanosomákra csaknem hatástalanok*. Mivel ezekben az arsen mint 5 vegyértékű elem szerepelt és ismeretes volt régebbi kísérletekből, hogy a 3 vegyértékű arsen in vitro is előli a trypanosomákat, az volt a feltevése, hogy fenti vegyületek hatásosságukat annak köszönik, hogy a szervezetben redukálódnak, melynek kapcsán a molekulában szereplő öt vegyértékű arsen három vegyértékű lesz. Ez arra készítette Ehrlichet, hogy olyan komplex vegyületeket állítson elő, amelyekben már eleve az As három vegyértékkel szerepel és e kísérletek folyamán jutott el ahhoz a vegyülethez, amely a kísérletes trypanosomiasissal szemben minden eddig elért eredményt felülmúlt, mert sikerült egyetlen adagjával az állatok vérében hemzseggő kórokozókat onnan eltüntetni és őket a biztos haláltól megmenteni. Ez az új vegyület, mely megvalósítani látszott a chemotherapia vágyalmát a „*therapia sterilisans magna*“-t, a *Salvarsan* v. *dioxydiaminoarsenobenzol* volt.

Salvarsan
felfedezése

A trypanosomák és spirochaeták közeli rokonsága valószínűvé tette, hogy az új vegyület hasonló gyógyhatást fejt ki spirochäta betegségekkel szemben is, ami a kísérletesen nyulakra átvitt luessel szemben helytállónak is bizonyult. Utóbbi esetben a gyógyító adag az eltűrt adagnak csak $\frac{1}{60}$ része volt és nyulak lueses fekélyeit a mérgező adag $\frac{1}{7}-\frac{1}{10}$ részével sikerült meggyógyítani. A salvarsannak e kitűnő chemotherapiás hatásával ellentétben áll, hogy a kórokozókat in vitro alig bántalmazta. Ezt azzal magyarázzák, hogy nem ő maga, hanem a szervezetben keletkezett valamely oxidációs terméke az, ami a parasitotrop hatást kifejti, amit támogat az, hogy valóban egyik oxidációs terméke, az *arsinoyd* a spiro-

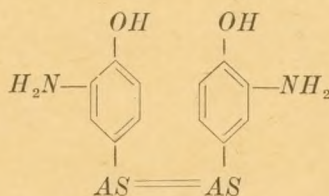
Chemotherapiás
index

chátákra igen mérgező. Ennek kimutatása a szervezetben azonban még nem sikerült és hatásosságáról a szervezetben sem tudunk semmit, úgy hogy egyelőre a salvarsanhatásnak e magyarázatát csak mint munkahypothésist tekinthetjük. A salvarsan vízben oldhatatlan és csak alkaliák hozzáadására oldódó vegyület lévén, alkalmazásának nehézségei voltak, amik *Ehrlichet* arra készítették, hogy szerkezetének változtatásával vízben oldható vegyületeket nyerjen. Ez a metanulfosav-gyök bevezetésével sikerült is. Így nyertük a vízben oldódó *Neosalvarsant*, mely a salvarsan helyébe lépett.

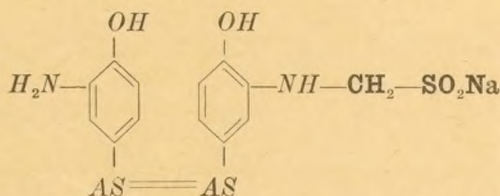
Újabb
komplex-
vegyületek

Ehrlich elgondolása, hogy az As csak mint 3 vegyértékű elem fejti ki előnyös chemotherapiás hatását, tévesnek bizonyult, mert egyfelől azt láttuk, hogy a salvarsan bár 3 v. é. arsen-vegyület, a kórokozókra közvetlenül hatástalan, másfelől újabban igen hatásos antilueticumokat sikerült előállítani, amelyek 5 v. é. arsen-t tartalmaznak. Ezek közül nagy jelentőségű a *p-oxy-m-acetyl-amino-phenylarsinsav*, mely *Spirocid*, nálunk *Pallucid* néven kapható és előnye, hogy ellentétben az eredeti vegyületekkel, per os is kifejti hatását, ami főleg csecsemők veleszületett luesének gyógyításában bír jelentőséggel. A másik 5 v. é.-ű arsenvegyület a Phenylglycinamid arsinsavas natrium vagy *Tryparsamid*, amely úgylátszik, lipoidoldhatóságánál fogva az agyszövetbe is be tud hatolni s így a lues késői következményei: a tabes és paralysis ellen is hatásosabbnak mutatkozik, mint a többi arsenkészítmény.

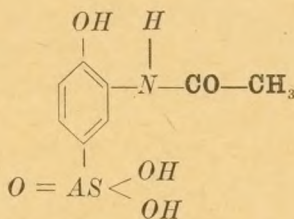
A chemotherapia e hatásos eszközeinek vegyi szerkezetét a következőkben mutatjuk be:



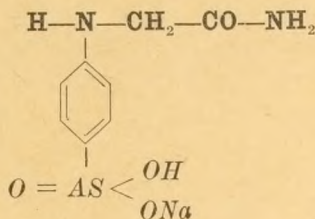
Dioxy-diamino-arsenobenzol
Salvarsan



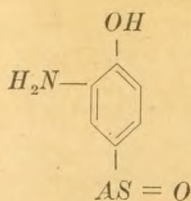
Neosalvarsan



p-oxy-m-Acetyl-amino-Phenylarsinsav
Spirocid v. Pallucid



Phenylglycin-amid-arsinsavas Natrium
Tryparsamid



Arsinoyd

A *neosalvarsan*, mely a salvarsant már teljesen kiszorította a gyógyításból, kissé szürkés citromsárga, vízben semleges kémhatással kitűnően oldódó por. A készítmény nem teljes egészében a fenti molekulából áll, hanem változó mennyiségben tartalmaz különböző organikus és anorganikus sókat. Éppen ezért pontos As és S tartalmat nem követelhetünk a készítménytől, de viszont megszabhatjuk, hogy csak olyan készítmény kifogástalan, melynek As tartalma 19.5%-nál nem kisebb, kénartalma pedig nem haladja meg a 10%-ot. A vegyület fentebb említett változó összetétele, valamint az összes arsenobenzol-készítmények ismert bomlékonysága és az ezzel járó veszedelmek megkívánják, hogy a forgalomba kerülő praeparatumok szigorúan ellenőriztessenek. Hazánkban az ellenőrzés a kémiai vizsgálaton kívül a mindenkor forgalomba hozandó készítmény toxicitásának és hatékonyságának állatkísérletes megállapítására is kiterjed.

Neosalvarsan

A salvarsan-készítmények meglepő és értékes sajátossága, hogy gyakran már *egyszeri* alkalmazásuk is gyors és kedvező befolyást gyakorol a syphilises folyamatokra, ami távolról sem jelenti azt, hogy egyszeri adagolása elegendő a betegség meggyógyítására.

Gyógyhatások

A primaer fekély a salvarsan hatása alatt gyorsan behámosodik, de az induratio már nem tűnik el oly gyorsan. Arra is van néhány példa az irodalomban, hogy kénesőkúrával kombinált korai salvarsankezelés gyökeres gyógyulásra vezetett, de ezek ritka, szerencsés esetek.

Gyorsan javulnak salvarsanra a másodlagos bőr- és nyálkahártya eruptiók is. Kitűnően reagálnak a kezelésre a harmadlagos elváltozások. Gummák, ha már szétestek és kifeléyesedtek is; salvarsan-kezelésre feltűnő gyorsan gyógyulnak. Ugyancsak meglepő eredményeket értek el e szerrel a csont és csontthártya syphilises betegségeiben. Különösen indicáltak tartják a salvarsant az ú. n. lues maligna esetén. Ezzel szemben teljesen hatástalan a salvarsan a syphilises alapon már kifejlődött paralysis vagy tabes gyógyításában, úgyhogy ilyen esetekben a malaria oltással megindított intermittáló lázgyógymód nélkülözhetetlen.

Igen szép sikereket érnek el végül az arsenkészítményekkel syphilises szembetegségekben és újszülöttek veleszületett syphilisében.

Mindezekből látható, hogy a salvarsan a syphilises alapon álló legkülönböző kórfolyamatokra jól hat, azokat sokszor meglepő gyorsan megállítja, de az is kétségtelen, hogy e szerek a luest egymagukban meggyógyítani nem tudják, hanem bismuth- és kénesőkészítményekkel végzett

Kezelés
módja

kezeléssel kell azok hatását kiegészíteni. Legjobb ezt úgy végezni, hogy közvetlenül a 6 hetes neosalvarsan kezelés befejeztével megkezdjük a bismuth-kúrát vagy a kéneső-kenéseket. Gyógyulás legtöbbször csak egy éven át következetesen keresztül vitt kezelés által érhető el, mely idő alatt kb. 30 neosalvarsan befecskendezésre van szükség. Jó betekintést enged a gyógyulási folyamatba a *Wassermann*-féle reakció, mely a fertőzés utáni 6. héten szokott jelentkezni. A tapasztalat azt mutatja, hogy a betegség első szakában a salvarsan-készítmények tüntetik el leggyorsabban ezt a tünetet, míg a tertiär lues esetében a bismuth-készítményeké az elsőbbség. A secundär szakban arsen és bismuth egyenértékűek (*Eichholtz*).

Hatásmód

A komplex arsen-vegyületek hatásmódja még vitás és valószínűleg nem egységes. Némelyek a kórokozóra közvetlenül kifejtett hatását egészen elvetik és a szervezet védekező erejének fokozásával magyarázzák hatásosságát, mások viszont azt állítják, hogy részint maga a salvarsan, részint a szervezetben belőle képződő oxidációs terméke, az arsinoxid a kórokozót bántalmazza és pedig hasonlóan a *Hg*-ionhoz, a sejtek *SH*-csoportjaival alkotna vegyületet s ezáltal az ú. n. redox folyamatokban fontos szerepet vivő vegyületeket, aminők a cystin, cystein és glutathion inaktiválná. Maga *Ehrlich* nem vallotta azt, hogy a hatás egyedül abban állna, hogy a szer a spirochaetákat elpusztítja, hanem feltette, hogy abban jelentékeny szerepe van a tönkrement spirochaeták és széteső lueticus szövetek fehérjéi által termelt immunanyagoknak, melyeknek képződésére valóban serkentőleg hat a salvarsan.

Mérgezés

Mérgezés. Nem teljesen tiszta, részben oxydalt termékeket tartalmazó készítmény befecskendezése közben jelentkezhetnek már súlyos tünetek, amelyek *angioneurotikus* tünetesoport néven ismertek. A bőrben fellépő edénytágulással és vizenyővel kezdődve, kollapsusig fokozódhat az edénybénulás, amelyben a szívizom bénulása is részt vesz. Az első tünetek jelentkezésekor azonnal be kell szüntetni a befecskendezést és 25%-os szőlőcukrot kell adni intravenásan.

Az adag túllépése vagy allergiás túlérzékenység következtében felléphetnek kórtünetek (viszketés, erythema), melyeknek legsúlyosabb kimenetele a *dermatitis exfoliativa generalisata*. Néha a máj válik salvarsan-érzékennyé, aminek első jele a sárgaság, melynek felléptekor a kezelést meg kell szüntetni, ha nem akarjuk a beteget a májsorvadás halálos veszedelmébe sodorni és a májártalmat eukor és insulinnal igyekszünk megszüntetni.

Annak ellenére, hogy mint láttuk, az arsenvegyületek nem egészen veszélytelen gyógyszerek, mégsem szabad túl kicsiny, hatástalan adagokkal kísérletezni, mert megeshetik, hogy ezzel örökre megfosztjuk a beteget a salvarsankészítmények áldásos gyógyhatásától. Már bizonyos szerves festékekkel (fuchsin, trypan-vörös stb.) végzett trypanosoma-kísérletek mutatták, hogy ha ezek nem elég tömények ahhoz, hogy a trypanosomákat megöljék, akkor ezek immunisokká válhatnak úgy, hogy ily módon pl. *fuchsin-álló* törzsek keletkezhetnek, amelyek fuchsinnal többé nem ölhetők el. Ugyanez lehetséges spirochäták esetében az arsenvegyületekkel szemben, ami

Gyógyszerálló
spirochäták

helytelenül végzett salvarsankezelés sikertelenségét megmagyarázza. Ilyenkor kár arsenvegyületeket tovább erőltetni, hanem jobb áttérni a Hg és Bi-kezelésre.

Alkalmazás: 1. *Lues kezelésében* felnőtteknek *neosalvarsan*t adunk intravenásan, kezdetben 0.3—0.4, majd 0.4—0.6 g-ot eleinte ötödnaponként, majd hetenként 1—1 befeeskendezést 6—10 héten át. Gyermekek és csecsemők luesét inkább a per os hatékony *Spirocid* v. *Pallacid* nevű készítménnyel kezeljük.

2. A lues késői ú. n. *metalueses* jelenségei ellen a tabes és paralysis gyógykezelésében a *Tryparsamid*-ot rendeljük 1.5—3.0 g-os adagokban intravenásan.

3. *Egyéb protozoon-betegségek* közül *neosalvarsannal* gyógyítjuk a *frambösiát* és a *febris recurrens*-t, valamint a patkányharapás nyomán fellépő *Sodoku*-t. Tüdőgangraena esetében napi 0.15—0.3 g intravenásan jó hatással szokott lenni.

4. *Angina Plaut-Vincentii* helyileg kezelünk *neosalvarsannal* ecsetelést végezve vagy hintőpornak használva.

Készítmények: **Arsenobensolum solubile in ampullis* (*Neosalvarsan*, *Revival*, *Vitarsan*). Vízben jól oldódik. Oldat semleges kémhatású. Légmentes ampullákban poralakú készítmény, melyet *Aqua bidestillata sterilisben* kell frissen oldani és lehetőleg azonnal befeeskendezni. Adag: 0.15—0.60 g.

Myosalvarsan (salvarsan-dimethansulfosavasztrium). Oldata kevésbé gyorsan romlik. Adagolása hasonló, mint a *neosalvarsan*é.

Spirocid v. **Pallacid** (*Stovarsol*, *Arsoral*) per os hatékony antilueticum, mely 0.01—0.25 g-os tablettákban kapható. Natriumsója *Solvarein*, *Dyanarsan* néven van forgalomban. (Vegyí szerkezetüket l. fent.)

Tryparsamid vízben oldható vegyület, melynek szerkezetét és alkalmazását már ismertettük. Adagja: 1.5—3.0 g intravenásan.

*

* *

Bár nem szigorúan a chemotherapiába tartozik, mégis a lues ellenes gyógyszerek között kell megemlíteni a *jódalkaliák* gyógyhatását a lues tertiär szakában. Bár ezeknek gyulladásoz folyamatokra, szövetszaporulatokra általában van hatásuk, leginkább szembetűnő a jódkalium hatása lueses alapon fejlődött gyulladásokra, mirigyduzzanatokra és gummákra. A lueses folyamatok gyógyulási hajlama jódkaliumra oly szembetűnő és annyival élénkebb egyéb hasonló megjelenésű, de más okból létrejött elváltozásokénál, hogy a jódos therapia hatásából (ex juvante) sokszor jogosan következtethetünk a folyamat lueses természetére. Bár ezek szerint a jódnak hatása syphilitikus folyamatokra specifikusnak mondható, mégis általában nem tekintik a jódot a syphilis aetiologiás, hanem csak symptomás gyógyszerének. Ilyen célra nagy adagokat (3—5 g pro die) rendelünk. Jodismus meggátlására mérsékelteket adunk.

Jód mint
antilueticum

3. Egyéb protozoon betegségek gyógyszerei

Antimon mint
chemothera-
peuticum

Különösen a tropusokon előforduló flagellata- és amöba-betegségek ellen ismerünk még néhány hatásos chemotherapiás gyógyszert. Ezek közül első-sorban az arsenhez vegyileg és hatástanilag közelálló **Antimon** vegyületeiről szólunk. A hánytató borkősavnak chemotherapiás hatását *Plimmer* és *Thomson* fedezték fel és a *kaliumantimonyltartarát* először *bilharziosis* ellen alkalmazta *Christopherson* sikerrel, amennyiben ezt az addig gyógyíthatatlan trópusi betegséget vele meggyógyította. Ez a 3 v. értékű antimont tartalmazó vegyület azonban igen mérgezőnek bizonyult. Haladást jelentett a *Fuadin* nevű készítmény, amelyben az antimon pyrokatechindisulfosavhoz van kötve, ami mérgező hatásait enyhítette. Ezek a vegyületek — a hánytató borkősav és a *Fuadin* ma nélkülözhetetlenek a trópusi betegségek leküzdésében, így a már említett *bilharziosis*, valamint a *leishmaniosis* ellen, úgyszintén trypanosoma betegségek közül az álomkór és számos állatbetegségben jár sikerrel alkalmazásuk.

Ujabbán a kevésbé mérgező 5 vegyértékű antimont használják fel chemotherapiás célokra és pedig salvarsanszerű kötésben (*H. Schmidt*). Ilyen a *Neostibosan* (p.-aminophenyl-stibinsavas-diaethylamin), mely *kala-azar*, valamint *leishmaniosis* ellen igen jól bevált. Chemotherapiás indexe 1:50. Ezek ellen az igen veszedelmes betegségek ellen még jónak bizonyult a *Solustibosan* is, mely a Stibium hexonsavas vegyülete. Az antimon-készítmények chemotherapiás hatása csak parenterális alkalmazással érhető el. Túladagolás vagy túlérzékenység esetén capillar mérgeg volta érvényesül, arsenhez hasonló mérgezést okozva. Néha májártalom lép fel sárgasággal és nagy adagok szívizomgyengeséget, sőt bénulást okozhatnak.

Emetin

Ugyancsak a tropusokon előforduló *amöbadysenteria* ellen leghatásosabb chemotherapeuticumnak bizonyult az *emetin*, mellyel mint az *ipeacacuanha* gyökér hatóanyagával már megismertedtünk. A trópusi dysenteria ellen parenteralisan kell adni, mert a vér felől fejti ki hatását a bélfal mélyebb rétegeiben megtelepedett amöbára, amelyet in vitro már 5 millió-szoros hígításban elől s így valódi chemotherapeuticum.

Alkalmazása nem egészen veszélytelen, amennyiben arsenhez és antimonhoz hasonló capillar- és májmérgeg.

Emetinum hydrochloricumot rendelünk intravenás vagy intramuscularis befeeskendezésre. Napj. $2 \times 0.02-0.05!$ g-ot 3—5 napon át. Dos max. pro die: 0.15! g. Sikertelenség esetében 10 napnál korábban a kúrát megismételni nem szabad.

Germanin

A trypanosoma betegségek közül emberre nézve legveszedelmesebb az *afrikai álomkór*, amely ha nem kezelik, halállal végződik. Okozója a *Trypanosoma gambiense*, amely légyesípés által kerül az ember szervezetébe. Ennek a betegségnek életmentő gyógyszere a *Germanin* v. *Bayer 205*, mely a betegség korai szakában, intravenásan befeeskendezve biztos hatású és emellett a mérgezés veszélye csekély, mert chemotherapiás indexe 1:80. Adagja 1.0 g, amit 2 naponként feeskendezünk be 2 héten át. A ger-

maninnak igen különös védő hatása is van, amennyiben befecskenkezése 3—6 hónapig megvédi az embert a betegségtől, amit azzal magyaráznak, hogy igen soká marad meg a vérpályában. Nálunk pemphigus és dermatitis herpetiformis ellen rendelik.

E) Növényi élősdiek okozta betegségek chemoterapiája

1. Hydrocupreinek, arany, antileprol

Bacteriumok és vírusok okozta betegségek chemoterapiás befolyásolása aránytalanul nehezebb feladatnak bizonyult, mint a protozoonok elleni küzdelem, mert ezeknek méregérzékenysége úglátszik közelebb áll a gazdaállathoz.

Az első sikeres lépés e téren — mely a már-már lankadó reménységnek új tápot adott — *Morgenroth* nevéhez fűződik, aki megkísérelte a chininnek vegyszerkezetén változtatásokat tenni, hogy ezzel parasitotropiája ne csak a malaria, hanem más kórokozó ellen is hatásossá váljon. A chininről tudjuk, hogy az a chinakéreg egyik hatástalan alcloidájának, a *cuprein*-nak származéka és pedig *methylecuprein*. Kiderült e vizsgálatokból, hogy a chinin parazita ellenes hatása rendkívül fokozódik, ha a *methylecuprein*-t más alkoholgyökökkel helyettesítjük és ha a chinin vinylsoportjába 2 hydrogent viszünk. Az így nyert új vegyületek strepto- és staphylococcusokkal szemben rendkívül hatásosaknak bizonyultak, úgyhogy a chinin ezirányú hatásait mesze felülmúlták. Míg ugyanis a *methylecuprein*, vagyis a *chinin* 1 : 1000—4000 hígításban öli el 24 óra alatt a coccusokat, az új vegyületek hatásossága a következő volt:

Új chinin-
származékok

<i>Methylhydrocuprein</i> (<i>Hydrochinin</i>)	1 : 4000—6000
<i>Äthylhydrocuprein</i> (<i>Optochin</i>)	1 : 2000—8000
<i>Isoamylhydrocuprein</i> (<i>Eucupin</i>)	1 : 20000—40000
<i>Isobutylhydrocuprein</i> (<i>Vuzin</i>)	1 : 40000—80000

E vizsgálatok legnagyobb eredménye az volt, hogy az *Optochin*, mely streptococcusokkal szemben nem bizonyult nagyon hatásosnak, rendkívül erős hatást fejtett ki *pneumococcusokkal* szemben és azokat már 1 : 300000—400000 hígításban megölte. Igen érdekes, hogy a szervezetben kívül mutatózó hatása az *Optochinnak* a szervezetben is érvényesült, úgyhogy a pneumococcusok által okozott pneumonia hatására meggyógyul, ami a chemoterapiának első sikere volt növényi parazita okozta betegség ellen. Sajnos nagy sikerei mellett — különösen gyermekek pneumóniája ellen bizonyult hatásosnak — egy nagy veszedelmet is rejtett magában, mert nagy vonzódást tanúsított a látóideg iránt, úgyhogy néhány esetben megvakulást okozott, ami további belső adagolásának gátat vetett. De ma is

igen jó szolgálatot tesz a szem pneumococcus fertőzése esetén és hatásos gyógyszere az *ulcus serpens corneae*-nek. A másik két hydrocuprein az *Eucupin* és *Vuzin* jó sebfertőtlenítők s mint ilyenek, a sebészetben használatosak.

Az arany
gyógyhatásai

Más bacteriumos fertőzés és vírusbetegség ellen használt gyógyszerek közül említést érdemelnek az **aranyvegyületek**, amelyeket különösen a tüdőtuberculosis korai szakában hatásosnak mondanak, míg régebben fennálló magas lázzal járó esetekben veszedelmesek. Néha jó eredményeket látnak ízületi gyulladások és lappangó fertőzések esetén, de az eredmények igen bizonytalanok s jobban hasonlítanak az ú. n. nem specificus ingertherapiához, mint chemotherapiás hatásokhoz.

A leginkább használatos vegyülete az aranynak a *Natriumaurothio-sulfat*, mely *Sanocrin* és *Aurobin* néven van forgalomban. Más chemotherapiás célokat szolgáló készítmények a *Solganal* és *Solganal B. oleosum*, a *Lopion*, *Triphal* *Allochrisine* szerves aranyvegyületek.

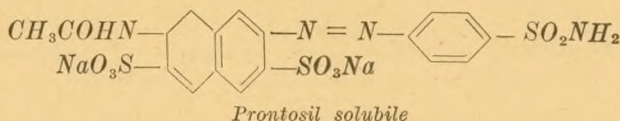
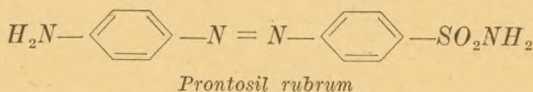
A lepra hatásos gyógyszerének mondják különböző *Hydnocarpus* fajok olaját az *oleum Chaulmoograe* v. *ol. Gynocardiae*-t. Zsíros olaj ez, melynek hatásossága a zsírsavhoz kötött. A chaulmoograsav estereinek keveréke *Antileprol* néven van forgalomban. Az eredmények még nem tekinthetők át, de úgylátszik következetes gyógykezeléssel sok esetben gyógyulást lehet elérni.

2. A sulfamidok

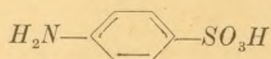
Chemotherapia
új korszaka

A fertőző betegségek gyógyításának új korszaka nyílt, amikor *Domagk* kísérletei streptococcusokkal fertőzött egereken felderítették, hogy a már mintegy 2 évtized óta ipari célokra használt vegyület, a 4-sulfonamid-2'-4'-diaminoazobenzol a **Prontosil** csodálatos chemotherapiás hatást fejt ki, amennyiben a fertőzött állatok véréből a kórokozókat eltünteti és a biztos haláltól őket megmenti. Csakhamar a klinikai észlelés megerősítette a kísérletes eredményeket. Főleg streptococcus- és meningococcusfertőzés ellen bizonyult hatásosnak ez az új gyógyszer és súlyos orbánban, streptococcus-anginában vagy meningitisben szenvedők százainak szinte csodával határos gyors gyógyulása arra vallott, hogy a chemotherapia immár elérte végeélját: a fertőző betegségek oki gyógyítását.

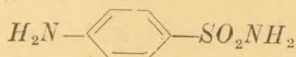
Az új vegyület a *Prontosil rubrum* és vízben oldható származéka a *Prontosil solubile* vörös festékek, melyeknek vegyi szerkezete a következő:



Alapvegyületük az 1845 óta ismeretes *sulfanilsav*



illetve annak amidja, a sulfanilsavamid vagy röviden *sulfanilamid*



Nagy haladást jelentett, amikor francia szerzők (*Tréfouël, Nitti és Bovet*) megállapították, hogy a *Prontosil* molekulának tulajdonképpeni hatásos része ez a *sulfanilamid*, amely szintelen is lévén, az eredeti vegyületeket csakhamar ki is szorította a használatból és nálunk *p-aminobenzolsulfamid*, *Deseptyl*, *Ambesid*, *Nigma*, *Sanamid* stb. néven van forgalomban.

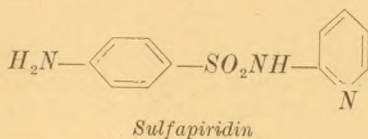
A hatás
hordozója

Ámde az új gyógyszer inkább csak *streptococcus* és *meningococcus* betegségek ellen bizonyult hatásosnak és *pneumococcus*-fertőzéssel, nevezetesen *pneumoniával*, valamint más fertőző betegséggel szemben az eredmények kevésbé voltak biztatóak, úgyhogy csakhamar megindult a kutató munka abban az irányban, hogy újabb hasonló szerkezetű vegyületek előállításával az eredmények kiterjeszthetők legyenek. Ily módon a vegyületek százait állították elő, melyek közül ma mintegy 25 szerepel gyógyszerként. Ezeket közös néven *sulfonamidoknak*, nálunk *sulfamidoknak* nevezik. Általában a helyettesítés 2 főtípus szerint történik, éspedig vagy az aminonitrogenen s az így nyert vegyületeket közös megegyezés szerint N^4 származékoknak nevezzük (ilyenek pl. a *prontosil solubile*) vagy az N^1 -el jelölt sulfonamid-nitrogenen:

Új sulfanil-
származékok



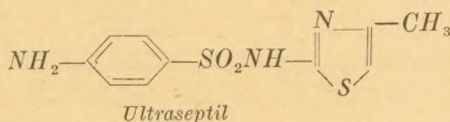
A gyógyítás szempontjából a legfontosabb további lépés az volt, hogy angol szerzőknek (*Ewins, Phillips, Whitby*) sikerült az N^1 -substituálás által a **sulfapiridint** előállítani, amely a *pneumonia* legsúlyosabb eseteit is néhány nap alatt meggyógyítja. Az új vegyület *Sulfapyridin*, *M. és B. 693*, *Dagénan*, *Eubasin*, *Ronin*, *Eggopyridin* néven van forgalomban vegyi szerkezete ez:



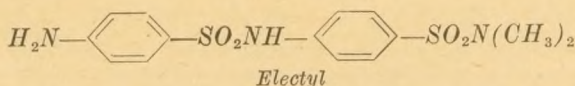
A *pneumococcus*on kívül erős hatása van a *meningococcus* és *gonococcus* okozta betegségek ellen, mely utóbbi hatás a *gonorrhoea* kezelésében valószínű forradalmat jelentett és azt a reményt keltette, hogy ettől az igen elterjedt nemibetegségtől hamarosan meg fogja szabadítani az emberiséget.

A kezdeti vérmes remények azonban nem voltak indokoltak, mert úgy látszik, a gonococcusok nem pusztulnak el, csak aktivitásuk csökken annyira, hogy a kezelés közben a beteg tünetmentes lesz, ami azonban azzal a veszéllyel jár, hogy „gyógyszerálló” törzsek keletkeznek, melyek többé nem befolyásolhatók ezekkel a szerekkel.

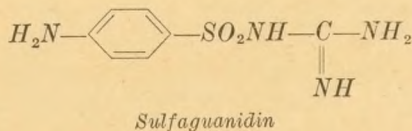
A sulfapyridin-nel egyenértékű, annál talán kevésbé mérgező módosulata a *pyridin-gyűrűnek* a *thiazollal* vagy *methylthiazollal* való helyettesítése útján jön létre. Ilyenek a *Sulfathiazol* és *Cibazol* nevű készítmények, míg a methylthiazol-származék *Ultraseptil* néven szerepel.



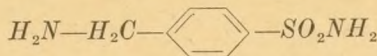
Ezek, valamint egy további substituált származékesoport különösen a *húgyutak fertőtlenítésében* tesznek jó szolgálatokat. Ilyenek az *Uliron*, *Neo-Uliron* és *Uliron C*, illetve *Diseptal A, B* és *C* nevű készítmények. Az ulironnal azonos magyar készítmény az *Electyl*.



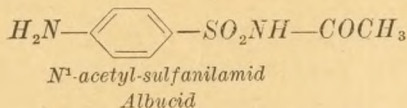
A gyermekgyakorlatban különösen bélfertőzések ellen igen dícsérik a *Sulfaguanidin-t*.



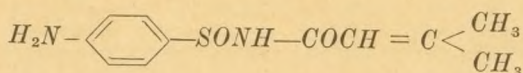
Az újabb szerek közül ki kell emelni még a *Marfanil-t*, mely különösen a *seregőüszög fertőzés* ellen bizonyult hatásosnak nemcsak mint *chemotherapeuticum*, hanem helyi alkalmazásban is. Vegyi szerkezete:



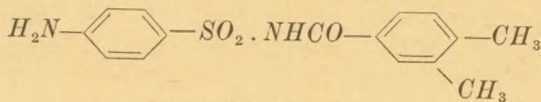
Az új vegyületek közül nagyobb jelentőségűnek bizonyultak még kitűnő *chemotherapiás hatásuk* miatt az *Albucid*, egy *acetylalt származék*, mely *trachoma* ellen is hatásosnak mutatkozik



valamint az *Irgamid*:



N¹-dimethylacroyl-sulfanilamid és mint legújabb, állítólag mindegyiknél jobb hatású szer az *Irgafen*:



Irgafen

Immár 8 éves klinikai tapasztalat mutatja, hogy *Domagk* felfedezése a fertőző betegségek gyógyításának útján mérföldkövet jelentett és hogy rengeteg ma már a száma azoknak, akiket ezekkel a gyógyszerekkel az életnek meg lehetett menteni. A szerek kezdetben mutatkozó specificitása nem bizonyult egészen szigorúnak, de azért a Prontosil inkább a strepto- és meningococcus, a sulfapyridinek és sulfathiazolok a pneumococcusok, míg az Ulicon csoport tagjai a gonococcusok okozta betegségeket befolyásolnák előnyösen.

A hatás módja még nem tisztázott. Nagy töménységben kifejtett bactericid hatásuk módját már az általános részben ismertettük. Úgy látszik, hogy a csirák szaporodásához nélkülözhetetlen anyagot, a p-aminobenzoësavat szorítják ki a protoplasmából és mint vele rokon vegyületek helyébe lépnek, ami a csirák szaporodását megállítaná. Hogy a szervezetben szereplő töménység ehhez nem elegendő s még kevésbbé a csirák előléséhez, az világos, úgyhogy a kórokozókat károsító hatáson kívül fel kell tételezni, hogy a szervezetre oly hatást fejtenek ki, mely a kórokozó és szervezet közötti harcot az utóbbi javára billenti. Hogy ez a hatás miben áll, azt egyelőre nem tudjuk.

Az alkalmazás módját illetően fontos, hogy nem annyira az egyszeri nagy adag az, ami a gyógyulást biztosítja, hanem az adagolás állandósága, úgyhogy még éjjelre sem szabad azt megszakítani. Persze az adagolásnak ez a folyamatos volta mérgezés veszélyével is jár, mert bár a sulfamidok chemotherapiás indexe igen előnyös, azért mégsem méregtelenek, mint azt a világ-irodalomban már ismertetett igen nagyszámú, köztük sok halálos mérgezés mutatja. Éppen ezért nem helyeselhető az a visszaélés, ami e szerekkel történik, amikor boldog-boldogtalan minden kezdődő nátha vagy torokfájás esetén grammos adagokban szedi és másoknak is hozzáértés nélkül ajánlja őket. A sulfamidok elsősorban veszedelmes *vérmérgek*, mert methaemoglobinképzők, úgyhogy minden komolyabb bevezető tünet nélkül a haemoglobin olymértvű átalakulása következhet be, ami már életveszedelemmel jár. Methaemoglobinin kívül sulfmethaemoglobin és verdohaemochromogen képződik; porphyria és methaemalbumin-képződés egészíti ki a képet.

A vérfesték elbomlását elősegíti mindaz, ami H₂S-képződésre ad alkalmat a bélben, tehát fokozott fehérjerothadás, valamint kéntartalmú gyógy-

Hatásmód

Alkalmazás
és vissza-
élések

Mérgezés

szerek, pl. keserűsö bevétele, ami ilyenkor szigorúan tilos. A mérgezés súlyos cyanosissal és a bőr sajátos zöldes elszíneződésével jár együtt.

De nem csak közvetlenül a vérre, hanem a *vértképző szervekre* is irányul mérgező hatásuk: súlyos aplasticus anaemia fejlődik s az anaemiát növelheti a vörösvérsejtek haemolysisis pusztulása. A fehérvérsejtképzés zavara megnyilvánulhat hyperleukocytosisban, de leukopeniában is. Legveszedelmesebb, nem egészen ritka következmény az agranulocytosis és a thrombopeniás purpura. A mérgezés legtöbb esetben lázzal és nagy elesettséggel jár. Nem ritka a májártalom sárgasággal s hosszas túlادagolás máj-sorvadást is okozhat. Allergiás túlérzékenység is előrodu. Ilyenkor bőrkiütések, skarlátszerű exanthema és súlyos esetben általános dermatitis exfoliativa is fejlődhet. A methaemoglobin-képződés ellen methylenkéket szoktak adni, súlyosabb mérgezés esetén vértransfusiót kell végezni. Egyik kellemetlen mellékhatása különösen a sulfapridineknek, hogy vesekőképződésre teremtenek hajlamosságot.

Adagolás

Általános utasításokat adni az *adagolásra* nézve nem igen lehetséges. A per os adagolásra szánt tabletták 0.4—0.5 g-osak. A tapasztalat az, hogy a kezelés kezdetén nagy adagokat, napjában 3×2 —3 tablettát kell adni és a javulás beállta után is még napokig napi 2—3 tablettát a visszaesés meggátlására. A parenteralis adagolásra szánt készítmények legjava 10%-os töménységben készül. Ezekből 2—5 cc-t szoktunk befecskendezni. Némely ember gyomra nem jól tűri a sulfamidokat, ilyenkor végbél útján kúpban rendeljük.

A *formula normalis* készítményei: *Comprim* és *Supposit.* *Benzolsulfamidi* néven rendelhetők.

3. Penészgombák a chemotherapia szolgálatában

Penészgombák
mérgei

A bakteriologusok régi tapasztalata, hogy közös táptalajon fejlődő törzsek egymás fejlődését gátolják. Még erősebb az a hatás, amit bizonyos penészgombák fejtenek ki baktériumtelepekre. Nem volt kétséges, hogy az alacsonyrendű szervezetek anyagcseretermékeinek hatásával állunk szemben és 1923-ban *R. Falck*-nak sikerült is kimutatnia, hogy a *Sparassis ramosa* nevű penészgomba olyan vegyi anyagot termel, amely saját sejtjeire ártalmatlan, más penészgombákra azonban felette mérges. Ezt az anyagot mely vegyileg 2-oxy-4-4-methoxy-6-methylenbenzoésavas methylester, *Sparassel*-nak nevezte el. Nyilván az életért való küzdelem esetével állunk szemben, amelyben ezek az alacsonyrendűek is már mérgeket használnak, hogy vetélytársaikat kiirtsák. Hogy ez a jelenség nem egyedülálló, azt a további vizsgálatok igazolták és ma már a növénykörtanban pl. káros baktériumok pusztítására penészgombákat használunk. Hogy ez az emberi pathológiában is lehetséges, azt *Fleming*-nek köszönjük, aki azt a nagyjelentőségű felfedezést tette 1929-ben, hogy penészgombák termelte anyagok ember- és állat-betegségeket okozó csírákat is el tudnak ölni. A *Penicillium notatum* nevű

penészgomba táptalajában olyan anyagot talált p. o., mely staphylococust, streptococust, gonococust, meningococust és diphtheria bacillust elpusztítja, viszont más kórokozó csírákra, aminők a cholera vibrio a proteus vagy colibacillus hatástalan. Ő ezt az anyagot *Penicillin*-nek nevezte el. Kevéssel utóbb más ilyen baktericid penészgomba-termékeket is találtak, melyek közül egyik a *Notatin*, ugyancsak a *Penicillium notatum* anyagesereterméke bizonyult leghatásosabbnak, amennyiben kórokozókat már 1:1.000.000.000 hígításban elpusztít, de sajnos, magára a gazdára is igen mérgező, úgyhogy inkább csak mint sebfertőtlenítő jöhet szóba. Ugyanez áll két másik ilyen anyagra, amelyeket a bacillus brevis termel, a *Gramicidin* és *Tyrocidin*ra, amelyek úgylátszik igen alkalmasak fertőzött sebek helyi kezelésére.

Egyelőre csak a **Penicillin** az, amely csekély mérgező hatása mellett rendkívül erős csíráölőképesseggel bír s a vele tett tapasztalatok, ha még nem is elegendők ahhoz, hogy végleges ítéletet alkothassunk, kétségtelenül mutatják, hogy új út nyílt, amelyen haladva, a chemoterapiának az eddigieknél is nagyobb sikerei lesznek elérhetők.

Az eddigi vizsgálatok azt mutatják, hogy magasabbrendű állat szöveteire és önálló sejtjeire a Penicillin alig fejt ki hatást. Emberi fehérvérsejtekre pl. 1:500, szövettenyészetek fibroblastjainak szaporodására 1:6000 töménységben még hatástalan. Ezzel szemben kórokozó csírák közül a gonococcusoknak szaporodását 1:2.000.000, meningococcus, b. anthracis, staph. aureus és tetanusbacillusét 1:1.000.000 hígításban megállítja. Fertőzött egereken is igen kedvező eredményeket láttak. A gyógyító hatáshoz az szükséges, hogy tartósan adjuk napokon át, hogy a penicillin vérbeli töménységét állandó szinten tartsuk. Ha így járnak el, vagyis 3—4 napon át 3 óránként 0.5—1.0 mg Penicillint adtak, akkor az összes fertőzött állatok életben maradtak, míg a nem kezelt állatok kivétel nélkül elpusztultak. Embereken is oly súlyos fertőzés esetén, amikor sem a sulfamidok, sem a sebészi beavatkozás nem használt, intravenásan adott penicillin több esetben életmentő volt. A penicillin a bélből is felszívódik, de mivel savval szemben igen érzékeny, úgyhogy a gyomornedv elbontja, csepegő klysmákhoz keverik hozzá és így juttatják a vérbe. Eddigi gyakorlat szerint 3 órás időközökben 0.1 g-ot kevernek a beáramló folyadékhoz, vagy súlyos esetben az első 5 órában óránként 0.2 g-ot is adnak, hogy az állapot javulásával csökkenték az adagot. 3—4 nap alatt 3—5 g-ot lehet adni eddigi tapasztalat szerint veszély nélkül. Sajnos, ezeknek az új anyagoknak vegyi szerkezetét még nem derítették fel. A Penicillin Ba sójának valószínű tapasztalati képlete $C_{24}H_{32}O_{10}N_2Ba$. A Notatin pedig valószínűleg egy flavoprotein. Egyelőre tehát ezeknek az értékes anyagoknak syntheticus előállítása még nem lehetséges, úgyhogy azokat — persze korlátozott mennyiségben — a gombák szolgáltatják. Remélhetőleg a vegyészek előrehaladó munkája hamarosan lehetővé fogja tenni e gyógyszerek korlátlan előállítását, amivel majd új lehetőségek nyílnak a fertőző betegségek elleni küzdelemben.

Penicillin
hatása és

alkalmazása

F) A fertőző betegségek specifikus védő és gyógyító szereik

Írta: Dr. Fenyvessy Béla egyet. nyilv. r. tanár.

1. Oltóanyagok és vérsavók

Bacterium-
toxinok

A kórokozó bacteriumok a fertőző betegségeket, azok különböző tüneteit, esetleg a fertőzött egyén halálát nem csak a szervezetben való jelenlétük és szaporodásuk, hanem mérgező anyagok termelése által idézik elő. Ezen bacteriummérgek pathologiai szerepének megvilágítására elég, ha a diphtheria vagy a fertőző tetanus példájára utalunk. Ezen betegségek microorganismusai rendszerint csak a fertőzés kapujában tartózkodnak (diphtheriánál a torokban, tetanusnál a sérülés helyén), a szervezet belsejébe tehát nem hatolnak és így nyilvánvaló, hogy a diphtheriás szív- és izombénulást, vagy a tetanusos görcsöket azon mérgeknek kell tulajdonítanunk, melyek az illető bacteriumok megtelepedésének helyén képződtek és onnan felszívódtak. Ily mérgező anyagokat a bacteriumok nemcsak akkor termelnek, ha az élő emberi vagy állati szervezetben tartózkodnak, hanem akkor is, mikor mesterséges tápláló-talajokon tenyésztik őket. Így pl., ha a diphtheriabaecillusok culturájának bacteriummentes szűrletét tengerimalac bőre alá fecskendezzük, akkor rövid idő múlva az injectio helyén terjedelmes infiltratum, majd szövetelhalás jön létre, az állat lázas lesz, majd hőmérséke a normális alá süllyed, a szív működés gyengül, a végtagok megbénulnak s végül az állat szívbénulás következtében elhal. Ugyanezen jelenségek mutatkoznak élő diphtheriabaecillusokkal fertőzött állatokon és az emberi diphtheria kórképében is hasonló tünetekkel találkozunk. A tetanusbaecillusok szűrt culturájával beoltott állatok hasonló görcsök között pusztulnak el, mint az élő tetanusbaecillusokkal inficiált állat vagy ember.

Mérgek
aminok

Mint e példák mutatják, a bacteriumok bizonyos vegyi anyagai, életműködésük bizonyos termékei a szervezetben *specificus* pathogen hatást fejtenek ki. A pathogen bacteriumok ezen specifikus mérgeit *toxin*-oknak nevezzük és élesen elkülönítjük a fehérjék rothadásakor keletkező nitrogen-tartalmú basisos szerves vegyületektől, aminók p. o. romlott ételekben, valamint az emberi és állati hullákban található aminok (methyl-, dimethyl-, trimethylamin), diaminok (putrescin, cadaverin) és alcaloidák (cholin, neurin, ptomato-atropin, ptomato-muscarin stb.). E rothadási basisoknak a pathogen bacteriumok specifikus hatásában, a fertőző betegségek létrejöttében szerepük nincsen s a valódi toxinoktól abban is különböznek, hogy nem „antigen“-ek (l. alább); mindezért e helyen bennünket tovább nem érdekelnek.

A diphtheria- és tetanustoxin az illető bacteriumokat környező folyadékban szabadon, oldott állapotban található; a bacteriumok tehát ezeket testükből kiválasztják. Az ilyeneket nevezzük *szorosabb értelemben vett*

toxinoknak vagy *exotoxinoknak*. Vannak azonban olyan pathogen bacteriumok is, amelyek életükben valódi toxinokat nem választanak ki, hanem mérgező hatású anyaguk testük belsejében foglaltatik s onnan csak akkor szabadul ki, ha a bacteriumok maguk elpusztulnak, feloldódnak, ami régi, elhaló culturákban önként, a fertőzött emberben vagy állatban pedig a vér és szövetek bacteriumölő védőanyagainak hatására következik be. Az ilyen mérgeket *endotoxinoknak* nevezzük. Ilyenek a typhus, a cholera, a pestis stb. bacteriumainak mérgei.

Endotoxinok

A toxinok vegyi természetét biztosan nem ismerjük. Tudásunk szerint nitrogéntartalmú colloidok. Valószínű, hogy az exotoxinok nem fehérjék, míg az endotoxinok fehérjék. A toxinok 70° C feletti hőmérséken, vagy erős savak és lúgok hatására elpusztulnak. 37° C-on hosszabb állás közben és különösen formalin hozzáadására egy sajátságos változást szenvednek, ami abban áll, hogy mérgező hatásukat elveszítik, de immunizáló képességüket megtartják. A toxinok ezen módosulatait *toxoidoknak* (*Ehrlich*) vagy *anatoxinoknak* (*Ramon*) nevezzük és a mérgezés veszélye nélkül használhatjuk emberek és állatok védőoltására elsősorban diphtheria ellen (l. alább).

A toxinok a legtöbb ismert méretnél erősebb hatásúak. Hatásuk, mint már említettük, a megfelelő fertőző betegségre, illetve bacteriumra jellemző helyi és általános, szöveti és functionalis elváltozásokban nyilvánul. Jellemző a toxinokra, hogy hatásuk sohasem jelentkezik közvetlenül a mérreg beadása után, hanem csak rövidebb-hosszabb *incubatio: lappangási idő* elteltével.

A toxinoknak egyik legfontosabb tulajdonsága, amelynek alapján az összes, „vegyileg jól definiált mérgektől“ (*Ehrlich*) elkülöníthetők az, hogy fokozatosan növekedő adagjaik beoltása által a mérgező hatásuk iránt eredetileg érzékeny állatokban az *immunitásnak* egy sajátságos alakja hozható létre, amellyel a közönséges mérgek (p. o. arsen, morphin) elleni immunitásnál nem találkozunk és ami abban áll, hogy az *immunis állat vagy ember szervezetében, nevezetesen annak vérsavójában oly anyagok jelennek meg, melyek az immunitást létesítő toxinnal egyesülni s azt ártalmatlanná tenni képesek*. Ezen védőhatású anyagokat *antitoxinoknak*, vagy általánosabb kifejezéssel *anti-anyagoknak*, *ellenanyagoknak*, *immun-anyagoknak* nevezzük. Hangsúlyozandó, hogy az antitoxin affinitása, közömbösítő hatása tisztára *specificus*, vagyis kizárólag csak azon toxin ellen irányul, amellyel az állat immunizálása történt; p. o. az oly állat, amely a diphtheriatoxin ellen immunis, tetanus-toxin iránt époly fogékony, mint fajtájabeli bármely más állat. Ugyanesez hangsúlyozandó, hogy az antitoxin csak a toxint közömbösíti, a bacteriumot — mely az illető mérget termeli — nem, vagy legalább nem szükségképpen pusztítja el.

Toxin-immunitás

Az immunitás most vázolt alakját, mely úgy jön létre, hogy valamely állatot a toxin fokozatosan emelkedő adagjaival kezelünk, *activ immunitásnak* nevezzük, mert ezen esetben az állat szervezete maga, active termeli az ellenmérget. Ha active immunis állat vérét vesszük és savóját egy más állatba fecskendezzük, akkor ez az utóbbi állat szintén immunissá lesz azon,

Activ és passiv immunitás

és pedig csakis azon toxinnal szemben, amellyel az első állatot kezeltük. Az immunitásnak ezen utóbbi alakját *passiv immunitás*nak nevezzük. Az immunis állat vérsavójával nemcsak óvni tudunk állatokat és embereket egy később bejutó toxin hatása ellen, de meg is tudjuk őket gyógyítani egy már előzetesen történt intoxicatio, illetőleg infectio folytán kifejlődött betegségből. Ezen alapul az *antitoxicus immunsavók prophylaxisos és therapiás alkalmazása*.

Toxint termelő
növények
és állatok

Mindaz, amit az eddigiekben a bacteriumok toxinjairól és az ezek elleni immunitásról mondtunk, lényegében érvényes bizonyos magasabbrendű növények mérgeire is. Ilyenek a *Ricinus communis* magvaiban lévő *ricin*, a *Croton tiglium* magvaiban lévő *crotin*, és az *Abrus praecatorius* magvaiban (a jequirity-magvakban) lévő *abrin*. Mind a három anyag hatása hasonló s egyrészt abban áll, hogy alkalmazásuk helyén erős gyulladást okoznak. Másrészt abban, hogy a vörösvérsejteket összecsomósítják, *agglutinálják*; amit rendszerint a vérsejtek oldódása (*haemolysis*) kísér. Ezen mérgek ellen *activ és passiv immunitas* (vérsavó-gyógymód) éppúgy létesíthető, mint a bacteriumok toxinjai ellen. Ugyanez érvényes bizonyos állati származású mérgekre, p. o. a más helyen tárgyalandó kígyómérgekre. Ellenben a *bacteriumok endotoxinjai ellen antitoxinos immunitást létrehozni eddig nem sikerült*.

Antigenek

A bacteriumos és a növényi eredetű toxinokon kívül egyéb anyagoknak is megvan az a képességük, hogy az élő szervezetet immunanyagoknak termelésére serkentik. Az ilyen anyagokat közös névvel *antigenek*nek nevezzük. Tehát a toxinokon kívül vannak más antigenek is és nekik megfelelő, velük specificeusan reagáló immunanyagok.

Agglutininek

Ha typhusbacillusokkal beoltott állat vagy typhus abdominalisban szenvedő ember vérsavóját ezen bacillus culturájához keverjük, akkor a bacteriumok megszűnnek mozogni és kisebb-nagyobb csomókba tapadnak össze. Ez a jelenség az *agglutinatio*, az itt szereplő immunanyag az *agglutinin*. A pestisbacillusokkal, a cholera vibriókkal beoltott állatok vérsavója szintén agglutinálja a megfelelő bacteriumokat. Az agglutinatio jelensége magában nem jelenti sem a bacillusok halálát, sem mérgeik közömbösítését, tehát az agglutinin a szervezetet nem védi meg a bacteriumok ellen. Gyakorlati fontossága főleg abban áll, hogy a fertőző betegségek egyik diagnostikai módszerének képezi alapját (*Gruber-Vidal-féle reactio typhusnál*).

Bacteriolysisek
és

A typhus- és pestisbacillussal, a cholera vibrióval beoltott állat *friss* vérsavójában ezen bacteriumok azonban nemcsak agglutinálódnak, hanem fel is oldódnak és el is pusztulnak. Ezt a jelenséget *bacteriolysis*nek, az itt szereplő immunanyagokat *bacteriolysinek*nek vagy *bactericid* immunanyagoknak nevezzük. A bacteriolyticus savó 56°-ra hevítve, már egy 1/2 óra alatt, közönséges hőmérséken megfelelően hosszabb idő múlva hatástalanná lesz. Azonban a bacteriolysin ilyenkor nem pusztul el egészen; ha bármely normalis állat friss, magában nem bactericid savójából egy keveset hozzáadunk a hevített immunsavóhoz, akkor az ismét visszanyeri bacterid hatását. Ebből és számos mástermészetű kísérletből következik, hogy a bacteriolysis

elemei

két anyag együttes hatásának eredménye. Az egyik anyag minden friss, normalis savónak alkotórésze és labilis természetű: ezt nevezzük *complementumnak* (Ehrlich), vagy *alexinnak* (Bordet); a másik az immunizáláskor képződik és thermostabilis: ez a tulajdonképpeni *bacteriolyticus immunanyag*, melyet Ehrlich *amboceptor*-nak, Bordet „*substance sensibilisatrice*”-nak nevez. Bacteriumölő hatása kisebb mértékben a normális, nem immunizált állatok és emberek vérének is van, miként azt Fodor állapította meg először.

Az immunizált állat vérében keringő bacteriolysineknek kétségtelenül fontos szerepük van az állat tényleges immunitásában oly módon, hogy egy esetleges fertőzés alkalmával a szervezetbe jutó bacteriumokat megölik. Kétségtelen azonban, hogy a vérben keringő lysinek nem egyedüli okai a typhus, cholera stb. elleni immunitásnak. Ezt bizonyítja már az a körülmény is, hogy immunizálás (oltás) után bizonyos idő múlva ismét eltűnnek a bacteriolysinek az állat véréből, de az állat azért még hosszabb ideig immunis maradhat. Az immunitásban tehát a vér bacteriolysinjein kívül más tényezőnek is kell szerepelnie; ez a másik fontos tényező: az élő szövetek ellenállóképessége, a *szöveti immunitas*. Erre még később visszatérünk. Itt folytatjuk az immunanyagok tárgyalását.

Szöveti
immunitás

Ha valamely állat bőre alá nem bacteriumot, hanem pl. egy idegen állatfaj vörösvérsejtjeit fecskendezzük be, akkor bizonyos idő múlva az így kezelt állat vérsavója az oltásra használt idegen vérsejtekkel keverve, azokat agglutinálja és oldja, tehát a bacterium-agglutininekkel analog *haemagglutint* és a bacteriolysinokkal analog *haemolysint* tartalmaz.

Az immunanyagok egy további faja képződik akkor, ha valamely állat bőre alá egy idegen állatfajból származó fehérje oldatát fecskendezzük (p. o. nyúl bőre alá emberi vérsavót vagy tojásfehérjét). Ha az így kezelt állat vérsavóját az illető idegen fehérje oldatával keverjük, akkor csapadék, *praecipitatum* áll elő; az emberi fehérjével oltott állat savója esakis emberi fehérjére, a tojásfehérjével kezelt állat savója esakis tojásfehérjére ható *praecipitint* tartalmaz. A praecipitineknek csak diagnostikai jelentőségük van, nevezetesen a törvényszéki orvostan és az élelmiszervizsgálat terén, amennyiben e reactio segítségével embervért állatvértől, egyik állatfaj húsát a másiktól (pl. lóhúst marhahústól) meg lehet különböztetni.

Praecipitinek

Végül megemlítjük, hogy sikerült állatokban különböző *enzymák* beoltása útján *ellen-enzymák* képzését kiváltani, vagyis oly vérsavót előállítani, mely az illető enzima hatását akadályozza.

A fentebbiekben a fertőző betegségek elleni immunitas okai gyanánt a vérsavóban, illetőleg a vérplasmában jelenlevő immunanyagokat, nevezetesen az antitoxinokat és a bacteriolysinokat ismertük meg. Az immunitas ezen alakjainál tehát a szervezet sejtjeinek a bacteriumok és mérgeik elleni küzdelemben közvetlen szerepük nincs, csak közvetett, amennyiben ők termelik az immunanyagokat, amelyek azután a sejteket elhagyva, azoktól függetlenül, extracellularisan reagálnak a toxinokkal, illetve bacteriumokkal.

Ezzel a tisztán „humoralis” felfogással eleinte merev ellentétben állott

Phagocyták
szerepe

Opsoninok

a *Metschnikoff*-féle elmélet, mely szerint a szervezet védelmi eszközei a bacteriumokkal szemben a *phagocyták*, melyek a pathogen microorganismusokat felfalják és megemésztik. A phagocytosis nagy jelentősége a szervezet védekezésében kétségtelen. A bacteriumok phagocytálásának munkáját a szervezetnek egyfelől mozgó sejtjei (leukocyták) végzik, másfelől helyhez kötöttek (a máj *Kupffer*-féle sejtjei, a lép, a nyirokmirigyek, a csontvelő reticulum és endothelsejtjei stb.). A humoralis és a phagocytosis-elmélet mai ismereteink szerint nincs többé ellentétben egymással, hanem kölcsönösen kiegészítik egymást. Immun-anyagoknak és phagocytáknak egyaránt fontos szerepük van a szervezet védekezésében. A különböző fertőző betegségekben, hol az egyik, hol a másik lép jobban előtérbe. E két elmélet közt az összekötő kapesot az *opsoninok* (*Wright*) és a velük rokon, sőt talán azonos *bacteriotrop immunanyagok* (*Neufeld*) képviselik. Az opsoninokat vagy bacteriotrop immunanyagokat tartalmazó savó a bacteriumokat egy-maga meg nem öli, de azokat oly módon változtatja meg, hogy könnyen áldozatul esnek a phagocytáknak. Ilyen phagocytosist elősegítő anyagok normális állatok és emberek savójában is vannak, bizonyos bacteriumokkal való activ immunizáláskor megsaporodnak és az illető állat savójával más állatra vagy emberre átruházhatók.

Szövetek
immunizálása

Végül néhány szót a fentemlített *szöveti* immunitásról. Vannak esetek, amikor immunitás fennáll, de sem immun-anyagokat, sem phagocytosist kimutatni nem tudunk. Így pl. ha házinyúl egyik szemének szaruhártyáját himlővírussal fertőzik, súlyos keratitis fejlődik ki, amelynek gyógyulása után ezen a corneán a himlővirus többé nem fog, míg az állat másik corneája fogékony marad. Ezen esetben a beoltott cornea *szöve* lett immunnissá és pedig csakis ez: *lokális, szöveti* immunitással állunk szemben. Újabb időben különösen *Besredka* hangoztatja azon szövetek lokális immunizálásának fontosságát, amelyek a fertőzés kapuját alkotják. Ő a lépfene esetében a bőr, a typhus és vérhas esetében a béllyálkahártya immunizálását tűzte ki tehát célul, amelynek elérésére sajátos eljárásokat dolgozott ki; pl. typhus és vérhas ellen az enterovaccinát, staphylococcus és streptococcus fertőzés ellen az antivirust (a mikrobák régi kimerült bouillon-tenyésztének szűrletét) ajánlotta. Hogy ezek az eljárások mennyire hatásosak, ma még vitás, de magának a szöveti immunitásnak létezésével úgy elméleti, mint gyakorlati szempontból számolnunk kell.

Immunizálás
módjai

Ezek után áttérünk az immunitástan gyakorlati alkalmazásának, még pedig először az *activ*, majd a *passiv immunizálás* módszereinek ismertetésére. Az immunizálás eme két módjáról általánosságban csak a következőket jegyezzük meg. Az activ immunizáláskor az immunitás csak napok mulva jelentkezik és maximumát csak 10—14 nap mulva, sőt még későbbben szokta elérni, de hatása tartós, hónapokig, sőt évekig fennáll. Azt az aggodalmat, hogy az oltást követő első napokban az egyénben fokozott fogékonyság állna fenn a fertőzés iránt (negativ phasis), az újabb vizsgálatok nyomán alaptalannak kell mondanunk. A passiv immunitás a sërüm befeeskendezése, illetve felszívódása után azonnal beáll, de viszont hamarabb (3—4 hét

mulva) megszűnik. Az activ immunizálást, minthogy a kórokozó anyaggal történik, annak mérgező hatásához képest többé-kevésbé súlyos helyi és általános tünetek követik. Nagyobb veszély elkerülése miatt a védőoltásra használandó baktériumokat és toxinokat előbb ártalmatlanokká kell tennünk, ami többféleképpen történhetik. A virulens élő csírákat 60° C körüli hőmérsékleten előljük (pl. a typhus, cholera, strepto-, staphylococcus-vaccina esetében), vagy élő, de szelídített (avirulens) tenyészeitiket használjuk (pl. a Pasteur-féle lépfene-vaccina, vagy a Calmette-féle tuberculosos oltóanyag esetében.) Toxinokat, pl. diphtheria-toxint antitoxinjukkal való közömbösítés vagy anatoxinná való átalakítás útján méregtelenítünk. A passiv immunizálás, vagyis a serumbefecskendezés rendszerint nem jár reakcióval; a serumbetegségről a diphtheria serumtherapiájának tárgyalásakor fogunk szólni.

2. Activ immunitás létesítése. Oltás. Inoculatio, vaccinatio

Himlőoltás. Felfedezője *Jenner*, angol orvos, ki 1796-ban végezte első oltásait embereken. Oltóanyaga a tehénhimlő hólyagjának tartalma volt. A tehénhimlő (*variola vaccina*) a valóságos, emberi himlőnek enyhe alakja. A tehénhimlő vírusa emberen valóságos himlőt nem idéz elő, csak a beoltás helyén fejlődik az ismert hólyag. Ennek ellenére a beoltott egyén a valóságos himlő ellen immunissá válik. Az immunitas tartama hosszú; átlag tíz évre besülik. Himlőbeteget oltással gyógyítani nem lehet. A himlőoltás védőhatását legjobban bizonyítja az, hogy ott, ahol a himlőoltás és újraoltás általánosan kötelező, a himlő csak ritkán, szórványos behurcolt esetek alakjában fordul elő és járványokat nem okoz. Hazánkban a himlőoltási kötelezettség az 1876: XIV. és az 1887: XXII. te-ben gyökerezik. Az utóbbi törvény értelmében a gyermekek egyéves korukon belül beoltandók és 12 éves koruk előtt újraoltandók. Az oltás rendszerint a felkar bőrén oltógerellyel ejtett karcolások útján történik. A hegeképződés elkerülése végett bőr alá vagy intrakután is adható. Az oltóanyagot többféle módon készítik. A termelésre legtöbbször borjakat használnak (*vaccina*), de használható a házinyúl is (*lapina*). Nálunk leginkább az ú. n. *retrovaccinát* használják, mely úgy készül, hogy tehénhimlőnyirokkal beoltott ember oltási hólyagjának tartalmát időnkint visszaoltják borjakra. A kifejlődött hólyagokat lekaparják, glicerinnel eldörzsölik, üllepítik és a tisztáját üvegesövekbe töltik. Az oltóanyag termelése belügyminiszteri engedélyhez van kötve.

Veszétség elleni oltás. Felfedezője *Pasteur*. A veszétség (*lyssa*, *rabies*) kórokozója szűrhető vírus, amely jelen van a veszett állatok nyálában és központi idegrendszerében. Az ember fertőzését legtöbbször veszett kutya (ritkábban macska) marása okozza. A lappangási idő 20 és 60 nap között szokott ingadozni. Ezt az időt kell az aktív immunizálásra felhasználni. Azért fontos, hogy a védőoltást a marás után mielőbb megkezdjük és minél gyorsabban befejezzük. Az oltóanyag a veszétség vírusával beoltott házi-

nyúl gerineveleje, amelynek virulentiáját nyúlról-nyúlra való átoltással állandóvá teszik. *Pasteur* a nyúlgerinevelőt szárította, hogy hatását gyengítse, s az oltást a legtovább szárított, tehát leggyengébb virussal kezdve, fokozatosan haladt az 1—3 napos vírusig. *Högyes* úgy módosította az eljárást, hogy *friss* gerinevelő 1:10.000 arányban hígított konyhasós emulsiójának 1—3 kem-ével kezdte az oltást és fokozatosan 1:200 hígításig emelte az adagot. A budapesti Pasteur-intézetben a legutóbbi időkig ezt az eljárást követték, még pedig nagyon jó eredménnyel. A veszettállat-marta egyének halálozási aránya, ha védőoltásban részesültek, kb. 0.1—0.3%, míg nem oltott egyéneké 16—20% volt. Mivel ez az oltóanyag épúgy, mint az eredeti Pasteur-féle, gyorsan romlik, a védőoltásra szoruló egyéneknek Budapestre kellett feljönniök a Pasteur-intézetbe. Legújabbán sikerült a veszettség elleni oltóanyagot carbolsav hozzáadásával tartóssá tenni, úgyhogy ma már a védőoltás a vidéken is bárhol elvégezhető. Az oltóanyag az Országos Közegészségügyi intézettől, vagy annak újvidéki és ungvári állomásától igényelhető részletes használati utasítással.

Az emberek fertőzésének veszélyét legbiztosabban a kutyák veszettsége elleni intézkedésekkel lehet megszüntetni. E részben sokat várunk az ebek rendszeres védőoltásától, ami hazánkban kötelezővé tétetett.

Tuberculin-
készítés

Tuberculinum. A Koch-féle régi tuberculin (*TV = tuberculinum vetus*) úgy készül, hogy a tuberculosis bacillusainak glicerines bouillon-tenyészetét vízfürdőn besűrítik az eredeti térfogat egy tizedére. A megsűrített, sűrű, barnás folyadék jön forgalomba. A tuberculin tehát a bacillusok mérgeinek vizes-glicerines oldata.

A sok egyéb tuberculin-készítmény, pl. az „albumose-mentes“ tuberculin (*Koch-féle, Beranek-féle, Rosenbach-féle*), a *Much-féle* „partigen“-ek stb. ismertetését speciális művekre kell bízunk.

Használata

A *tuberculin-therapia*, amelyet *Koch Róbert* alapvető kísérletei nyomán 1891-ben nagy reményekkel kezdtek alkalmazni betegeken, nem hozta meg a várt eredményeket, sőt sok esetben veszedelmesnek bizonyult. Azért csakhamar majdnem mindenütt felhagytak vele. Azóta az állati és emberi tuberculosis tana mind bacteriologiai, mind immunitastani irányban nagy haladást tett és a tuberculintherapia irányelvei is — sok, gondos tanulmány után — tisztábban állnak előttünk, úgyhogy ma nézetünk az, hogy lehet bizonyos, arra alkalmas esetekben tuberculinnal veszély nélkül jó eredményeket elérni. Azonban a tuberculin-kúra indicatioinak megállapítása és a kezelés végrehajtása nagy gondot és speciális tanulmányt igényel.

Nagy jelentősége van a tuberculinnak a rejtett tuberculosis *diagnosában* úgy az emberorvosi, mint az állatorvosi gyakorlatban. Oly adagok, melyek egészséges emberekre hatástalanok, tuberculosissal fertőzött egyénekben — az alkalmazás módja szerint — heves helyi és általános, vagy csak helyi reakciót váltanak ki. A tuberculosissal fertőzött egyénnek ezen, az egészségestől eltérő viselkedését, a tuberculinnal szemben tanúsított fokozott érzékenységet *Pirquet* nyomán *allergiának* nevezzük. Subcutan injectio esetén a helyi reactio (körülírt lob) mellett a láz és a lappangó gümös gócek

fellobbanása bizonyítja a tuberculosis fennforgását. Erre a próbára a régi tuberculin néhány tizedmilligrammját lehet használni, de ezt a próbát az általános reactio veszélye miatt csak kivételesen alkalmazzuk. Ez a veszély teljesen elesik a *Pirquet*-féle *cutanreactionál*, amelyet szintén a *Koch*-féle tuberculinnal végeznek úgy, hogy az alkar feszítő oldalára helyezett cseppen keresztül lándzsa segítségével egy kis szúrt sebet ejtenek. A pozitív reactio jele az oltás helyén fellépő enyhe gyulladás, illetve papula. Ugyan-ezen célra használható a *Moro*-féle *percután* és a *Mantoux*-féle *intracután* tuberculin-próba. A *Calmette*-féle *ophthalmoreactio* egy glicerínmentes tuberculin-praeparatumnak szembeecseppentésében áll. Positív esetben többé-kevésbé súlyos kötőhártyagyulladás áll be, mely veszélyessé is válhatik. Ezért emberen nem, csak állatokon végzik.

Védőoltás tuberculosis ellen. A tuberculosis elleni aktív immunizálás terén végzett kutatások eredményeképpen az az elv kristályosodott ki, hogy igazán számottevő védőhatást csakis *élő* tbc. bacillussal való oltásoktól remélhetünk. E végből természetesen csak *avirulens* bacillusok használhatók. *Calmette*-nak és *Guérin*-nek évek hosszú során épét tartalmazó táptalajon való tenyésztés útján sikerült egy bovin-typusu tbc.-törzset virulentiájától csaknem teljesen megfosztaniok. Ezt a törzset, amelyet röviden *B. C. G.*-nek (bacille Calmette-Guérin) neveznek, használják fel védőoltásokra, még pedig csecsemőknek, minél hamarabb megszületésük után, szájon át anyatejjel keverve adják. A *B. C. G.*-vel végzett kísérletekről szóló első közlések óriási feltűnést és nagy reménykedést váltottak ki. Ma tartózkodóbbaknak kell lennünk a kérdés megítélésében. Annyi bizonyosnak látszik, hogy a *B. C. G.*, helyes elkészítés és alkalmazás mellett bajt nem okoz. A lübecki szerencsétlenség, melynek során sok csecsemő esett az oltások áldozatául, nem írható a *B. C. G.* rovasára, mert gondatlanságból eredő elcseserélés folytán *virulens* tbc. tenyészetet adtak a csecsemőknek. Az ügy rendkívüli fontossága mindenesetre megérdemli a további alapos tanulmányokat, aminőkkel hazánkban főleg *Tomcsik* foglalkozott. Az általános orvosi gyakorlatnak még nem adható át a *B. C. G.*

A **cholera** elleni védőoltóanyag cholera vibriókból készül, úgy, hogy a huszonnégyórás agartenyészetet sterilis physiologiás konyhasóoldattal lemosás, a bacterium-emulsiót 1 órán át 54° C-ra hevítve megölik, végül konzerválás céljából 0.5% carbollal keverik. 1 cm³ oltóanyagban körülbelül 4 milligr. bakteriumtest szokott lenni. Az oltást legalább kétszer kell végezni 5—7 napi időközben. Utána helyi és általános reakció szokott következni, ami a befecskendezés helyének lobos duzzadásával, hőemelkedéssel, ritkábban hasmenéssel jár; de mindez rendszerint 24 órán belül elmúlik. Az első világháborúban a cholera elleni oltások megbecsülhetetlen szolgálatot tettek. A katonaság általános beoltásának köszönhetjük jórészt — egyéb hygienicus óvintézkedések mellett —, hogy a cholera nagyobb pusztításokat nem okozott. Az oltások védőhatása kb. egy fél évig tart.

A **typhus** elleni védőoltásokat a háborúban a hadsereg körében szintén általánosan alkalmazzák. Eredményük szintén kétségtelen, — és ez

egyfelől a typhusmegbetegedések, másfelől a halálozások arányának esőkenésében nyilvánul. A typhus-oltóanyag typhusbacillusokból a cholera-oltóanyaghoz hasonló módon készül. Az előlés 60° C-on történik. Az oltást szintén kétszer, de jobb, ha háromszor végzik. A reakciók rendesen erősebbek, mint a choleraoltás után. A typhusoltás védőhatását kb. 1 évre becsülik, de valószínű, hogy tovább is tarthat.

A többszöri oltás helyett egyszeri oltással remélik ugyanazt az eredményt elérni oly módon, hogy a fagyasztás útján elölt és feltárt bakteriákat tartalmazó folyadékból az antigent ímsóval kicsapják és a csapadékot konyhasóoldatban elosztva fecskendezik bőr alá. Az így készült raktárból (depotból) lassan, de állandóan szívódik fel az antigen. Így készül az Orsz. Közegészségügyi Intézet typhus-oltóanyaga, hasonlóan, mint a *diphtheria anatoxin-praeipitatum* (l. alább).

Kevert vaccinák. Rendkívüli helyzetekben, pl. háború idején szükség lehet arra, hogy ugyanazon embereket többféle fertőző betegség ellen részesítsük védőoltásban. Ez külön-külön végrehajtva körülményes és hosszadalmas volna. Miután kiderült, hogy többféle bakterium együtt beoltva nem zavarja egymás immunizáló hatását, a mondott esetekben jól használhatók a kevert vaccinák. Ilyen pl. a *tetra-vaccina*, amely typhus, paratyphus A, paratyphus B és cholera vibriót tartalmaz.

A **vérhas** (dysenteria) **elleni** védőoltóanyag főleg a Kruse-typusú dysenteriabacillusból készül. Az oltási reakciók igen erősek, azért általánosan nem használják. Japánban tett régibb tapasztalatok kedvezőek voltak. (A vérhas elleni serumról alább szólunk.) Újabban a reakció enyhítésére immunserummal kezelt oltóanyagot (*dysbakta*) ajánlanak.

A **pestis elleni** védőoltásokkal (*Haffkine*) Indiában elég jó eredményeket értek el.

Vaccinatherapia. Az eddig felsorolt oltóanyagokat rendszerint prophylactice, a betegségek megelőzésére használják. De elvben eleve is fel volt tehető, hogy vaccinálással, vagyis aktív immunitás létrehozásával gyógyító hatásokat is lehet elérni. A tuberculintherapia első balsikerei után *Wright* volt az, aki a vaccinatherapiának újabb lendületet adott. Jóllehet az ő opsonintheóriája eredeti alakjában nem tartható fenn és technikáját is csak kevesen követik már, kétségtelen, hogy a vaccinatherapia fejlődésében *Wright*-nek jelentékeny érdeme van. Specificus vaccinákkal igen sok fertőző betegség gyógyításában próbálkoztak; legtöbb sikerrel a staphylococcus, streptococcus és gonococcus infekciókban. Az oltóanyagok staphylo-, strepto-, illetve gonococcusok elölt kultúrái (staphylo-, strepto-, gonovaccina, az utóbbiaknak egy fajtája az *arthigon*). Nines biztosan eldöntve, vajjon mindezen vaccinák hatásában mennyi része van az alkalmazott bakterium specificitásának, mert idegen bakteriumokkal, sőt nem specificus fehérjékkel (deuteroalbumose, tej) szintén lehet hasonló hatásokat elérni (láztherapia, ingertherapia, hetero-proteintherapia). De a specificus vaccinák fölénye kétségtelen. Bizonyítja ezt az is, hogy a legjobb eredményeket

magának a beteg egyénnek szervezetéből kitenyésztett bakteriumtörzsszel (*autovaccina*) lehet elérni.

Kevert autovaccinákat jó sikerrel használhatunk pl. a légutak hurutos betegségei és asthma bronchiale eseteiben, amikor is az illető beteg torkából vagy köpetéből kitenyésztett összes bakteriumokat (pneumo-, staphylo-, streptococcusokat, influenzabacillusokat stb.) egyesítjük a vaccinában.

A *diphtheria* és a *scarlatina* elleni aktív immunizálásról a diphtheria-ellenes vérsavó, illetve a streptococcus-serum tárgyalásakor szólunk.

3. Passiv immunitas. Serumtherapia

Diphtheriaellenes vérsavó. Serum antidiphtheriticum. Felfedezésének és általában a serumtherapia megalapozásának érdeme *Behring* és *Roux* nevéhez fűződik. E serumot oly lovakból nyerik, melyeket előzetesen diphtheriatoxin ellen immunizáltak virulens diphtheriabacillussok szűrt bouillontenyészetének bőr alá fecskendezése útján. Az első injekciót igen kis adaggal adják. Ha az ezt követő reakció (láz, rosszullét) elmúlt, óvatosan növekedő adagokkal folytatják a kezelést mindaddig, míg az állat igen nagy toxin-adagokat is reakció nélkül elvisel. Ez 2—3 hónap múlva szokott bekövetkezni. Állatveszteségek elkerülése céljából ajánlatos a serumtermeléshez is úgy, mint a gyermekek védőoltásához (l. alább) toxin helyett anatoxint használni. Az utolsó befecskendezés után tizednapra a ló vena jugularisából 4—6 liter vért bocsátanak ki. A steril hengerüvegekbe bocsátott vért sötét, hűvös helyen 2—3 napig állni hagyják s a felgyülemelő savót sterilén lefejtik.

A diphtheriaellenes vérsavó nem bocsátható addig forgalomba, míg hatásának erejét, „értékét“ meg nem állapították. A diphtheriaellenes vérsavó értékét, vagyis toxinközümbösítő hatásának erejét állatkísérlettel állapítják meg és *immunitási egységekben* (I. E.) vagy *antitoxin egységekben* (A. E.) fejezik ki. (Normal toxinoldat 0.1 ccm-e megöl egy 250 g tengerimalacot; normal-antitoxin 0.1 ccm-e véd 1 ccm toxinoldat ellen; — immunitási egységnek ezen normal antitoxinoldat 1 ccm-ét vették.) Minthogy a toxin ereje változékony, ellenben az antitoxin beszárítva és légmentesen elzárva igen sokáig változatlan marad, a gyakorlatban egy-egy új diphtheria serum értékét nem egy standard-toxinnal, hanem egy standard diphtheria serummal való összehasonlítás útján állapítják meg. Ilyen standard-serumot nemzetközi megállapodás értelmében a frankfurti serumkutató intézet készít.

A diphtheriaellenes vérsavó készítését, értékét és forgalombahozatalát, mint mindenütt, nálunk is az állam szigorúan ellenőrzi. Hazánkban is készítenek (*Phylaxia*-serumtermelő intézet) ily serumot, azonban számos külföldi gyármány is van nálunk forgalomban.

A diphtheriaellenes vérsavó hivatalos gyógyszer, melyet a gyógyszertárak, ideértve a házi és kézi gyógyszertárakat is, legalább három üvegesé-

Savók érték-
meghatározása

vel, romlatlan állapotban tartani kötelesek. A diphtheriaellenes vérsavó világossárga, átlátszó, szagtalan, esetleg a konzerválás céljából hozzáadott phenol vagy cresol szagával bíró folyadék. A felrázaskor a fenékéről felszálló csapadék nem mutat romlásra; ha ellenben a folyadék nyugodt álláskor is zavaros, még inkább pedig, ha az üveg felnyitáskor rothadási bűzt érzünk, a készítmény romlott és elvetendő. A savó azonban idővel magától is veszít hatásából s azért évenként felújítandó akkor is, ha külsőleg a romlás jelei nem is ismerhetők fel. Ezért az üvegeséken a serum előállításának nevének és az immunitási egységek számának kívül a készítés ideje is fel van jegyezve. Általában 500, 1000, 2000, 3000, 4000, sőt még több immunitási egységet tartalmazó üvegeséket hoznak forgalomba. Igen erős savók készítését tette lehetővé az eredeti savóknak különböző eljárásokkal történő besűrítése. (Magas értékű ú. n. koncentrált vérsavóknak 10.000—20.000 és több I. E.) Az üvegesékekben foglalt savó térfogata rendszerint 2—5, legfeljebb 10 cm³-nyi.

Alkalmazás. A diphtheriaellenes vérsavót egyrészt *prophylacticus*, másrészt *therapeuticus* célra használják.

Prophylactice oltjuk azon egészséges egyéneket, akiket a fertőzés veszélye fenyeget. A vérsavó befecskendezése természetesen nem teszi feleslegessé az egészséges egyének védelmére szolgáló egyéb intézkedéseket (izolálás, fertőtlenítés stb.).

A prophylacticus oltásra kisebb adagokat, de legalább 500—1000 I. E.-t használunk. Az injekció védő hatása 3—4 hétnél tovább nem terjed.

Alkalmazás és

A diphtheriaellenes *vérsavós-gyógymód* hatásos volta iránt nincs két-ség. Az alkalmazás sikerét az egyes esetek leolyása és évek hosszú sorára és az egész világra kiterjedő gondos statisztikák egyaránt bizonyítják. A gyógyító eljárás sikere az eset súlyosságán kívül két körülménytől függ: 1. hogy az antitoxin alkalmazása lehetőleg jókor, 2. hogy kellő nagy mennyiségben történjék. Alapos gyanú esetén a bakteriologiai diagnosis bevárása nélkül is alkalmazható a savó. Az adag nagysága a beteg korához és a betegség súlyosságához igazodik, de könnyű torokdiphtheriában sem célszerű 3—4000 I. E.-nél kevesebbet befecskendezni; súlyosabb esetekben, főleg gégediphtheria esetén 10—20, sőt 30 ezer egységet adjunk.

gyógyhatás

Az injekció hatása rendszerint már 24 órán belül mutatkozik és pedig a helyi és általános tünetekben egyaránt. Az álhártyák növekedése megszűnik, demarcolódnak és le is válnak; a láz csökken, a közérzés, pulsus javul. Feltűnő a javulás a gége- és légesődiphtheria esetén is; a stenoticus tünetek enyhülnek, az álhártyák meglazulnak és kilöketnek. Intubált és tracheotomizált esetek gyógyulási eredményei is jók. Ha 24 óra múlva javulás nem mutatkoznék, az injekció ugyanoly, vagy nagyobb antitoxin-adaggal megismételhető.

A diphtheriaellenes vérsavót azelőtt többnyire bőr alá fecskendezték a kulcsontalatti tájon, vagy a mellkas oldalán. Ma inkább az intramuscularis (farizmokba) fecskendezést kedvelik az orvosok.

Serum-
betegség

A diphtheriaellenes vérsavó alkalmazása rendszerint semmi veszéllyel

vagy kellemetlenséggel nem jár. Olykor, különösen nagyobb serummennyiségek befecksendezése után *serumbetegség* jelentkezik, amelynek leggyakoribb tünete urticara- vagy vörhenyszerű bőrkiütés, melyhez súlyosabb esetben az ízületek és nyirokmirigyek duzzanata, múló oedema és láz csatlakozik. A tünetek csak az injekciót követő 10—14 nap múlva mutatkoznak és rendszerint rövid idő alatt önként elmúlnak. A serumbetegség magának a lóvérsavónak hatása és az antitoxin jelenlétével semmi összefüggésben nincsen. Éppúgy előidézhetheti az alább felsorolt immunsavók bármelyike, mint a közönséges lósavó is. Gyakrabban tapasztalható a serumbetegség olyan egyéneknél, akiket már egyízben serummal kezeltek. A „reiniciáltak serumbetegsége“ némileg eltér a most vázolt képtől: a fentebb leírt tünetek hamarabb másrészt súlyosabb alakban állnak be. Egyik példája ez azon érdekes jelenségnek, melyet *túlságos érzékenységgnek* vagy *anaphylaxisnak* nevezünk. A lósavó első injekciója következtében az illető egyén túlságosan érzékeny, anaphylaxiás lett lósavó idegenfajtájú fehérjéje iránt, mégpedig *csak* lófehérje iránt. Ha a második injekció nem lósavóval, hanem pl. marhasavóval történik, a serumbetegség nem áll be. A serumbetegség ismeretése után is nyomatékkal hangoztatjuk, hogy a diphtheria serumos kezelése nem veszélyes eljárás. Ha be is következik a serumbetegség, lefolyása az esetek túlnyomó részében egészen enyhe; a súlyos, vagy éppen oly esetek, amelyekben a halál kétségtelenül a serumnak volt tulajdonítható, a serum-injekciók óriási száma dacára elenyészően ritkák. Érthető azonban azon orvosok álláspontja, kik a prophylaxiás oltásokkal szívesebben takarékoskodnak és a serumot a megbetegedés esetére tartják fenn. Mindenesetre előnyben részesítendő az erős, tehát kis térfogatban sok I. E.-t tartalmazó savók, amelyek csekély serummennyiség befecksendezését engedik meg. A fent említett, mesterségesen besűrűsített savók e tekintetben is előnyösek. Fehérjeteralmuk aránylag csekély, mert csak a savó globulinja van bennük a hozzá adsorbeált antitoxinnal; a hatásos globulin-fractions ki-csapódása után fentmaradó hatástalan albuminfractions elvetik.

Anaphylaxis

Ha már egyszer serummal kezelt egyént kell ismét oltanunk, az anaphylaxis veszélyét úgy előzhetjük meg, hogy most nem fecksendezzük be az egész serumadagot egyszerre, hanem először csak egy kis részét (pl. egy fél kem-t), a többit pedig 2—3 órai várakozás után. Az előrebocsátott kis adag megszünteti az anaphylaxiás érzékenységet (desensibilizálás). Az anaphylaxis veszélyének elkerülése végett ajánlották még azt is, hogy a prophylacticus oltás céljára a lósavó helyett más állathól (pl. birkából) nyert immunsavót adjunk és a rendszerint sokkal nagyobb I. A.-tartamú lósavót a therapia számára tartsuk fenn.

Desensibilizálás

Diphtheria-elleni aktív védőoltás. Mint láttuk, a vérsavó praeventiv alkalmazásának hátránya, hogy védőhatása gyorsan múló. Tartós eredmény csak aktív immunizálástól várható. Ennek akadálya volt, hogy a diphtheria toxin rendkívül erős mérge. Ezt a nehézséget már *Behring* úgy kerülte meg, hogy a toxint antitoxinnal keverve használta. Ezen eljárást nagy arányokban Amerikában próbálták ki, majd különböző módosítások-

Toxin-
antitoxin és
anatoxin

kal (pl. a toxin és antitoxinösszekeverésekor képződő csapadék = *T. A. F.* felhasználásával) az egész világon elterjedt. Ma már azonban ezeket az eljárásokat úgyszólván teljesen kiszorította az *anatoxin*, ami nem egyéb, mint olyan toxin, amely formalinnal való kezelés folytán mérges hatását teljesen elvesztette, de immunizáló hatását megtartotta. A toxinmérgezés veszélye az anatoxin-oltás mellett teljesen elesik, holott a toxin-antitoxin keverékekkel — bár csak elvétve — halálos mérgezések is történtek, vagy azért, mert a toxin nem volt eléggé közömbösítő, vagy azért, mert a közömbös keverék utólagos disszociációja következtében a toxin ismét szabaddá vált. Az anatoxinnál az oltási reakciók is enyhék; különösen kis gyermekeknél, míg nagyobbaknál erősebbek. Az anatoxin oldatából a hatásos anyagot timsóval ki lehet csapni. Ezt a csapadékot (*anatoxin praecipitatum*) használják ma általánosan a gyermekek védőoltására. Ebből egyszeri oltás elegendő, holott az eredeti anatoxinnal három ízben kellett oltani. Az oltás védőhatása igen jó. Hazánkban a diphtheria-megbetegedések és halálesetek számát a be nem oltottakhoz képest 90%-kal sikerült leszorítani. Nálunk 1938 óta kötelező a gyermekek védőoltása diphtheria ellen és pedig 2 ízben: 2 éves és 6 éves korukban. Az anatoxin-praecipitatumot az Orsz. Közegészségügyi Intézet készíti.

Tetanus-serum. A tetanus leginkább mint trágyázott földdel, utca-
porral szennyezett sérülések, sebek végzetes szövődménye ismeretes. A tetanus-serumot tetanus-toxinnal (a Nicolaier-féle bacillus bouillontenyészetének szűrletével) immunizált lovakból nyerik.

A tetanus-serumot prophylacticus és therapiás célra használják. Védő hatása jó, gyógyító hatása már kifejlődött tetanus esetén bizonytalan. Ennek oka a toxin sajátos felszívódási viszonyaiban rejlik. Mint ugyanis *Meyer H.* és *Ransom* kimutatták, a bőr alá vagy vénába fecskendezett tetanus-toxin csakhamar eltűnik a szövetnedvből, illetve a vérből; az idegekbe tér be és a tengelyfonál mentén vándorol a központi idegrendszer dúcsejtjeihez, melyekre hatását kifejti. Az antitoxin ellenben a vérpályán halad és az idegekbe nem jut be. A vénába vagy bőr alá fecskendezett antitoxin csak addig közömbösítheti a toxint, míg az nem lépett be az idegekbe, ezért tőle védelmet csak akkor várhatunk, ha az infectio megtörténté előtt, vagy rögtön utána juttatjuk a szervezetbe. De sajátos felszívódási útjában is meg lehet esetleg fogni a toxint, ha az antitoxint az infectio helyéhez legközelebb eső valamely nagyobb idegtörzsbe vagy a gerinccsatornába fecskendezzük.

A tetanus-serum-therapiában ezen két utóbbi eljárással tényleg jobb sikereket értek el, mint a bőr alá fecskendezéssel. A beteg egyénnek 15—25 ezer immunitási egységet tartalmazó serumadagot fecskendeznek gerinccsatornájába, subduralisan lumbális vagy cisterna punctio alakjában. Ha szükséges, a subduralis injekciót többször is megismétlik. A betegség veszélyes természete indokolja az erélyes beavatkozást, amely mellett tüneti kezelés is alkalmazandó (narcoticumok: morphin, chloral állandó sóport okozó nagy adagjaival).

Toxin
vándorlása
idegeken

Alkalmazás
módja

Ami a tetanus prophylaxisát illeti, ma már általános elv, hogy minden tetanusfertőzésre gyanús esetet azonnal serummal kell kezelni. Az adag ilyenkor 2500 immunitási egység, melyet bőr alá vagy izomba fecskendeznek.

Dysenteriaserum. Leginkább polyvalens, Kruse- és Flexner-typusú dysenteriacillus ellen irányuló serumokat készítenek és gyógyító hatásukat általában dícsérik.

Streptococcus-serumok. A streptococcusok ellen immunizált állatok vérsavója a streptococcusok phagocytosisát elősegíti; védő és gyógyító hatása tehát bacteriotropinokon vagy immunopsoninokon alapul. A streptococcusok válfajainak ismerete még bacteriológiai tekintetben sines egészen tisztázva és a serumtherapia terén is még haladást remélhetünk. Jelenleg a streptococcus-serumok előállítása különböző elvek alapján történik, aszerint, amint az előállítók a különböző kórszövetekben talált és bizonyos morphológiai és biológiai eltéréseket mutató streptococcus-törzseket azonosítanak vagy különböző alfajokhoz tartozóknak tekintik. Az első felfogás alapján állók a serumot szolgáltató állat immunizálására egy bizonyos streptococcus-törzset használnak, az utóbbi nézet hívei lehetőleg sok különböző streptococcus-törzs ellen immunizálják az állatot. Így nyerik az ún. *polyvalens* serumokat. Főindicációik: streptococcus-sepsis, erysipelas, phlegmone, streptococcus angina, stb. A gyógygyeredményeket nagyon különbözően ítélik meg. A sulfamidok hatásáról a streptococcus fertőzésekre a chemotherapiáról szóló fejezetünkben szólunk.

Előállítás
módjai

Külön hely illeti meg a streptococcus-serumok közt a *scarlatina-serumot*. Régebben is voltak hívei annak a felfogásnak, hogy a scarlatinát streptococcusok okozzák. Ezen az alapon állott Moser is, amikor scarlatina-serumát készítette, úgy, hogy lovakat scarlatinás gyermekek véréből kitenyésztett streptococcus törzsekkel immunizált. A Moser-savóval elért gyógygyeredmények hol igen jók, hol elégtelenek voltak. Újabban a betegség streptococcusos aetológiája erős támasztékot nyert a Dick-házaspár vizsgálataiban. Szerintük a scarlatina okozója egy különleges, haemolytikus és toxinképző streptococcus-faj. Körülbelül e szerzőkkel egyidőben sikerült Dochez-nek egy speciális streptococcus-faj felhasználásával és egy különleges immunizáló eljárással oly serumot előállítani, amelynek gyógyító hatása scarlatina súlyos eseteiben minden eddigi eljárást felülmúl. A Dochez-serum, amelynek megfelelőt nálunk is készít a *Phylaxia*-gyár, megfelelően gyorsan és kedvezően befolyásolja a scarlatina toxikus tüneteit; jóllehet a komplikációk ellen nem oly biztosan véd, gyógyszerkincsünknek lényeges gazdagodását jelenti.

Scarlatina
gyógymódja

A scarlatina elleni preventív oltásokat részint streptococcusokból készült vaccinával, részint a Dick-féle toxinnal végzik. Nálunk újabban az utóbbi módszerrel folynak nagyarányú kísérletek. Az eredmények biztatók, de távolról sem olyan jók, mint a diphtheria elleni védőoltásokéi.

Pneumoccus-serumok. A tüdőgyulladás serumtherapiájával kielégítő eredményeket nem sikerült elérni, azóta sem, amióta a pneumococcus-fajon

belül több (kezdetben négy, újabban kb. 30) különböző typust tudunk megkülönböztetni és a lobaris pneumoniát előidéző I. és II. typus ellen ú. n. typus-specifikus serumokat állítanak elő. Szerencsére a sulfamid-származékokkal (ultraseptyl, sulfapyridin) a tüdőgyulladás gyógyításának kérdése jórészt megoldottnak tekinthető.

Meningococcus-serum. A meningitis cerebrospinalis epidemica serum-therapiája főleg *Flexner* és *Jochmann* vizsgálatain alapul. Szerintük a meningococcus-serum bactericid, bacteriotrop és antitoxicus hatású. A serum hatása, mindig intralumbális alkalmazás mellett, úgy járványok alkalmazásával, mint endemiás esetekben gyakran igen jó, olykor nem kielégítő. A sikertelenség okát abban keresték, hogy a meningococcusoknak is többféle serologiai típusaik vannak és amelyik serum az egyik ellen jó, a másikra esetleg nem hat. Ezért rátértek a többféle törzs ellen készített (polyvalens) serumokra. Mindezeket felülmúlják azonban a sulfanylamid-készítmények.

Tuberculosis-serumok. A *Marmorek*-serummal egyes szerzők a tüdővész kezdeti stádiumában és sebészeti tuberculosis eseteiben jó eredményeket értek el, mások tagadják értékét. Általánossá kezd válni a nézet, hogy a tbc. serum-therapiája kilátástalan.

Anthrax-serum. A *Sobernheim*-, a *Sclavo*- és a *Detre*-féle serumot állati és emberi anthrax ellen is használják. Az eredmények hol kedvezők, hol nem.

Pestis-serum. Indiában nagy arányokban végzett oltások a serumnak prophylacticus értékét igazolták.

Reconvalescens serumok. Állati serumok helyett, különösen olyan betegségeken, amelyek oka ismeretlen vagy nem tenyészthető ki, mind gyakrabban használják az illető betegségből felgyógyult egyének vérsavóját részint gyógyítás, de főleg praeventio céljára. Legjobban bevált ezek közül a kanyaró prophylaxisa reconvalescens savóval, amit *Degkwitz* javaslatára ma már nagyon kiterjedten és igen jó eredménnyel használnak. A siker előfeltétele, hogy a kanyarós beteg környezetében levő gyermek a védősavót a fertőzés után minél gyorsabban megkapja. Ilyenkor a betegség kitörése ellen még meg lehet védeni, későbbben nem. Gyógyító hatása tehát az ilyen savónak nincsen. A kiterjedt használatnak akadály, hogy ilyen reconvalescens savót kapni (tehát gyermektől vért szerezni) nagyobb mennyiségben nem lehet. Némileg pótolni lehet felnőtt, egészséges emberek (pl. szülők) vérével, mivel ezek a gyermekkorukban kiállott kanyarójuk következtében általában immunisaknak tekinthetők.

Egyéb betegségek közül, amelyeknél reconvalescens-serumot használnak, megemlíthetjük a scarlatinát és a poliomyelitist (*Heine—Medin*-féle betegséget).

XIII. Méregtani kiegészítés

Mérgezés ételekkel

A romlott ételekkel történő mérgezésekben a rothadási basisok (ptomainok) semmi szerepet sem játszanak, vagy csak igen keveset. Többnyire akkor keletkeznek azok, mikor már az ételt bűzös és undorító volta miatt senki sem eszi meg. Ételeink pedig már rendesen mérgezőek, mikor még a rothadás alig észrevehető. Ez a tapasztalat azt a hitet kelti bennünk, hogy az ételmérgezések okát kutatva, nem annyira a fehérje bomlástermékeire, mint inkább a jelenlevő baktériumok által termelt toxinokra kell gondolnunk, amelyek a betegen levágott állatokban már benne voltak vagy pedig tisztátalan kezelés következtében az eredetileg kifogástalan tápanyagainkat fertőzték meg. Ezek között a legveszedelmesebbnek bizonyultak a *bacillus botulinus*, *bacillus enteritidis*, továbbá a *paratyphus*, az *oedema malignum*, a *haemorrhagicus septicaemia* bacillusai és coccusai és gyakran pathogenné változott *coli* fajok.

Ezek előrebocsátása után foglalkozunk e mérgezésekkel főleg gyakorlati szempontból, inkább az ételfajták szerint csoportosítva azokat, mint aetiologiai, vagy tüneti nézőpontokból.

I. Hurkamérgezés. (*Botulismus* vagy *allantiasis*.) Cél-szerűtlenül készített (főként májas és véres) hurkafélék (nagy víztartalom, tisztátalan belek, felületes füstölés) és konzervek gyakran adnak okot súlyos és tömeges mérgezésekre, melyeknek halálozási százaléka régen 40%-ra, de még ma is 20—25%-ra tehető. Az elnevezés nem egészen helyes, mert egyéb húsfélék is, mint sonka, füstölt vagy pácolt halak, rákok, stb., sőt növényi tápszerek (bab) konzerveinek fogyasztása után is beállhat ilyen mérgezés. A tünetek 12—48 óra múlva jelentkeznek főfájással, szédüléssel, hányással és hasmenéssel, ami teljesen ki is maradhat, de choleriform jelleget is ölthet, amit azonban a későbbi stádiumban makacs, alig leküzdhető szorulás szokott felváltani (bélbénulás). Az érverés 1—2 napig szaporos, gyenge, később kihagyó, lassú, alig tapintható; szívhangok gyengékek már kezdettől fogva nagyfokú az elesettség ép sensorium mellett. A hő-

mérsék inkább subnormalis; ha láz volna, úgy az kevert infectióra (paratyphus) vagy a gyulladást okozó rothadási mérgek jelenlétére mutat. Jellemző a bőr és a garat szárazsága; a nyelés, a beszéd nehézkessége, a pupilla tágassága és az alkalmazkodás bénulása, a szemhéj bénasága (ptosis). Súlyos esetekben a halál a 4—10. napon áll be a bulbaris paralysis tünetei és teljes apathia és szopor közben. Jellemző a *gyógyulás* igen lassú menete; a bénulásos tünetek (látászavar, nehéz nyelés, izomgyengeség) még könnyű esetekben is 5—6 hétig fennállanak.

A botulismust egy „toxigen saprophyta“, a *Van Ermengem-féle bac. botulinus*, illetve ezen teljesen anaerob élősdinek igen hatásos *ektotoxinja* okozza.

Az észlelhető pupillatágulat, alkalmazkodási bénulás, garat- és bőrszárazság alapján régebben a hurkamérgezés okozójának a Schmidt által romlott halhúsban talált ptomato-atropint tartották. De a két mérgezés pontja is más: az atropin az idegvégződéseket támadja meg és súlyos és makacs utóbajokat nem okoz, a botulismus-toxin pedig a központokat, melyekben gyorsan kifejlődő anatómiai elváltozásokat hoz létre (oculomotorius, vagus magvaiban; a gerinevelő mellő szürke szarvaiban). A lassú gyógyulás, a bénulások hosszas fennállása kétségtelenül a súlyos központi elváltozásoknak tudhatók be, amelyeknek gyógyulására hosszú idő kell.

A *kezelés* tüneti; a mérge eltávolítására 12—48 óra múlva reményünk nem lehet. Egy antiseruma is van, de nem sokat értek el vele, mert főleg csak profilactice vagy a baj kezdetén használ, a már fixált toxint nem tudja a sejtekről leválasztani az antitoxin.

Főttörekvésünk a szigorú *prophylaxisra* irányul: idegen, gyanús ízű hurka- és kolbászkészítményeket ne fogyasszunk, a hékuk alatt gázbuborékokat tartalmazó, metszési felületükön szürkés (zöldes), kenőcsszerű savanykás és kesernyés, avas ízű hurkafélék meg éppen veszedelmesek. A toxin 60°-ot is kiáll és csak 80°-nál semmisül meg. Ne vásároljunk felpuffadt tartályú konzerveket, avagy olyanokat, melyeken két forrasztás látható (ezek romlástól puffadtak voltak, megfűrva azokat, a gázokat kieresztették, újra sterilizálták (?) és újra forrasztották őket).

Sok esetben sem az íz, sem a szag el nem árulja a *bac. botulinus* jelenlétét és mogyorónyi darabka már elegendő a baj létrehozására.

II. Húsmérgezés. Frissen levágott állat húsától is néha tömegesen betegszenek meg az emberek. A betegség vagy a *typhusos* formában vagy a *septicus enteritis* és *dysenteria* alakjában jelentkezik. E megbetegedéseket nem lehet egyszerűen csak romlott húsnak tulajdonítani. Rothadásnak indult húst gyakran fogyasztanak az emberek minden baj nélkül (haut goût-s vad hús, cigányok döglakomája); úgy látszik a bélnek erős ellentállóképessége van a rothadás termékeivel szemben. *Van Ermengem* több mint 117 epidemia között (6000-nél több megbetegedéssel) csak 9 olyat talált, amelyekben a levágott állat egészségi állapota ismeretlen volt, ellenben 103 epidemiában a levágott állatnak septichaemiája, enteritise stb. volt. Hogy a hús romlott, az csak 5 esetben volt megjegyezve.

A *typhusos*-húsmérgezés 4—6 napos incubatio után általános rosszulléttel, lázzal, hasmenéssel kezdődik és a typhuséhoz hasonló lázmenettel 2—4 hét alatt folyik le. A typhustól megkülönböztetni szörványos eseteket nem is lehetne, de a megbetegedés rendszeren tömegesen jelentkezik és oka a beteg állat húsában kideríthető: typhusa pedig a marhának nincsen. Gyakran észlelhető kísérőjelenségek a pupillatágulat, nyelési nehézségek, látási zavarok.

Az enteritises vagy dysenteriás alakja a húsmérgezésnek az étel elfogyasztása után 2—6 óra múlva áll be heves cholerás tünetekkel, nagy elesettséggel és láz nélkül; súlyossága rendszeren arányban áll az elfogyasztott hús mennyiségével. Ezt a mérgezést a *parathypus*-csoport bacteriumai, különösen a *bac. enteritidis*, *parathypus A* és *B*, továbbá a marhasepsist okozó *streptococcusok* toxinjai idézik elő s a tapasztalat szerint a főzés a mérget már el nem pusztítja, csak a mikroorganizmusokat. Hogy ezek mellett a pathogenné vált *coli-fajoknak* is lehet része hasonló megbetegedések létrehozásában, az igen valószínű. Amidőn a betegséget bizonyosan nem beteg állat húsa okozta, a kérdéses ártalmas húst colival vagy proteusokkal fertőzöttnek találták (tisztítatlan kezelés, eltartás). Leginkább a sepsisben és enteritisben elpusztult állatok veszedelmesek, ha ú. n. „szükségvágatás” alá kerülnek (tehenek puerperalis láza, borjak köldöksepsise). Az említett élősdiek a vérben szaporodnak el és az evvel bőven megtelt izmokban még a levágás után is tovább szaporodnak.

A legutóbbi évtizedekben pontos észlelés alá került microbás-élelmiszer-mérgezések bacteriologiai vizsgálatából az derül ki, hogy kisebb számmal szerepel a beteg állatok húsa; legtöbbször a fertőzés a feldolgozáskor kerül a húsba (daráló gép, hurkatöltő, piszkos tőke), vagy ami szintén eléggé gyakori, hogy bacillushordozó állatok vagy emberek inficiálták a húst, vagy egyéb élelmiszereket. A fertőzést főképpen paratyphus B, s csak igen ritkán a b. enteritidis okozza.

A prophylaxisról egészségügyi törvényeink gondoskodnak, de azok kivitele még a vidéken nagyon sok kívánni valót hagy hátra.

A kezelésben legfontosabb a gyomor és a belek kimosása; egyebekben tünetileg járunk el. Halálozás sokkal kisebb százaléku, mint a botulismusé (1—2%). A gyógyulás könnyű esetekben pár nap alatt bekövetkezik, súlyosabban hetekig elhúzódó a makacs bénulós jelenségek miatt.

III. Halmérgezés. A halak infectionak, a halhús romlásnak épúgy ki van téve, mint a marhahús és így szintén okozhat mérgezést. Különösen a rosszul készített halkonzervek okozói sok mérgezésnek, s Oroszországban a Volga vidékén nagybőjt idején fordultak elő sokszor ijesztő epidemiák.

A mérgezés természetesen az előbbihez hasonló lehet. Általában megkülönböztetik egy *paralyticus* és egy *choleraszerű* formáját. Az előbbi a veszedelmesebb: a tünetek 1—5 óra múlva szédüléssel, epigastriális fájdalmakkal, torokszárazsággal kezdődnek; a pupillatágulat, látási zavarok, nyelési képtelenség észlelhetők; míg hányás, hasmenés teljesen hiányozhatnak.

Végül az izmok curaraszerű bénulása mellett, nagy légzési nehézségek közt megbénul a légzés úgyszólván tiszta sensorium mellett.

E mérgezés tehát nagyon hasonlít a botulismushoz, de lefolyásában attól lényegesen különbözik: a tünetek ugyanis rövid idő alatt beállanak, s a gyógyulás 5—6 nap alatt teljes lehet, s nem maradnak vissza hetekig tartó bénulások. Okozói szintén ismeretlen toxinok vagy ptomainok. *Schmidt* egy oroszországi mérgezés alkalmával a romlott halakból egy *atropinhatású ptomain*t kapott, ami sokkal erősebb volt a növényi atropinnál.

A halmérgezés choleraszerű formáját, mit legtöbbször a halhúson utólag megtelepedő rothadási bacteriumoknak tulajdoníthatunk, kevésbé veszedelmesnek lehet tartanunk (v. ö. „mérgező halak”-kal).

IV. **Csigákkal, kagylókkal, osztrigákkal** is gyakran fordulnak elő súlyos, sőt halálos mérgezések, melyek a legtöbbször olyan példányok által idéztetnek elő, amelyek szennyezett vízben éltek. A bacteriumokat ugyan nem szedik magukba az egészséges kagylók, de typhus és paratyphus hordozók lehetnek. Megvan továbbá az a képességük, hogy mérges anyagokat fel tudnak magukba venni és azokat testükben felhalmozzák. Így volt ez p. o. a híres wilhelmshaven-i esetben is, hol egy dokkba került hajó testéről leszedett *mytilus edulis*ek (osztrigák) tömeges mérgezést okoztak. Kiderült, hogy a hajó sokáig állott a szennyezett vízű medencében. Ez esetekben (19) a mérgezés *paralyticus* alakja jelentkezett: eleinte psychicus és motoricus nyugtalanság, repülés-érzés, bizsergés a kézen, lábon, szédülés, szorongó érzés, merev és tág pupillák, dadogás voltak észlelhetők, aztán hirtelen összeestek a mérgezettek, heves hányás, izomgyengeség lepte meg őket, s a végtagok zsibbadása, izzadás, kihűlés érzése közt beállt $1\frac{3}{4}$ —5 óra múlva a halál (4 eset). A mérges kagylókból *Brieger* egy basicus toxint (mytilotoxin) izolált, de nem valószínű, hogy minden esetben ez a hatóanyag. Fontos az, hogy a mérges kagylók és osztrigák ismét ártalmatlannokká válnak, ha pár napig tiszta és gyakran felfrissített vízben tartjuk őket.

Nyáron igen sok a beteg osztriga; az ilyenek teste tejszerűen fehér, májuk szürkés színű és megnagyobbodott. Ezeket, hogy szép zöld színűvé tegyék, rézacetát oldatba rakják, ettől azonban nem sötétzöld, hanem fűzöld színűvé lesznek.

A mérgezés néha *gastro-enteriticus* formában, néha a legenyhébb *exanthemás* alakban jelentkezik.

V. **Mérgezés tejtermékekkel.** Itt látjuk legszebb példáját annak, hogy az előrehaladt rothadás magában még nem okoz mérgezést, hiszen túlérett sajtjaink baj nélkül élvezhetők. A tejjel és így a tejtermékekkel történő mérgezésekért is bacteriumok — a legtöbbször coli-fajok — tehetők felelőssé. Fejés alatt, a tej kezelése alatt számtalan alkalom van arra, hogy az bélsárral, s egyéb váladékokkal inficiáltassék. E bacteriumok fejlődnek aztán tovább a tejben, a vaniliafagylaltban, a habtejszínben, a sajtokban s teszik azokat mérgezőkké toxinjaik által. *Vaughan* a michigani tömegmérgezést okozó sajtból izolált egy mérges anyagot, a *tyrotoxicont*.

A tünetek főleg gastroenteritikusak, néha kifejezetten choleraszerűek, súlyos collapsussal és néha halállal. A vaniliafagylalt- és krémmérgezések különösen gyakoriak és számos vizsgálat tárgyát képezték. Kiderült, hogy ismert mérgek (arsen, réz az edényegből) soha sincsenek jelen, s a vanilia maga csak annyiból tehető felelőssé, hogy mint redukáló anyag bizonyos, a tejszínben már jelenlevő anaerob élősdiek fejlődését segíti elő. E toxintermelő élősdiek nemcsak a tejtermelőnél, hanem később az árusítóknál is juthatnak a tejbe (tisztátalan edényzet, jégsekreény). *Vaughan* az ilyen tejből is megkapta lúgos oldatból aetherrel a *tyrotoxicont* (lawtoni eset).

Gombamérgezések

A gombamérgezések leggyakoribb oka nem a mérges gomba, hanem a romlott gomba, mit szennyezett talajról, vizenyős helyről szedtek, fülledt helyen tartottak; vagy az egy napról másnapra eltett gombás ételek, melyek általában nagyon könnyen bomlásnak indulnak. Az ily mérgezések meg-egyeznek a romlott ételek által okozott gastro-enteritisekkel és ritkán öltenek komolyabb jelleget. A valóban mérges gombák azonban halálos mérgezést is okozhatnak, melynek tünetei közül — bár ritkán — a gastro-enteritis egészen hiányozhatik is.

A mérges gombákat megismerni, az ehetőktől biztosan megkülönböztetni csak a helyi gombaflóra ismerete alapján lehet. Közös ismertetőjeleik nincsenek, rovarok, csigák egyformán keresik fel a mérgeseket és nemmérgeket; van édes, jóízű mérges gomba és van csípős ehető gomba is; törési felülete kevés mérges gombának kívül meg, de viszont ehetőké is elszínesedhetik (oxidáció), s a gombák forrázatába vetett ezüstkanál nem a mérges anyagoktól, hanem kénartalmúaktól és oxydáló anyagoktól feketedik meg, amilyenek az ehető gombákban is vannak. A prophylaxis szempontjából tehát a legjobb, ha vidékünkön magunk gyűjtjük a gombát, vagy legalább a *frissen* vásároltat magunk vizsgáljuk át egyenként. Idegen vidéken csak abszolút biztosan felismert gombát szedjünk. Szárított gombát vagy gombaport sohase vásároljunk, ha csak nem teljesen megbízható személytől, mert ennek darabjait már felismerni nem lehet. Így vagyunk a gombakonzervekkel is, noha sóban-ecetben a gombák mérge is sokszor elpusztul.

A nevezetesebb mérges gombáink a következők:

1. ***Amanita muscaria***. A légyölő galóca, augusztus és szeptemberben fenyveseinkben gyakori. Kalapja zinóberpiros, a gunya maradványaitól féhéren pettyezett, 20 cm átmérőjűvé is megnő. Lemezei, tönkje, húsa hófehér; kellemes, friss dióízű. Az ehető *Amanita caesarea*-val (császárgalóca) téveszthető össze, melynek kalapja éppoly nagy, de narancsvörös, síma, nem pettyes; lemezei és tönkje nem fehérek, hanem citromsárgák. Egész fiatalon azonban ez is fehér gunyában van, s mikor kibújik, az a tetején itt-ott visszamarad, s az összetévesztés ilyenkor könnyen megeshik. A gomba mérge két alcaloida: a *muscarin* és egy *atropin*hatású basis, ami túlsúlyban van és a mérgezést rendszeren ez uralja.

A tünetek hamar beállanak: az arc duzzadt, piros vagy cyanoticus; a pupillák tágak, érverés kicsiny, szapora, a mérgezett szédül, támo­lyog, izgatottsága a deliriumig fokozódik, göresöket is kap, végül mély öntudatlanság áll be és ebben észrevétlenül a halál. Hányás és hasmenés csak ritkán jelentkezik, bár a has felfúvódása jellegzetes. A halál 6 óra—2—3 nap alatt köszönt be, de legtöbbször meggyógyul a mérgezett. Ez tehát, amint látjuk, éppen nem muscarinmérgezés, sőt inkább egy atropinszerű mér­eg jelenlétére vall. Van azonban eset reá, hogy a muscarinhatás a túlnyomó, s ilyenkor nyáladzás, izzadás, hasmenés és ritkult szívverés, sőt szív­megállás lesznek a tünetek. Északázsiai népek bódító élvezeti szer gyanánt fogyasztották, amíg a pálinkát meg nem ismerték.

Kezelésében fő a gyomor és belek kiürítése. Az izgalmi stadiumban ne nyujtsunk bódítókat, mik később a collapsust növelik. Ez ellen a 2—5 mgr-os strychnin-injectiókat ajánlják.

Ehhez hasonló mérgezést okoz az *Amanita pantherina* (párdue-galóca), mely szürke kalapfelületén fehérpettyes.

2. *Amanita bulbosa* s. *phalloides*. Gumós vagy gyilkos galóca. A legmérgeesebb gombák, melyből egy példány megölhet egy embert. Igen gyakori erdei és mezei gomba, júliustól szeptemberig nő. Kalapja 10—15 cm-es fehér, fénytelen vagy citromsárgás vagy zöldesfehér. Lemezei, gyapjas gyűrűje, tönkje fehér, s ez utóbbi lent egy nagyobb gumóban végződik. Összetévesztik a finom esiperkegombával (champignon), melyhez alakra hasonlít, bár ennek tönkje nem gumós, lemezei fiatalon halvány hússzínűek, később csokoládébarnák, kalapfelülete fényes sárgásfehér vagy odatapadó barna selymes szálaktól kissé barnás, illata igen kellemes. Bimbó korában mindkettő gunyában ül, s a lemezek színe még alig különböztethető meg; ilyenkor könnyű az összetévesztés.

A mérgezési tünetek csak 10—20 óra múlva kezdődnek heves hányással és hasmenéssel. Az erőhanyatlás igen nagy, apathia, cyanosis, collapsus fejlődik, s a halál súlyos esetekben a 2—3. napon beáll. A sensorium többnyire nem marad tiszta, hanem sopor és stupor által zavart, de az öntudatlanság azért nem teljes. Némely esetben a mérgezés tetőfokán göresök: trismus, contracturák, convulsiók, kényszermozgások, nyelési zavarok jelentkeznek: a mérgezett metsző felkiáltásokat hallat, aztán mély comában éri a halál. E jelek egy heves, központilag ható méregre mutatnak. A biztosan diagnosztizált esetek $\frac{2}{3}$ -a halálos.

A boncoláskor a gyomor és a bél nyálkahártyája halvány, folliculusok, duzzadtak. Gyér vérzések láthatók a pleurán, a tüdőknben, a bélmucosán. Érdekes és jellemző lehet a máj *óriási elzsírosodása*, nemkülönben a veséké és izmoké, amit már a harmadik napon jelentkező májtáji érzékenység és májmegnagyobbodás sejtetni engedett; icterus ritka. Szöveti elváltozásokat még az agyban is találtak.

Kobert a szárított gombákból egy toxalbumint izolált, a *phallint*, mi igen erős vérsejttöldő, de alcohol és főzés elbontja. Ez tehát nem lehet a főtt gombák mérgező anyaga; a vérsejttöldődés tünetei sem észlelhetők. Újabban

Abel és Ford e haemolysin mellett az *amanitotoxint* izolálták a gombákból, aminek csekély mennyisége is már heves sejtmérégnek bizonyult és kiterjedt zsíros elfajulást okozott. Ez a toxin erős sejtmérég, hőtálló, emésztő fermentumok nem bontják el, s ez okozza a fent leírt tüneteket.

A kezelés már a tünetek késői jelentkezése miatt is jóformán kilátás nélküli. Hánytatás, gyomormosás, ricinus azért még 10—12 óra múlva is indokoltak; ellenszerrel nem rendelkezünk; digitalissal, cukorinfúziókkal, oxygenbelégzéssel a szív erejét igyekszünk fenntartani; strychnininjectiókat is ajánlották.

3. Lactariák. Tejelő gombák. (*L. volemna*, *vellerea*, *torminosa* stb.) E gombák sárgák, töleséresek, csípős, maró fehér tej csepeg ki belőlük sértésük nyomán felületükön. A hasonló alakú, kedvelt *Lactaria deliciosa* (fenyőalja, rizike) tejnedve sárga, nem csíp és megsértése nyomán hamar megzöldül.

A tünetek azonnal kezdődnek heves gyomor- és bélfájdalmakkal, s a mérég nagyrésze a hányással, hasmenéssel kiürül. Deliriumok, trismus, colapsus azért néha észlelhetők; de a mérgezettek rendszeren meggyógyulnak.

4. Russulák. Bódító k. v. galambicák. Szép fényes és színes kalapfelületű, fehérlemezű gombák, melyeknek némely faja (*Russula cyanotica*, kék galambica) ehető. A többiek mérges volta tekintetében is nagy zavar uralkodik; néhol büntetlenül eszik őket. Legártalmasabb a *R. emetica*, piros kalappal, csípős ízzel.

Tünetek: $\frac{1}{4}$ óra múlva jelentkező szédülés, igen fájdalmas hányás, hasmenés, colapsus. Halálos eseteket is jeleznek.

5. Boletusok. Tinórú gombák. A jó ehető tinórú (*B. edulis*, úrigomba, vargánya, medvegomba, hirib, Steinpilz) mellett több mérges közülük (*B. satanas*, *luridus*, *pachypus*), melyeknek tönkje nem fehér vagy sárga, hanem pirosas, — némelyikük megtörve igen hamar kék lesz; nagy, tömött, alul csöves kalapjuk felülete sötét vagy világosbarna.

A tünetek nehezen csillapodó hányással hamar kezdődnek, mihez ki-merítő, néha nyákcafatos, véres hasmenés csatlakozik. Az erőhanyatlás nagy, a mérgezés ritkán halálos.

6. Helvella esculenta. Ehető redősgomba. Sokáig a gyanus gombák közé sorozták, mert érthetetlen volt, hogy miért ehető sokszor büntetlenül, máskor meg halálos mérgezéseket okoz. Ma tudjuk, hogy e finom ízű gomba egy heves vérsejtoldó mérget, *helvellasavat* és egy ismeretlen központi idegmérget tartalmaz, ami a friss gombák első forrázatába átmegy, s ezt el kell önteni. Két hónapi szárítás vagy ecetbe, sóba rakás után is elpusztul a mérég.

A tünetek állatoknál lényegileg a vérsejtek pusztulásának következményei. Levertséggel, hányással kezdődnek; icterus 6—10 óra alatt kifejlődik, 24 óra múlva haemoglobin-vizelés áll be. A hányás tart, az icterus súlyosodik, a vizeletkiválasztás elakad, a vér göreső alatt tele van árnyéktestekkel s nagy erőhanyatlás, cyanosis és teljes bénulás közben 2—3 nap alatt bekövetkezik a halál. De gyakoribb a gyors gyógyulás.

Emberben azonban a gombás étel lényegileg központi tüneteket okoz: heves deliriumok, convulsiók, izommerevedések, kiáldozások közben áll be a halál. Icterus ugyan van, de a vizelet a véralkatrészekről mindig mentes, anuria nincs.

Valószínű, hogy a helvellasav az ember vérére nem támadja meg oly hevesen s egy még ismeretlen központi mérgek hatása jut túlsúlyra.

A helvellák könnyen összetéveszthetők a *Morchella esculentával*, a kucsmagombával, sőt a piacon ez utóbbiak sokszor helvellákkal keverve árulhatnak. Ezért a vásárolt kucsmagombákat is jó lesz csak forrázás és kisajtolás után élvezni. Mindkét gomba kalapja gidres-gödrös, vereses vagy saepia-barna tekervényekből álló, de a kucsmagombáé keskeny kúpalakú, a redősgombáé nagyobb lapos gömbalakú.

Ritkábban adnak alkalmat mérgezésre a *Hypholoma fasciculare*, kén-gomba és a *Scleroderma vulgare*, a hamis szarvasgomba, amit drága konzervekben, porokban nem egyszer találtak már meg. Egyik sem veszedelmes.

Kígyómarás

A mérges kígyók Európában elég ritkák és marásuk ritkán halálos. A forró égőv alatt azonban nagyon elterjedtek és sok emberáldozatot követelnek. Kelet-Indiában évente több mint 20.000 embert pusztítanak el, míg a tigris csak 700—800-at.

A mérges kígyók feje a nyakhoz képest erősen kiszélesedett, mert kétoldalt a pófákban, a rágóizmok között vagy alatt van elhelyezve méregmirigyük, mely nem készíti, hanem csak kiválasztja a mérget a kígyó vérserumából. A serum magában is mérges és vele a kígyó marásához hasonló tüneteket lehet előidézni. Sőt a nem mérgeseknek ismert kígyók is csak azért mondhatók ilyeneknek, mert mirigyeik satnyák és méregfogaik nincsenek; serumuk azonban ezeknek is mérges, sőt parotisuk váladéka, tehát nyáluk is az.

A mérgek a mirigy acinusaiban és kivezető csöveiben gyűlik meg, amelyek egyesülve, a két méregfogga alakult szemfog csatornájába vezetnek. E fogak zárt szájüregben a felső állkapocs nyálkahártyaredői közé visszahajlanak, mint a zsebkés a nyelébe, de szájításkor kiegyenesednek s harapáskor mélyen a lágyszövetekbe hatolnak, miközben a rágóizmok a mirigy tartalmát a fog csatornáján át a sebbe fecskendezik. A kitörött fog helyébe hamarosan új nő.

E méregfogak alkotása szerint két csoportba osztják a mérges kígyókat, úgymint *proteroglyphák*, csatornásfogúak és *solenoglyphák*, csövesfogúak osztályába. A csöves fog csatornája nem a fog hegyén, hanem a fog mellső oldalán nyílik, hogy harapáskor el ne tömődjék. Ide tartoznak a mi viperáink is. A proteroglyphák méregfogának mellső oldalán egy vályúszerű csatorna szolgál a mérgek levezetésére.

A kígyó marása veszedelmesebb nagy szárazság idején (töményebb),

vagy ha már régen nem harapott (felgyült a méreg), ha edénydús lágy részbe kapott (gyors felszívódás). A mi viperáink csak önvédelemből harapják meg az embert, de a forró égőv alatt vannak támadó karakterű kígyók is.

Nevezetesebb mérges kígyók Ázsiában: a *Naja tripudians*, szemüveges kígyó, Cobra-nak is nevezik a Sundaszigeteken; Amerikában a csörgő kígyók: *Crotalus durissus* és *Crotalus horridus*, az előbbi Észak-, az utóbbi Dél-Amerikában, marásuk sokszor halálos; Afrikában: *Vipera cerastes*, szarvas vipera, a *Clotho arientans*, puffogó vipera, mely ugrálva támad, a *Naja haje*, a régiek „aspis“-a, Kleopatra kígyója, különösen Egyiptomban gyakori; Ausztráliában az *Elapidák*.

Európában három viperafélét, tehát csak csövesfogúakat ismerünk. Legelterjedtebb az északi zónáig a *Vipera v. Pelias berus*, a keresztes vipera. Nevét a fejetején látható, domborúságukkal egymást érintő két sötét félkörtől kapta, melyek egy szt. Andrásskeresztet utánoznak. Ritkán hosszabb 60—70 cm-nél, izmos, rövid farkban végződő, világos barna-szürke testén egy széles, sötét, cik-cakos rajzolat fut végig, oldalán fekete pontok láthatók, a szemei közt fekvő széles pikkelypajzsok közé apró pikkelyek vannak beékelve, a pupillája nem kerek, hanem függélyesen hasított. A cifra hátáról, fején a keresztről, karesú nyakán ülő széles fejről, izmos farkáról könnyen felismerhető. A hegyvidékeken egy bársanyfekete válfaja található, a *Pelias prester*, a dalmát hegyekben pedig a színéről rézkígyónak nevezett *Vipera cherssea*.

Vipera aspis vagy *Vipera Redii* hazája Dél-Franciaország, Spanyol- és Olaszország és a déli Svájc; de Dalmáciában, Boszniában is előfordul, sőt Szlavóniából is jelezték.

Vipera ammodytes, homoki vipera a Középtenger országaiban, különösen Dalmáciában, Görögországban és a Bánátban, különösen Orsova környékén van elterjedve. 1 m-re is megnő s az orrán levő, kis pikkelyekkel fedett 3—5 mm-nyi szarvaeskről könnyen felismerhető. Teste izmos, olyan tarka, mint a keresztes viperáé.

E három kígyó fogai 3—5 mm-esek, egy harapáshoz 0.1 g, utóbbiak 0.15 g mérget ürítenek. Marásuk ritkán halálos (2—4%); többnyire csak gyermekek vagy gyengeszívműködésű aggok pusztulnak bele. De a harapás helyétől sok függ: egy kígyóbűvölő, kit a nyelvén, egy terhes asszony, kit a lábán lévő éresomóján harapott meg a kígyó, pár óra alatt meghaltak.

A kígyóméreg frissen tiszta, sárga, átlátszó, viscosus folyadék, melynek enyhe fehérjeszaga van. Könnyen romlik és bűdös lesz. Vacuumban átlátszó, felpattogzó lemezekben szárad és így éveken át is (16 év!) megtartja mérgező erejét. Egy proteolyticus fermentet tartalmaz, aminek a mérgező hatásához semmi köze sincs, hanem a zsákmány emésztésében van csak szerepe. Fő alkotórészei egy 60—70°-nál alvadó fehérje (*globulin* vagy *albumin*) és egy meg nem alvadó *albumose* vagy *pepton*. Oxydálószerekkel szemben minden kígyóméreg igen érzékeny és elpusztul. — Hővel szemben különbözőkép viselkedik az egyes fajok mérge: míg a proteroglyphák mérge még a

főzést is kiállja (albumose), addig a viperidák mérgé 80—85°-nál ártalmatlan lesz (globulin). Alcohol a kígyóméreg hatóanyagát kicsapja; a csapadék vízben oldódik és újra éppoly hatásos.

Az egyes kígyók mérgé nem egyforma összetételű, amit a fentiekén kívül a hatás karaktere is bizonyít. Míg a cobraméreg általános bénítással (légzés) gyorsan öl, minden fájdalmas helyi tünet nélkül, addig a crotalidák és viperafélék mérgé a tulajdonképpen veszedelmes távolhatás mellett igen fájdalmas és szembeötlő helybeli tüneteket is okoz. — *Phisalix* és *Bertrand* a viperaméregből egy helyben erős gyulladást okozó toxalbumint, az *echidnase*-t izolálták, ami hevítéssel ártalmatlanná volt tehető és emellett egy általános bénító hatású toxalbumint, *echidnotoxint* is kaptak, ami a főzést is kiállotta. — Ehrlich intézetében *Keys* a cobraméregből egy lecithidet izolált, mit *haematoxin*-nak nevezett s ami a haemolysist okozza. — Végül *Faust* a cobraméregből egy fehérjementes, nitrogent nem tartalmazó anyagot tudott izolálni, amit *ophiotoxin*-nak nevezett el, s amivel intravenás adagolás után (subcutan nem!) ugyanoly bénulási tünetek idézhetők elő, mint a cobraméreggel. Faust szerint az ophiotoxin a fehérjeanyagokkal sószerű vagy esterszerű összeköttetésben van a cobraméregben.

A kígyóméreg változatlanul ürül ki szervezetünkől a vizelettel a bélmirigyek útján és egyéb váladékainkkal. Erre vall, hogy megmart szoptató nők csecsemői is elpusztulnak. Legtöbb méreg a gyomor és bélmirigyek által ürítették ki, ami talán a kezelésben is indokoltá tenné a gyomor- és bélmosásokat.

A kígyómarásról egységes *klinikai* képet adni nem lehet. A *távolható méreg* bénító hatású a szívre, az érmozgató apparátusra, a légzőközponttra és sok esetben az izmokra is. Göresök csak ritkán észlelhetők. A *helybenható méreg* igen erős *serosus-haemorrhagicus beszűrődést* okoz, ami a harapás helyén heves fájdalom közben gyorsan kifejlődő duzzanatban, szederjeslítés elszínesedésben jelentkezik. A duzzanat gyorsan terjed felfelé, az egész végtagra, sőt a törzsfelre is. A duzzadt testrészen nagykiterjedésű bőrálatti vérzések észlelhetők, sőt a bélben, a szívburokban, a mell- és hasüregben, vesében is történnek vérzések. Ezek a hajszáledények maximális tágulásából és vérkiszivárgásból magyarázhatók, ami a viperaméregnek béka mesenteriumára esetelésekor szemünk előtt azonnal észlelhető. — Némely kígyóméreg (cobra) haemolyticus hatású is és haemoglobinuriát okoz.

A duzzadt végtag feszülése nagy kínokat okoz, de nem genyed. A felhám véres savóval telt hólyagokban felemeltetik, de sem ezek felmetszése, sem a deszkakemény szövetekbe tett bemetszések nem könnyítenek a betegnek. A nagyobb kígyók (csörgőkígyó) marása után nedves üszkösödés is állhat be, s a hús bűzös rothadás közben leválik a csontokról. E helybeli elváltozások még a mi viperáink marása esetén is elég intenzívek, nehezen múlnak el és a fájdalmak, sőt a beszűrődéses tünetek is gyakran ki-kiújulnak. A veszedelem azonban soha e helybeli jelenségekben, hanem a szív és a légzés bénulásában van.

Kígyómarás kezelésében a legfontosabb szerepet a méreg

felszívódásának megakadályozása vagy lassítása játssza. Ezt a harapás fölött azonnal elhelyezett *ligaturával* érjük el, ami 2—3 óra hosszat maradhat a végtagon, ekkor néhány percre meglazítjuk, hogy a szövetek keringése helyreálljon és azután újra alkalmazzuk. Kétóránként ismételve ez eljárást, elérjük azt, hogy a mérge csak apránként jut a központokhoz és szívhez, mikre nagy adagban halálos volna. — E mellett célszerű a harapás sebet késsel tágítani, a feltárt sebet maró ammoniákkal, chlormésszel, lúggal, tüzes vassal kiégetni. A seb kiszívása a szívóra veszélyes! (hámfosztott felületek a szájban). Ezt köpölyvel, Bier-haranggal végezzük, vagy magával a már úgyis megharapottal végeztessük. Braziliában szép eredményt értek el a 3—4% kalium permanganatnak a harapás helyén sűrűn végzett intraparenchymás befeeszkendezésével (*Lacerda*). 1% chomsav is, 3% chlormészoldat is tönkreteszi helyben a mérget, ha elég frissen alkalmazzák.

A bénulások távoltünetek ellen legáltalánosabban az *alcoholt* dícsérik erős adagokban; emellett coffeint, kámfort, tetracort, cardiazolt, aethert, digitalist, lobelint is adagolhatunk, dícsérik a strychnin-befeeszkendezéseket is.

A kígyómarás ily súlyos megbetegedés lévén, a *prophylaxis* érdekében kíváncsok a mérges kígyók minden igyekezettel való pusztítása. Sok helyen jutalmakat fizetnek a hatóságok a beszolgáltatott kígyófejekért. A kígyómarás ellen az *immunizálás* is sikeres lehet, e körül *Calmette* szerzett különös érdemeket magának. Immunizálásra active immunissá tett állatok serumát vagy mérges kígyók vérserumát lehet használni, de chlormésszel gyengített kígyóméreggel is végeznek activ immunizáló oltásokat. Érdekes, hogy *egy* kígyóméreggel immunizált állat immunis a többi kígyó mérgeivel szemben is.

Egyéb mérges állatok

1. **Bufo vulgaris.** A közönséges varangy bőrmirigyei egy tapadós, habzó mérges váladékot választanak el főleg a béka bántalmazásakor. Ennek mérges volta egy szív méregre vezethető vissza, melyet *Faust* állított elő és „*bufotalin*”-nak nevezett, aminek a szívre teljesen digitalisszerű hatása van. A bufotalin erős helybeli izgató hatású is, mint ahogy a digitalis anyagok is azok. Békák szívét 0.5 mg bufotalin systoleban megállítja, nem immunisak tehát, csak a varangy szíve ellentállóbb, s ezért az szívkiérletekre nem is alkalmas.

2. **Salamandra maculosa.** A foltos salamandra is egy tejfelszerű mérges nedvet választ ki bőrmirigyei segítségével. Ebből legelőbb *Zalesky*, később *Faust* egy organicus basist tudott kristályosan izolálni, amit *samandaridin*-nak nevezett el. Ez görcsokozó mérge és heves convulsiók, sőt a békán tetanus után bénítja a nyúlt velőt, különösen a légzőközpontot. Faust még egy 6—8-szorta gyengébb, de azonos hatású alcaloidot is talált a váladékban: a *samandaridint*.

E két basis feltalálása állati váladékban bizonyítja, hogy alcaloidokat nemcsak a növényi, hanem az állati organismus is tud termelni.

3. **Triton cristatus.** A tarajos göte hátán levő bőrmirigyek tejfelszerű váladéka is mérges, ami helyben izgató s a békaszívet systoleban állítja meg; hasonló hatású tehát a bufotalinhoz.

4. **Mérgező halak.** E helyen azokról a halakról szólunk, amelyek saját elválasztott mérgük átoltása által lehetnek ártalmasak.

Muraena helena (a Földközi- és a tropikus tengerekben). A közönséges muraena a szájjpadlásán levő nyálkahártya-tasakjából csepegteti a mérget erős fogai nyomán a sebbe. Halálesetről nem tudunk, csak súlyos sebzésekről. A mérget sem ismerjük közelebbről; állatkísérletek hiányzanak.

A tuskés uszonyúaknál a méregmirigy az uszonyok tövében, a tuskék alatt van elhelyezve és az ezekre gyakorolt nyomásra tartalma a tuskék csatornáján vagy vájulatán át nyomul az ezek által okozott sebbe. Ilyen, csupán védelemre berendezett méregszervei vannak a *Cynanceia brachionak* (szemölcsös bűvészhal), a *Plotosus lineatusnak*, a *Thalassophryne reticulata* és *maculosanak* a forró égövi tengerekben; a *Trachinus draconak*, sárgányhalnak az Északi-tengerben és még több tengeri halnak. A sebzés igen erős helyi izgalommal, néha üszkösödéssel jár, emellett convulsiók, szívgyengeség és néha collapsus fejlődhetnek.

5. **Mérges halaknak** bizonyos szerveik, többnyire nemi szerveik, ikráik mérgesek, különösen ivarzás idején, melyek eltávolítása után húsuk élvezhető. Ilyen p. o. a *Barbus fluviatilis* (rózsás márna), mely a cholera nostrashoz hasonló tüneteket okoz: a *Cyprinus carpio* (ponty), a *Thynnus vulgaris* (thunhal), *Esox lucius* (esuka), a *Tetrodonok* fajtái (négyfogú halak) stb. Ez utóbbiaknak néhány, japáni tengerekben élő válfaja sokszor halálos mérgezést okoz. Főleg a petefészkek mérges (a herék és a máj kevésbbé), s *Takahashi* és *Inoko* ezekből izolálták a *fugumérget*, amiből viszont *Tahara* egy kristályos testet, a *tetrodonint* és a *tetrodonsavat* állította elő: mindkettő általános bénulást okoz. A fugumérget gyorsan bénítja a mozgató idegvégződéseket, a légző- és érmozgató központokat. 1885—1892-ig Japánban 933 ilyen mérgezés fordult elő 73% halálozással (681 eset).

Más halak spermájából is állítottak elő a fugumérgethez hasonlóan ható, de sokkal gyengébb mérgeket.

Végül a *Murenidák* vagy *angolnák* vérében is egy toxalbumin van, a *Mosso* által előállított *ichthyotoxin*, amitől már a nyers vérserum is égető ízű. Emberen hányást, hasmenést, cyanosist, légzési nehézségeket okoz; 0.02 cm³ pro kg már megöl egy kutyát (intravenásan) izom- és szívgyengeség, convulsiók és respirációs bénulás tünetei között. Ugyanilyen mérges hatású a *Petromyzon fluviatilis* és *marinus* (orsóhal vagy angolna) seruma és a közönséges *thunhalé*.

6. **Mérges rovarok.** A már más helyen tárgyalt kőrishogáron kívül minket csak néhány európai mérges rovar érdekel. A *Scorpio europeus*, mely Dél-Európában, hazánk déli részén is előfordul, a legkellemetlenebb ezek között, de ez csak helybeli izgalmat, fájdalmas, erős duzzadást okoz, a forróégőviek marása halálos is lehet. A mérget ismeretlen. A *százlábúak*

közül néhány kellemetlen helyi tüneteket okozó *scolopendra* él Európában, de Indiában, Chinában élnek óriási, állítólag embert is ölő százlábúak. A méh- és darázsféléknek mérget *Langer* behatóan tanulmányozta. A hatóanyag vízben oldható, alkoholban nem; 2 órai forralás sem teszi hatástalanná; a hangyasavtól, aminek azonban a hatáshoz semmi köze, savanyú vegyhatású, keserű ízű, aromás szagú. *Langer* fehérjementesen kapta meg a hatóanyagot és egy *alkaloidnak tartja*; *Flury* újabb vizsgálatai szerint a nagyon erős, izgató hatóanyag egy savanhydrid, mi a cantharidinre emlékeztet.

A méhméreg heves gyulladást és fájdalmat okoz a befecskendezés helyén szövetnecrosissal. A bőrön hatástalan; vérbe fecskendezve kutyákon már néhány miligramm clonius göresöket és légzési bénulást okoz s oldja a vérsejteket. Boncoláskor feltűnik a sok haemorrhagia.

Ez a mérge tehát rendkívül hatásos és csak az a szerencse, hogy az állat oly elenyészően keveset olt be szúrásával. De a tapasztalat megmutatta, hogy méhrajok állatot (lovat!), embert is halálosan összeszurkálhatnak. Ilyenkor rázóhideg, ájulás, aluszékonyság deliriumokkal észlelhetők, sőt vannak az irodalomban ritka esetek feljegyezve, midőn egyetlen méh szúrása is (mindig a fején) igen rövid idő alatt halálos volt (valószínűleg ha kis vénába került a mérge).

A méz is lehet mérges, ha főleg mérges virágokról hordja azt a méh. *Xenophon* állítása a trapezunti mézről, mitől az ő görög katonái vad deliriumokat kaptak, lehetségesnek bizonyult.

A pókfélék közt is vannak mérgesek. A tropusokon embert ölő mérgű pókok is élnek (*Lathrodictes mactans*). A mi pókjaink mérge csak bőrgyulladást idéz elő, mert törjük nem elég erős arra, hogy bőrünket át-szúrja, pedig a keresztes pók mérge vérbe juttatva igen erős mérge. Még a déleurópai *tarantellák* csípése is csak erősebb duzzadást, fájdalmat okoz, de általános tüneteket sohasem; a veszedelmességéről elterjedt állítások csak legendák. A pókmérge, „*arachnolysin*“ vérbe fecskendezve oldja a vörösvérsejteket, intravascularis véralvadást idéz elő fulladási göresökkel, bénítja a szívet és a központi idegrendszert (*Kobert*).

Mindeme mérgek, mint toxalbuminok legjobban a feltárt harapásnak kalium permanganatos vagy chlorvizes kimosásával tehetők ártalmatlanná, de a mi mérges rovaraink csípése egyszerű borogatásra, ammoniával bedörzsölésre is eléggé enyhül. Az esetleges távoltünetek ellen csak tünetileg lehet eljárni.

Baryum-mérgezés

A baryumvegyületek, a teljesen oldhatatlan baryumsulfat kivételével, mind rendkívül mérgezők. Ne feledjük, hogy a vízben oldhatatlan baryum carbonat is feloldódik a gyomor sósavjában. Maró hatása csak a baryum-oxydnak, illetve hydroxydnak, meg a keratinoldó baryumsulfidnak van. A főveszedelem a baryum távolhatásában van, aminek lényege az, hogy a

kénsavas sókat mindenütt elbontja, a kénsavgyököt kicsapja és ez ártalmára van a protoplasmának. Emellett szól az is, hogy nátriumsulfat befeeszkendezés életmentő lehet, mert a sulfat-ion kiesést pótolja és helyreállítja az ionok egyensúlyát. Arról, hogy a képződött finom baryumsulfat hajszáledényeket tömne el és ez okozná a bajt, szó sem lehet.

A mérgezés ma már nem ritka, mert a baryumsókat a gazdaságban permetezésre, patkányirtásra, az iparban súlyosításra s a zöldlángú tűzijátékok készítésére, és végül a Röntgen-diagnostikában is használják (oldhatatlan sulfatját), s ez az eljárás a só elvétele, szennyezettsége révén nem egyszer okozott már halálos mérgezést. A használható baryumsulfát kávéskanálnyi próbája híg sósavval felfőzve és megszűrve olyan tiszta szüredéket ad, ami kénsavtól vagy kénsavas só oldatától meg nem zavarodik: — vagyis oldható barytsót nem tartalmaz.

A békák a baryumtól tipikus göresös állapotba esnek, amire teljes bénaság következik s 0.03 g-tól már elpusztulnak. Emlősökön csak intravenás adagolás után látunk azonnal jelentkező, viharos convulsiókat, mikhez később bő székelés és vizelés csatlakozik; míg a bőr alá feeszkendezés után $\frac{1}{2}$ —1 perc múlva csupán igen erős hasmenés, nyáladás észlelhető fokozódó erőhanyatlás mellett, s enyhe rángó göresök csak a halál előtt jelentkeznek. A hasmenés a bél síma izomelemeinek göresös összehúzóására vezethető vissza, s még *atropinózis* után is fennáll: tehát direct izomhatás. Az érfalak síma izmait is összehúzza, s vérnyomásemelkedést okoz pulsusritkulással. A szívizomzatra digitalisszerűen hat, később kamraautomatiát, extrasystolet, majd bénulást okoz. Az emberen kimerítő hányás és hasmenés mellett a motoros bénulás tünetei nyomulnak előtérbe: a mérgezettnek még a beszéd is nehezebbre esik, az öntudat mindhalálíg teljesen ép, ami pulsusgyengülés és dyspnoë közt általános izombénasággal köszönt be; 1—2 g már halálos lehet.

Kezelése gyomormosásból s kénsavas nátrium vérbe feeszkendéséből és itatásából áll; egyebekben tüneti.

Sóskasav-mérgezés

Az iparban és háztartásban sűrűn használt sóskasavval és annak savanyú vagy akár közömbös sóival (réztisztító pasziák és vizek, tinta- és rozsdafolttisztító szerek, festékek, kék tinta) gyakran fordulnak elő mérgezések. Berlinben az öngyilkosok kaptak reá különösen. Magával a sóskával is mérgeződtek már meg — habár enyhén — juhok és gyermekek. Citromsav és borkósav helyett néha tévedésből pezsgőporokba keverik és megisszák.

A hatás lényege az, hogy az oxalsav a *calciumot* mindenütt kicsapja, megköti és ez nagy zavart okoz a sejtéletben, sőt az érzékeny idegsejtekben igen gyorsan pusztulásra vezet. 1—2% chlorecalciumoldat óvatos vérbe-feeszkendése életmentő lehet. Nem azért, mintha a sóskasavat a vérben meg-

kötné — (mert az már egyesült a sejtek és a vér Ca-al) —, hanem, mert a sejtek elvont Ca-át pótolja és így helyreállítja azokban a normális ion-egyensúlyt.

A tünetek sokfélék, mert a protoplasmazavar, mit a calcium kiesése okoz, általános. A szabad sav és savanyú só *maró hatása* is elég erőyes s a kezdeti tünetek hasonlítanak egy ásványsavmérgezéshez. Alkalilúgok csak a helybeli hatást szűnítik meg, de nem akadályozzák a sav felszívódását s a veszedelmes távolhatás kifejlődését. A szív azonnal gyengül, rosszul működik és a halál oka is rendszeren szívbénulás, mi néha 5—20 perc alatt beáll! *Idegés tünetek:* az arcrángások, rángó göresök, izomremegés, zsibongás, helyenként érzéstelenség, psychicus zavarok, öntudatzavar lehetnek. E mellett viszkető bőrkiütések, vesetáji fájdalmak, fehérjevizelés, a vizelet rohamosan kevesbedik, esetleg teljesen el is akad, ami uraemiára vezet. E tüneteket egyrészt a bőrben, másrészt a vesében kicsapódó s a húgycsatornákat esetleg teljesen eldugaszoló sóska-savas mészkristályok okozzák. Boncoláskor szinte recseg a vese a kés alatt s a kristályos törmelék szabad szemmel is látható. A sóska-sav egyáltalán nem vagy csak alig oxidálódik a szervezetben.

Kezelés: Cukormész, krétapor vagy mésvíz nyújtandó azonnal. Gyomormosáshoz is ezeket használjuk. Vértörlésre 6 g NaCl + 2 g CaCl_2 1000 g vízben való oldatát használjuk s 50 kem-ként sűrűn adagoljuk. Az anuriát klinikailag kezeljük.

A fluorsav és sói éppen ilyen lefolyású mérgezést okoznak már néhány grammos adagban, mert a fluor is kiesapja a sejtek és szövetnedvek calciumát. A savat az üvegiparban maratásra, sóit pedig rovarirtó szerekben szokták használni. Az idején alkalmazott Ca-infusio itt is életmentő lehet.

A mérgezésekről általában

A mérgezés oly betegség, mit a szervezetbe kívülről bejutó vagy reájutó vegyi anyagok idéznek elő. A méregtan kizárólag ezen exogen eredetű toxicosisokkal foglalkozik, míg az endogen eredetűeket (toxinhatás, auto-intoxicatio) a kórtan tárgyalja.

Eredetüket tekintve lehetnek: 1. *gyilkosságiak*; 2. *öngyilkosságiak*; 3. *háztartásiak* vagy *gazdaságiak* (ételmérgezések, anyagok elvétele), melyekhez igen közel állnak a 4. *technikai mérgezések*, azaz iparcikkek következtében a közönség körében előforduló mérgezések, míg az 5. *ipari mérgezések* az ipari cikkek gyártásával foglalkozók munkaközben szerzett megbetegedései; végül a 6. *medicinális mérgezések* is elég szép számot tesznek. Lefolyásukat tekintve, lehetnek *acutak* és *chronicusak*, e kettő közé illeszkednek az átmenetet képező *subacut* esetek.

Gyakoriságukat nehéz megítélni, mert az állam a mérgezésekről külön

statisztikát nem vezet. Hat év alatt hazai kórházainkban kezelés alatt állott esetek e táblázatban feltüntetett módon oszlottak meg (Vámossy).*

Megtudjuk ebből, hogy a mi népünknek ez időkből leggyakoribb veszedelme volt a lúg, cselédeink kedvelt öngyilkossági mérge, amit minden kis gyermeknek kiszolgáltattott a szatócs és amit otthon pohárban, bögrében, sörösvégben szokás a teknő peremén vagy a konyhaszéken tartani, hogy azonnal kéznél legyen, s ahol azt sok szomszéd vagy torkos gyermek szerencsétlenségére megtalálta már.

Méreg neve	E s e t e k s z á m a						Pótlás 1900-tól 1905-ig	6 év alatt összesen	Meghalt	Halálzási száralék
	1900	1901	1902	1903	1904	1905				
Lúgok	283	257	350	341	415	375	264	2285	327	14.3
Alcohol (acut)	205	191	583	199	208	212	17	1308	31	2.2
Phosphor	85	75	103	91	93	90	91	628	152	24.2
Maró savak	42	26	29	36	20	40	56	260	64	24.8
Kéneseő	9	9	17	33	26	21	28	143	43	30.0
Szénoxydgáz	11	10	14	21	15	9	8	77	11	14.3
Nadrágulya, beléndek, maszlag	6	5	8	10	3	19	12	63	2	3.2
Gombák	2	7	4	15	9	6	13	56	6	10.8
Rézgálic	8	7	6	12	8	9	4	54	7	13.0
Morfin	4	5	5	5	9	11	4	43	7	16.3
Karbolsav	5	4	2	6	4	4	1	26	4	15.4
Arsen	3	7	3	3	2	3	3	24	9	37.5
Kolbázmérgezés	—	—	4	7	—	1	—	12	1	8.3
Széndioxyd	1	—	—	5	3	—	2	11	3	27.2
Cyán	—	1	3	1	1	1	2	9	2	22.2
Különfélék	—	—	—	—	—	—	—	107	6	5.6

Természetes, hogy az alcohol szerepel a második helyen, s harmadik helyen a phosphor állott a phosphortilalom előtti években a gyufaoldatot ivó öngyilkosok révén. Svédország, Norvégország és Dánia a phosphoros gyufa gyártásának betiltásával egyszerre nullára tudták leszorítani a phosphormérgezések számát. Ez következett be nálunk is a sárgaphosphortilalom óta.

Negyedik helyet a maró savak, ötödiket a kéneseővegyületek foglalják el; a kéneseőmérgezés a sublimat használatának rohamos terjedésével az utolsó években ijesztő mértékben szaporodott.

Ezen régebbi (1900—1905) országos mérgezési statisztikával érdemes összehasonlítani a budapesti Szent Rókus-kórház I. belosztályának újabb (1923—1929) statisztikáját (Balázs Gyula dr.), amelyben csak a főváros és közvetlen környékének női heveny mérgezési esetei szerepelnek. E statisztikai kimutatásban azonban a heveny alcoholmérgezések és a romlott

* Az újabb évek statisztikáját nem tudtuk összeállítani, mert 1914 óta a háborús munkatorlódás és papírhány miatt kórházaink nem adtak ki évkönyveket; még a a székesfővárosiak sem.

ételektől származó rosszsullétek (gastritis) felvéve ninesenek. Érdekes, hogy a cyan ekkor még mennyire nem szerepelt. Csak ritkán cyanoztak és gondosabban végezték.

Mérgezés neve	Eset	Meghalt	%
Lúg	1682	322	19.2
Gáz (világító és Co)	822	34	4.15
Aspirin	743	4	0.54
Ismeretlen	224	43	19.2
Veronál	206	31	15.0
Luminál	183	10	5.49
Sublimát	182	55	30.2
Morphin	177	18	10.6
Kálium hypermanganat	131	1	0.76
Chinin	108	0	0
Arsen	78	5	6.4
Sósav	63	14	22.8
Gomba	44	4	11.2
Atropin	39	0	0
Medinál	23	5	22.0
Különfélék	360	11	3.27
Összesen:	5065	558	11.0

Itt is a lúg áll az első helyen. Utána a világítógáz és szénmonoxyd, harmadik helyen az aspirin-mérgezés, mely azelőtt teljesen ismeretlen volt. Feltűnően szaporodott az altatószerek (veronal, luminal) által okozott mérgezések, a morphin- és sublimatmérgezések száma is.

A lúgmérgezések szaporodása végre az illetékes hatóságok figyelmét is felkeltette s 1925-ben megjelent az első lúgrendelet, mely azonban célját tévesztette, mert azt hívén, hogy az árusítást korlátozó rendelkezésekkel csak az ipar számára tudja a lúgkő használatát lehetővé tenni, felemelte annak koncentratioját 128 Beaumais fokra. Az emberek mégis hozzájutottak és töményebb lúgot ittak, ami növelte a halálozási százalékot.

A hatóságok tévedésüket belátván, 1928-ban újabb, szigorított lúgrendeletet adtak ki, melynek lényege az, hogy 5%-on felüli lúgot *külön engedély alapján* csak az kaphat, aki bizonyítani tudja, hogy azt szappanfőzés céljára használja fel s legalább 10 kg szappanfőzésre alkalmas zsiradékkal rendelkezik. E rendelet hatása alatt a lúgmérgezések száma valóban csökkent.

Míg nálunk tehát még mindig a lúg áll első helyen, addig a többi népeknél más a mérgek divatja, mit rendesen az öngyilkosok irányítanak. Így Angliában a kénsav, Berlinben a sósavasav és sói, Franciaországban a széngáz a leggyakrabban használt mérgek, míg Kelet-Indiában a mérges kígyók döntenek el a számok versenyét, évenként több mint 20,000 emberáldozatot követelve.

A budapesti mentők 15 évi (1929—1943) statisztikája az előfordult mérgezésekről azt mutatja, hogy újabban már nálunk sem a lóg vezet:

Világító gáz és szénoxyd	4706
Altatók (emelkedőben)	4019
Acet. ac. salyeil.	2640
Lóg és lógpótló (utolsó 3 évben felére csökkent)	2144
Morphium	1051
Hypermangán	842
Savak	547
Oxálsav (utolsó 10 évben)	500
Chinin	383
Arsen	355
Sublimat (csökkenőben)	328
Cocain (csökkenőben)	34
Ismeretlen (nem volt megállapítható)	9600

Az Országos Társadalombiztosító Intézet Iparegészségügyi Osztályán az 1943. évben gyógykezelt ipari mérgeztettek száma mérgezés és foglalkozás szerint.

Foglalkozás	Ólom	Arzén	Higany	Benzol, toluol	Trinitro- toluol	Chlorozott halogen
Akkumulátorgyártó	22	—	—	—	—	—
Festékgyártó	5	—	—	—	—	—
Gumiragasztó	—	—	—	16	—	—
Kerámiai munkás	3	—	—	—	—	—
Mázoló és fényező	1	—	—	4	—	—
Nyomdász	2	—	—	5	—	—
Növényvédelmiszergyártó	—	6	—	—	—	—
Ólomolvasztó, szegecselő, vágó	14	—	—	—	—	—
Robbanóanyaggyártó munkás	—	—	—	—	75	—
Szifonjavító	3	—	—	—	—	—
Tűzoltószergyártó	—	—	—	—	—	1
Üvegtechnikus	—	—	2	—	—	—
Vegytisztító	—	—	—	—	—	1
Összesen:	50	6	2	25	75	2

Az összesen 160 esetből látható, hogy az ipari munkát gondos orvosi ellenőrzés és irányítás mellett végzik.

Mi kelti fel a mérgezés gyanúját? Gyanút fogunk, ha valaki valamely étel elfogyasztása után hirtelen nagyon rosszul lesz. Gyanúnk megerősödik, ha ugyanazon étel-italtól egyszerre többen betegednek meg hasonló tünetek között; ha a kérdéses ételtől macska, kutya is megbetegszik. Sokszor a mérgezés egészen nyilvánvaló; a mérgezett bevallja, vagy mellette feltaláljuk a mérreg maradékát pohárban, kanálban, üvegesében, porhüvelyben, miket gondosan meg kell őrizni, még ha üresek is.

A mérgezés felismerése nem nehéz, ha a mérreg maradékát még felleljük, vagy a hányadékban megtaláljuk. Ezért az első hányadék megőrzése rendkívül fontos.

Ha a hányadékot lúgosnak találjuk, biztosan lúgmérgezéssel van dolgunk. Viszont az erősen savanyú hányadék, ami pl. krétaporral, szódabicar-bonával felpézseg, savmérgezés mellett szól.

Az ecetsav, alcohol, carbol, kreosot, kátrányok, illó olajok, esetleg a nicotin, anilin, nitrobenzol szaga is elárulja a mérgezést. A hányadék, a benne levő ételmaradék színe rézgálictól kékes, zöldek, pikrinsavtól, salétromsavtól sárga, chromvegyületektől sárga-barna lehet; ilyenek a látható felmaródások is. Az eset súlyosságára mutat vagy a folyamat előhaladottságát jelzi, ha a hányadék vérrel kevert és az a képződött sav- vagy alkalihaematintól *kávéaljszerű*.

A fehér mosdótálban vékony rétegben úszkáltatott hányadékban sokszor találunk gyanús növényi magvakat, p. o. beléndek, maszlag, nadragulya, kikiries, bürökmagvakat, gombamaradékokat, kőrisbogár aranyzöld törmelékét, még föl nem oldódott por vagy szemecskés mérget, p. o. arzénos savat vagy fehér arzénikumot, sárga vagy vörös arzénikumot, chromsárgának, schweinfurti zöldeknek, egyéb festékeknek nyomait, gyufafejeket stb.

A hányadék tehát fontos bizonyíték és azt el kell tenni a vizsgálat céljaira; még azt a ruhát is, amit lehányt a mérgezett vagy amivel a száját kitörölték. Sokszor sikerült már a mérreg kimutatása bűnperek esetén padlóforgácsokból, felásott földből, mibe a hányadék beivódott (nicotint a Bocarmé-pörben így mutatta ki *Stass*). A vizelet és bélsár is nagyjelentőségűek lehetnek.

Ilyen objectív támpontok hiányában diagnosisunkat a tünetekre alapítjuk.

1. Ha a beteg ismételten hány, s óriási fájdalmai vannak, eszmélete ép, esetleg csak rövid ájulásokkal megszakított, erős maró méregre gondolunk, jelesen savra, lúgra; amit a nyelven, ajkon, a garatban látható pörkök, gyulladások is elárulnak, melyek savmarás esetén tömörek, szárazak, néha jellegző színűek, lúgmarás esetén frissen lágyak, sikamlósak, oedemásak. 2. Ha a hányás minden látható felmaródás nélkül is tartós, s hozzá hamar heves kólika és hasmenés csatlakozik (choleriform-esetek), valószínű, hogy valami protoplasma méreggel (arzén), vagy marófém sóval (kéneső, réz, ólom) van dolgunk; az eszmélet ilyenkor is ép vagy csak alig fátyolozott; gyengeség, motoricus bénulás fennállhatnak. A hányás el is marad-

hat vagy alig jelentkeznek, de a kínzó hasmenések, ájulások kólikák, véres szék a szembőtlők a gyulladást okozó anyagok esetén (drasticumok, kórisbogar). 3. Ha a gyomor- és béltünetek háttérbe szorulnak az ideges jelenségek mellett (göresök, izgalom vagy bódulat), akkor idegméregre gondolhatunk, s valami jellegző hatása révén arra is irányítást nyerhetünk, hogy melyikre gondoljunk.

Az idegméreg után is észlelhetünk hányást és hasmenést is, sőt ez utóbbi egyes mérgeknél heves is lehet (nicotin, baryum), de a központi idegrendszerbeli tünetek dominálnak. A tetanicus göresök gerincagyi göresokozóra (strychnin-csoport), a spontán beálló rángógöresök agyi göresokozóra (aconitin, cocain), a motoricus bénulások curaraserű méregre vagy központi bénítóra (CO), a heves deliriumok az atropinra, reflexhiányos narcosis a központi bódítókra (morphin, altatók) mutatnak; míg a fulladásos tünetcsoport vérméregre, cyanra vagy a légzőközpont gyors bénítóira enged következtetni. Előtérben álló circulációs zavarok, pulsusarythmia vagy gyengeség, collapsus szívmergekre vagy edénybénítókra irányítja figyelmünket (digitalis, nitritek).

Egyes tünetek még közelebb hozhatnak a méreg megállapításához. Így a szűk pupilla coma mellett morphinra; hasmenés, nyáladzás mellett pilocarpinra, muscarinra mutat; fájdalmas izomcontracturák, üszkösödések anyarozsmérgezésre; trigeminuszszabák aconitinra; sárgalátás, ibolyalátás santoninra; typicus reflex-tetanus strychninre; látászavarok, tág pupilla, bőrpír, szapora pulsus, garatszárasság az atropin-csoportra utalnak.

A mérgezésekkel néha összetéveszthetők hirtelen beálló kóros tünetek, mint pl. az *epilepsia* nem reagáló tág pupillával, heves clonicus-tonicus göresökkel, tüdővízenyővel; — de ezt rendszeren aura előzi meg, igen hirtelen köszönt be, nem ismétlődik, s utána fáradtságot, stuport leszámítva, rendes az állapot. A fertőzőes *tetanus* lassú kifejlődésű és órákkal, esetleg egy nappal masseter göres előzi meg. A *tetania*, hysteriás *contracturák*, *ecclampsia*, *uraemia* maguk is intoxicatiók, híven utánozzák a göresokozó mérgeket, de a beteg ismert állapotából fejlődve, nem jönnek meglepetésszerűen és felismerhetők. *Elmebeteg* psychicus izgalma tartósságánál és jellegzetességénél fogva és az egyéb kísérő tünetek alapján vagy hiányán elkülöníthető az intoxicatiós izgalmaktól. *Agyvérzéses* beszéd- és értelemzavart, motoricus bénulást a hirtelen bekövetkezés, az utóbbiakat még a féloldaliság is jellemzi és választja el a mérgezésektől.

Sokszor kerülünk oly helyzetbe, hogy minden előzmény ismerete és minden felvilágosítás nélkül egy *cómában* fekvő emberről kell véleményt alkotnunk. Tárgyunk szempontjából ilyenkor figyelembe veendő, hogy a carbol, paraldehyd és alcohol-comát a lehellet szagáról, a szénoxydosat a nyálkahártyák rózsaszínű voltáról, a morphin-comát a gombostűfejnyi pupilláról tudjuk felismerni (míg a diabeticus-coma acetonszagával árulja el magát).

A diagnosis gyors felállítása azonban néha lehetetlen. Ilyenkor ne vesztegessük az időt, hanem azonnal fogjunk a legszükségesebbnek látszó

teendőkhöz. Eljárásunkat mereven felállítható szabályok nem irányítják, hanem főleg a beteg állapota és a lehetőségek szabják meg.

Első feladatunk a mérget gyorsan eltávolítani. Ezt alapos gyomormosással végezhetjük el a legtokéletesebben, esetleg mindjárt a mosáshoz ellenszert használunk. Erősen maró sav- és lúgmérgezés esetén e kitűnő beavatkozás csak az első órában teljesíthető veszedelem nélkül, ekkor is csak puha sondával, kevés vízzel (200—300 g) óvatosan végzendő az átfúródás veszélye miatt. Vannak mérgek (arzén, morphin), melyeknél a gyomormosás még 5—10 óra múlva is, sőt ismételten is indokolt, mert a mérge hosszú ideig időzhet a gyomorban (morphin elzárja a pylorust; arzénrészecek oldatlanul bújnak meg a nyálkahártyaredőkben).

Jegyezzük meg, hogy mérgezés esetén a gyomormosás indokolatlan elmulasztása műhiba számba megy a bíróság előtt.

A mosás megejthetéséig hánytassuk meg a mérgezettet, ha még nem mélyen bódult. Üres gyomorral nehéz hányni: ezért először is egy-két pohár langyos vizet, esetleg olajos vagy szappanos vizet itatunk a mérgezettet, azután garatját addig ingereljük, amíg hányni kezd és azt ki nem adja. Sok víz itatása hígítás és így a helybeli maróhatás megszüntetése céljából magában is helyénvaló eljárás, de megfontolandó, hogy resorptív hatású mérgek oldódását, bélbesodrását, felszívódását a sok víz elősegíti, s így azzal árthatunk is, ha eltávolításáról rögtönösen nem gondoskodunk.

A garatesiklandás helyett kémiai szereket is alkalmazhatunk. Ilyenek:

Az 1% *apomorphin* befecskendezése, s az 1% *cuprum sulfuricum* evőkanalanként adagolása 2—3 perces időközben, míg a hányás be nem áll. Ételmaradékot, mérges növényi részeket, ha lehet előbb hánytatóval távolítunk el, hogy a gyomormosó csövet el ne dugják. Hányással sohasem ürül ki a gyomor idealisan: a nyálkahártyaredők között, érdes hámfosztott felületeken maradhatnak vissza ott megbújt vagy megtapadt méregrészecek, amiket csak a gyomormosás áramló vize szabadít fel onnan. Ezért a hánytatók a gyomormosást sohasem pótolhatják, sőt annyiból veszedelmesek, hogy úgy a környezetet, mint a könnyelmű orvost könnyen abba a tévhitbe ringatják, hogy a bekövetkezett hányással mindent megtettek a mérge eltávolítása és a beteg érdekében.

Sok esetben azonban éppen az a feladatunk, hogy a beteg kimerítő és hiábavaló hányását csillapítsuk. Ha halljuk, hogy már ismételten hányt, emellett éppen tudjuk, hogy szája, nyelőcsőve, gyomra össze van marva, bizony nem fogjuk zaklatni hánytatókkal. De az egyedüli megnyugtató és mindig szelídebb eljárásról: a gyomormosás alkalmazásáról ilyenkor is csak ritka kivétellel fogunk lemondani. A rettenetes gyomorfájdalmakat a gyomortájjra alkalmazott könnyű jeges ruhákkal, a kínzó hányásingert egy-egy korty jégbehűtött tejjel, gyenge citromlével igyekszünk megszüntetni.

A mérge felismerése után fontos kötelességünk alkalmas *ellenszert*, *kémiai antidotumot* nyújtani. Ma azonban sokkal kevesebbet várunk ettől az eljárástól, mint a gyomor alapos kiürítésétől. Az ellenszerek, amelyek-

nek főkélléke, hogy ők maguk ne legyenek ártalmasak vagy maróak, három-féléképpen hatnak:

1. *Közömbösítik a mérget*, eltompítják maró tulajdonságát. Így p. o. savmérgezések esetén jó ellenszerek lesznek a szappanlé, cukros mésvíz, közben sok tej, szükség esetén kréapor, falról lekapart mész; a szódabicar-bona nem célszerű, mert a savak sok szénsavgázt fejlesztenek belőle, ami az összemart gyomrot feszíti. Legjobb a gyógyszerútból beszerezhető égetett magnesia vízzel fölkeverve.

A carbol- és sóskasavmérgezettel csak cukros meszet itassunk.

Lúgmérgezésben természetesen ellenszerek a savak, de csakis az enyhe hatásúak és nagyon hígítva. A házi ecet vízzel hígítva, citromlé, híg borkő-sav; de legszívesebben nyeli le a mérgezett a vízben elkavart bórsavport, aminek helybeli izgató hatása nincsen és három vegyértékével sok lúgot tud közömbösíteni. Már magában az is sokat használ, ha azonnal sok vizet itatunk, ami a savat vagy lúgot felhígítja.

2. Az ellenszerek másik csoportja a méreggel oldhatatlan vagy csak *nehezen oldódó csapadékot ad*, miáltal a mérge felszívódását meglassítja. Így például a marósavakkal és marófémsókkal, milyenek a sublimat, a kék-gálie, ólomsók stb., a fehérjetartalmú oldatok, mint a felhabart tojásfehérje oldata, a tej, csapadékot adnak; csapadékot ad velük a szappanoldat is. Általában a tej, a fehérjeoldat, meg a nyálkás salep vagy mályvagyökér-főzet, híg keményítőfőzet, a tiszta asztali olaj a marómérgek esetén mindig jó hatású, mert a felmárt részeket egy időre védően bevonja. Ezeket a mérgezetek is szívesen nyelik. Jó lecsapója a veszedelmes növényi mérgeknek, alcaloidáknak, glycosidáknak a cersav, vagy az erősen cersavas fekete-kávé, tea.

3. A harmadik csoportba tartozó ellenszerek *oxydáló természetűek*, melyek a mérget szétroncsolják, hatástalanná teszik. Ilyen a phosphornak két ellenszere: a sárga terpentin és a permangansavas kalium, melyek azt ártalmatlan phosphorsavvá oxydálják. Az utóbbi kiváló jó hatású lehetne cyanmérgezésben is, de ahhoz rendszeren már későn érkezünk. Jó továbbá morphinnal, coniinnel s még néhány növényi méreggel történt mérgezésben és végül jó a kígyómarta seb kimosására, intraparenchymás körülfeesken-désére is.

Újabban jó méregtelenítő eljárást ismerünk az *adsorbensek* alkalmazá-sában, melyek között kétségtelenül első helyen áll a mindenfajta méreggel szemben: crystalloidokkal és colloidokkal, toxinokkal, sőt a bacteriumokkal szemben is nagy adsorptiós képességgel bíró *carbo medicinalis*, míg mel-lette a sokszorta gyengébb *bolus*, csak electropositív mérgeket (alcaloidok, glycosidok), a friss, kocsonyás *vashydroxyd* (antidot. arsenici) csak elektronegatívokat tud megkötni. Vízben bőven iszapolt, 1—2 évőkanál szénnel (esetleg már gyomrot is ezzel moshatunk), pl. strychnint, subli-matot, toxinokat oly erősen megköthetünk, hogy azoknak semmi távolhatása sem jelentkezik. Mégsem szabad azonban magunkat teljesen erre bízni, mert a bélhuzam hosszú útján, 10—12 óra alatt a mérge megkötése mégis

meglazulhat: ezért hashajtókkal kell siettetnünk a szén kijutását, mire legalkalmasabbak a felszívódást gátló sulfatok lesznek. Célszerű még arról is gondoskodni, hogy az orvosi szén minél előbb jusson el a méreghez, hogy pl. azt tovahaladásában pylorus-spasmus vagy duodenalis-spasmus fel ne tartóztassa. Ezt legjobban 25—50 csepp kámforszesznek vagy 0.05—0.10 g papaverinnek, esetleg $\frac{1}{2}$ —1 mg atropinnek egyidejű alkalmazásával érjük el (a papaverint bőr alá is adhatjuk). Tápanyagok, colloid-bevonók, más gyógyszerek, ellenszerek egyidejű beadása nem célszerű, mert ezek lefoglalják a maguk számára az orvosi szén adsorptiós erejét és kevesebb marad a méreg számára, másfelől a nyújtott gyógyszer is hatástalan marad. Az orvosi szénnek egy orvos mentőtáskájából, sőt intelligens családok házi patikájából sem szabad már hiányoznia.

Ezek az ellenszerek természetesen csak akkor fejthetik ki hatásukat, ha a méreggel közvetlenül érintkezhetnek. A már felszívódott méreg ellen semmit se használnak; alkalmazásuk tehát az első órákban megokolt, bár például arsensav és phosphorدارabkák néha több óra hosszat is megtapadnak a gyomornyálkahártyán.

Az ellenszer adagolása és a gyomor kiürítése többször fölválthatja egymást, de ne feledkezzünk meg a belekbe esetleg átjutott méreg eltávolításáról sem (ricinus, senna, sós hashajtók).

A felszívódott méregnek a vérrel együtt érvágás útján eltávolítása nagyon kevés reménnyel kecsegtet, mert a mérgek a vérből igen gyorsan eltűnnek, s vagy a kiválasztó szervekre, vagy a megtámadott szervek sejtjeibe kerülnek.

Továbbiakban a mérgezetek kezelése *a tünetekhez igazodik*: az életet fenyegető, a gyógyulást zavaró, a szenvedést okozó jelenségeket megszüntetni törekszünk. E téren nagy szerepet játszanak az ú. n. *antagonisták*.

Csillapítókkal, bódítókkal csinján bánjunk, mert az izgalmi szakra következő bénulásos szak veszedelmét növelhetik. Aranyszabály az is, hogy reflexnélküli öntudatlanoknak ne töltögessünk ellenszereket a szájába, mert le nem nyelik, csak aspirálják; az ilyen mérgezeteket injekciókkal vagy csőrékkel kell kezelni.

Ne feledjük, hogy bőrízgatás útján (chemiai, physikai vagy mechanikai úton) jelentékeny hatást tudunk gyakorolni reflectorius úton a légzésre, szívre és vérkeringésre és hogy a tartós comában fekvő mérgezetet védennünk kell a kihülés ellen (vigyázat! könnyen kap égési sérüléseket a melegítőteglaktól), gondoskodnunk kell hólyagjának, végbelének garatváladékának kiürítéséről és vízvesztésének pótlásáról (csepegő csőre).

A tüneti kezelés további folyamán sem szabad elhanyagolni a szervezet *méregtelenítésének* fontos feladatát. A mérgeket kiválasztó szervek (vesék, bél, izzadságmirigyek) működését fokozó eljárásokat indítunk meg. Különösen a jó *diuresis* fenntartása fontos, amit langyos hypodermoklysissekkel, konyhasóoldatos csőrékkel érhetünk el legjobban; így mintegy *átöblítjük* a szervezetet, s a vérnyomást is normális fokon tartjuk. A nehéz fémek és sok alcaloida leginkább a gyomor- és bélmirigyek által választatik ki; ezért

az ismételt gyomormosásokra, magas *bélmosásokra* sokszor okvetlen szükség van (morphinmérgezés).

Prognosist mindig óvatosan állítsunk fel. A halálos adag bekebelezése még nem nyújt biztosan rossz kórjóslatot. Fontos, hogy mennyi ideje volt annak a felszívódásra, jól oldható és diffundáló-e, elég hamar állott-e be hányás, hasmenés, moshatunk-e még eredményesen gyomrot? A bőr alá juttatott mérgek rosszabb kórjóslatot adnak, mert nem tudják felszívódásukat megakadályozni. Excitatók, deliriumok, görcsök nem oly veszedelmesek, mint az elesettség, bénulások jelenségek és szívgyengeség. Halál sokszor későn, az előrehaladó gyógyulás idején is beállhat. Utóbajokra, accidentalis megbetegedésekre igen kedvező a talaj.

A kórjóslat sokszor „*quo ad vitam*” jó lehet, de „*quo ad validitudinem*” rossz. Így a marómergek után heges szűkületek, az emésztőmirigyek elpusztulása; parenchymérgek után májcirrhosis, vesezsugorodás; idegmérgek után állandó bénulások maradhatnak vissza.

Mérgezés esetén követendő eljárás és a mérgek kimutatásának főbbelvei

Törvényszéki kémiai vizsgálatot mindenkor csakis a szakértőknek *indokolt gyanúokai* alapján a kir. ügyészségnél tett feljelentésre, csakis a *bíró-ság* rendelhet el. A gyanúkok indokolására az eset összes tárgyi és személyi körülményei figyelembe veendő, összegyűjtendő. Egyes fontos és nélkülözhetetlen adat beszerzését maga az 1887-iki 78.879. sz. rendelet is előírja 47. §-ában, míg a 48—51. §-ai a vizsgálatra felküldendő hullarészek csomagolásáról intézkednek. A felküldendő szervek mennyisége 1897-ben a 45.333. sz. min. rendeletben módosított a következőképpen:

1. Az oesophagus alsó és a jejunum középső részén kettősen lekóttatván, átvágandó és kiemelve külső vizsgálat után a gyomor a kis ívvel párhuzamosan, tiszta edény fölött (mosdó) felmetszendő, úgyszintén a nyelőcső és a jejunum is, s nyálkahártyájuk kórbonctanilag leíratik. Ezután üveg- vagy porcellánedénybe helyeztetnek, mely I. számmal jelölendő. Ugyanide jön a tartalom is, miután mennyisége, összeállása, összetétele, színe, szaga és vegyi kémhatása jegyzőkönyvbe vétetett.

A tartalomban talált gyanús anyagok (jegecek, szemcsék, növényi részek) a lehetőség szerint összegyűjtendő és külön üvegbe helyezendő.

A nyálkahártya leöblítésére használt mosóvíz a II. számú külön edénybe jön.

2. A belek bonctani külső vizsgálata után a jejunumból 1 méter, a vastagbélből $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ méternyi az előbbi módon kiemelve és felmetszve, tartalmukkal együtt a III. sz. edénybe helyezendő, míg a mosóvíz a II. sz. edénybe öntendő.

3. A májból legalább 600 gr, a lépből, szívből, tüdőből egyenként legalább 100 g és egy egész vese a IV. sz. edénybe gyűjtendő.

4. A hólyagban levő húgy gondosan az V. sz. edénybe boesájtandó.

5. A vérből legalább 30 g a VI. sz. edénybe gyűjtendő.

Beszerzendők ezenfelül:

6. A még meglevő gyanús étel vagy ital maradéka.

7. A hányadék vagy az evvel érintkezésbe jött tárgyak.

8. Exhumálás esetén a fémkoporsónak (fakoporsó esetén csak ha festve volt), minden abban levő ruhának, szemfedőnek, művirágnak, fémtárgynak egy-egy darabkája. (Hogy nem ezekből ivódott-e arzén a hullába?)

9. Ha a koporsó szétesett, az alatta és közvetlen fölötte levő földrétegekből, s a sírtól 5 m-nyire levő földből 2—2 kg-nyi mennyiség. (A temetők földje arzéntartalmú lehet s az onnan a csapadék és talajvízzel a hullába juthat.)

A 49. §. szerint a hullarészek fertőtlenítésére erős szereket nem szabad használni (chlormész, vasgálic, karbol, sublimat, fémsók).

Az 50. § szerint borszeszbe is csak akkor szabad azokat helyezni, ha növényi vagy cyanidre van gyanú (az ásványos mérgek vizsgálatát megelőző chloros ronesoláskor a borszesz felrobban!) és nincs kilátás a vegyi vizsgálat haladék nélküli foganatosítására. De ilyenkor a borszeszből magából egy félliternyi külön edénybe mellékelni kell.

51. §. A hullarészek tökéletesen tiszta, vastag s tökéletesen záró üveg- vagy porcellándugóval ellátott üveg- vagy porcellánedényekbe helyezendők, a folyadékok új parafadugós fehér üvegpalackokba.

A dugaszok nedves állati hólyaggal, e fölött papírral szorosan bekötendők és kereszt kötéssel ellátandók. E kötések a vizsgálóbíró és az orvosok pecsétjével zárandók le (fekete pecsétviaszt használni! — a színesek ólom- és más fémtartalmúak). Minden üveg címlapján a boncolt neve, elhalálozási ideje, a boncolás napja, az edény tartalma s a hivatalos jegyzék szerinti sorszám rajta legyen.

Az edények fűrészpapírral vagy fagyapottal közé, erős, élein eresztékesen összetartott, új deszkából készült faládjába csomagolandók, minek fedele csavarokkal zárandó le, s az egész egy bádogládába helyezendő el, úgy, hogy ne lötyögjön. Ezt le kell forrasztani és ha 5 kg-nál nehezebb, léchevederekkel kell kívülről védeni.

Ily ládák edényekkel felszerelve minden törvényszéken készletben tartatnak.

Késői exhumálás esetén, ha már 1—1½ év múlva a belszervek meg sem különböztethetők, csak a test megfelelő részei tájáról veszünk ki egy-egy részletet, signálva, p. o.: szövettörmelék a máj tájékáról. Két-három év múltán már úgyszólván csak a csontok és a haj állanak rendelkezésünkre. Ekkor csak néhány csigolyát, a koponyát, tibiát, combcsontot, karsontot és a haját csomagoljuk. Arzénre még eredményes lehet a vizsgálat.

A kémiai vizsgálatot az „országos bírósági vegyész“ végzi Budapesten. E vizsgálat menete rövid elvekben a következő:

A csomag gondos és jegyzőkönyv szerinti felbontogatása után makroszkopos és mikroszkopos elővizsgálat, s az összes *pörös akták* szakértelemmel

való áttanulmányozása, s a bíróság kérdései adják meg a vizsgálat irányát. Az anyag egy része ($\frac{1}{3}$ vagy $\frac{1}{4}$ -e) ellenőrző próbákra megőrzendő. A számításba jövő mérgek négy methodikai osztályba sorozhatók kimutatásukat illetőleg; I. savanyú oldatból lepárolható *illómérgek*; II. el nem illanó, szerves oldószereikkel kivonható *organikus mérgek*; III. *fémmergek*; IV. ezen osztályokba nem sorozható és *külön kimutatást igénylő mérgek* (chlorkáli, lúgok, savak stb.).

Az *illómérgek* az egyszerű Liebig-hűtő segítségével nyert párlat első, középső vagy a legnehezebben párolgók az utolsó részletébe mennek által és abban jellemző próbáikkal kimutathatók, sokszor szaguk is elárulja őket.

Külön methodust használnak a *phosphor* kimutatására (*Mitscherlich*). A tágas lombikba tett, vízzel kellően hígított és megsavanyított hullarészek forraltaínak. A gőzök elvezetésére szolgáló üvegeső hűtőcsövön megy keresztül, amely alatt ezüstnitrátos szedőedény áll a párlat felfogására. A vízgőzökkel a phosphorgőz is felszáll, s a vízgőzök lecsapódása helyén, tehát végül állandóan a hűtőben villószik, mi sötét szobában jól észlelhető. Egy gyufafej fél órán át villószik. Borszesz, aether, kénhydrogen, széndioxid stb. megakadályozzák azt (negatív katalyzátorok), de ha ezek átpárologtak, jelentkeznek. Ha villódzást nem látunk is, a szedőedényben képződött fekete phosphor-ezüst csapadék elárulja a mérgek jelenlétét a *Dusard*-készülékben: cinkkel kénsavból hydrogent fejlesztve s ezt meggyújtva, annak színtelen lángja zöld magvú lesz, ha hozzá phosphorhydrogen keveredik. A készülék azonos a Marsh-apparatussal ebbe mossuk bele a nyert phosphorezüst-csapadékot. A hydrogen fejlődése pillanatában minden phosphorvegyületet redukál, a phosphorsavat kivéve, s a színp phosphorral PH_3 -gázzá egyesül, mi a láng magját zöldre festi.

A *nem illó organikus mérgeket* a felaprított hullarészekből savanyú *vizes alkohollal* vonjuk ki, s e kivonatot a zsírtól, gyantáktól, festék- és gummiszerű anyagoktól, végül az alkoholtól is megtisztítva, először savanyúan, azután lúgosan organikus oldószerekkel ismételtlen kirázásnak vetjük alá. *Stass-Otto* szerint e célra aethert, sokszor aetheres chloroformot használunk. *Draggendorff* előbb benzolt, utána aethert, végül chloroformot alkalmaz. A gyanták, savak, glycosidák, igen gyenge basisok már a savanyú kivonattól kirázhatók, míg az erősebb basisok, alcaloidák csak lúgos közegből mennek át az organicus oldószerbe, melynek elpárologtatása után visszamaradnak a mérgeanyagok, s azokkal vegyi és physiológiai reakciók ejthetők meg. A *morphin* utolsónak marad, mert a használt káli- vagy natronlúg fölöslegében oldódik és az aether rossz oldószere. A morphint ammoniával választjuk le és amylalkohollal vagy forró chloroformmal rázzuk ki.

A *fémmergek* rendes analyticai úton mutathatók ki, de előbb fel kell őket szabadítani organicus kötéseikből, s a nagy tömegű szerveket el kell ronsolni. Ezt *Babo-Fresenius* ajánlatára úgy végezzük, hogy egy tágas porcellántálba minden 100 g felaprított szervre legalább 100 g 1-08 fjs. vegytiszta, arzénmentes sósavat öntünk és ennek minden 100 g-jára 6 g kaliumchloratot keverünk az elegyhez, vízfürdőre tesszük és alágyújtunk.

Bizonyos hőfoknál a chlorat hatására szabad chlorgáz fejlődik a sósavból és ez az organicus részeket szétroncsolja, oxydálja, a fémeket chloridokká alakítja. A chlorfejlődés megszüntével elűzzük a chlort teljesen (míg a lakmuspapírt 2 perc alatt sem színteleníti el), megszűrjük az elegyet, s a szüredékben kezdetét veheti a rendes kémiai analízis az osztályreagensekkel. Minden fém a szüredékben keresendő, csak az ezüst és a baryum marad chlorid, illetve sulfat alakjában a csapadékban (és az ólom mint ólomchlorid, ha nagyon sok volt).

Az arsen kimutatására külön eljárás szolgál a Marsh-féle készülék felhasználásával. Ez egy gázfejlesztő palackból áll, melybe duplafuratú dugón a fenéig vezető, csapos tölsér és egy csak a dugón átérő gázvezető cső nyílik. A gáz innen egy chlorecalciummal vagy gyapottal töltött csővön halad át, hogy szárazon érkezzék a nehezen olvadó káliüvegcsőbe, aminek vízszintesen futó része egy vagy két helyen vékonyra van húzva, vége pedig függőlegesen felfelé hajlított kihúzott hegyben végződik, melyen kicsiny nyíláson keresztül áramlik ki a gáz. A hydrogengázt arzénmentes cinkkel arzénmentes kénsavból fejlesztjük, s miután az a készülékből minden levegőt kiszorított, a káliscső hegyén meggyújtjuk és a káliscövet vékonyra kihúzott részlete előtt egy alkalmas lámpával melegítjük. Ha egy félórán belül sem rakódik le arzéntükrő a cső vékony részletében, akkor kémszereinket arzénmenteseknek tekinthetjük. Most az idegen fémektől, organikus anyagoktól, kéntől, nitrátoktól, chloridoktól teljesen megtisztított, arzénre vizsgálandó oldatot kénsav segítségével bemossuk a palackba a hosszúszerű csapos tölséren át. A fejlődő hydrogen minden arzénvegyületet színarzénné *reducál*, amivel aztán *arzénhydrogengázzá* (AsH_3) egyesül. Ez most a hydrogenhez keveredve távozik, a káliscső izzó részében elemeire bomlik s a színarzén fémfényű barnás-fekete tükrő alakjában a cső vékonyra kihúzott hideg részén lecsapódik. Hasonló tükröt csak az antimon ad, de az nem fémfényű, hanem bársony-fekete és natrium hypochlorosumban nem oldódik, mint az arzén. Ha igen sok az arzén s nem marad mind vissza a tükrőben, még a káliscső hegyén égő lángot is megfesti, s annak magja kék, köpenye fakószürke lesz. s a magváig belé tartott hideg porcellánlemezen fémfényű, barnás-fekete arzénfoltokat csinál.

Az eljárás rendkívül érzékeny, s 0.01 mg arzén már szép tükröt ad, de 0.001 mg-ot is ki lehet mutatni. Mivel arzén úgyszólván mindenütt van, még a normális szervezetben is, a vizsgálatot csak nagy körültekintéssel szabad megejteni és csak minden kétely kirekesztésével lehet pozitív eredménynek elfogadni.

XIV. Rendeléstán

Általános tudnivalók

1. Ki írhat receptet? Gyógyszertárak. Gyógyszerek kiszolgáltatása

Receptet csakis olyan orvos írhat, aki az Orvosi Kamara tagja; a gyógyszer elkészíteni és kiszolgáltatni a gyógyszertárak kizárólagos joga, drogueriákban szigorúan tilos az. — A drogueriák adogolt szereket, gyógyszerkülönlegességeket egyáltalán nem szolgáltathatnak ki a fogyasztóközönségnek, erős hatású szereket csak a törvényszerinti mennyiségben és módon, mérgeket csak hatósági engedély ellenében.

A *gyógyszertár* közegészségügyi intézmény, melynek felállítása belügyminiszteri engedélyhez van kötve. — Egy *anyaggyógytár* kaphat engedélyt a körzetébe eső valamely időlegesen nagyobb forgalmú helyen *fiókgyógyszertár* felállítására (p. o. fürdőhelyeken). A nyilvános gyógytáraktól nagyon távoleső helyeken gyakorló orvosok kaphatnak *kézi gyógyszertár* tartására jogosítványt, míg egyes iparvállalatok, uradalmak, egyetemek stb. *saját* szükségletük ellátására *házi gyógyszertár*ra kaphatnak engedélyt, ezek azonban nem nyilvános gyógyszertárak és gyógyszereket más orvos rendeletére, illetve oly személyek részére, kik nem tartoznak az engedélyezés körébe, csupán életveszélyes esetekben jogosultak kiszolgáltatni.

A gyógyszertárak állami felügyelet alatt állanak és bizonyos kiváltságokat élveznek. Így p. o. gyógyszerek kiszolgáltatására egyedül jogosítottak, azok árát, elkészítését a hivatalos taksa szerint számíthatják, közelükben új gyógytár csak a népesedés szaporodása arányában engedélyezhető. Viszont szigorú követelményeket is támaszt velük szemben az állam. Így p. o. megköveteli a személyzet tudományos képzettségét; gyógyszertárat csak arra jogosult okleveles gyógyszerész vezethet, ki a nem okleveles segédek munkájáért felelős; gyakornokok keresztes szert tartalmazó rendelveket csak felügyelet mellett csinálhatnak meg. A gyógyszerkönyvben hivatalos szereket tartoznak állandóan készenlétben tartani, azokat a gyógyszerkönyv szerint megvizsgálni. A gyógyszerkönyv előírása (formula officinalis) szerint készítendő orvosszereket maguk tartoznának elkészíteni, de ha munkamegtakarításból nagyüzemekből szerzik is be, meg kell hogy

vizsgálják értékére és viselik a felelősséget azonos és megfelelő voltukért. A nem hivatalos szerek valamely külföldi pharmacopoea szerintiek legyenek és általában mindig legjobb minőségűek. Az egy †-tel jelzett szerek a többiek-től elkülönítve, a ††-tel jelzettek pedig erős falú, kulccsal elzárt külön szekrényben tartassanak. A megkívánt helyiségeket (officina, laboratórium, pince, padlás), azok kellő berendezését és felszerelését is előírja az állam. Megköveteli a nappali és éjjeli folytonos szolgálatot, kihágásnak minősíti, ha okleveles kezelő nélkül hagyják a gyógytárat; megkívánja, hogy veszély esetén szegényeknek hitelbe is kiszolgáltassák a gyógyszert (ennek szükségét az orvos kell hogy jelezze) és hiteleztet az Országos Betegápolási Alap terhére is. A gyógyszerész a beszerzett gyógyszerekről, azok fogyasztásáról, a végzett vizsgálatokról és munkákról pontos feljegyzést vezet (munkakönyv). Engedélyezett kész gyógyszer-specialitásokat tarthat raktáron, de *kézi eladásban* (recipe nélkül v. másolt receptre) csak keresztes jel nélküli gyógyszereket, illetve ilyen szereket nem tartalmazó különlegességeket szolgáltatathat ki.

Mindezen követelmények megtartását az állam egy évben legalább egyszer a megyei tisztifőorvos vagy városokban a tisztiorvos által megejtett patikavizsgálattal ellenőrzi.

Tilos a gyógyszerésznek az orvos rendelésére megjegyzéseket tenni, a hozzáfutókat orvosi tanácsal ellátni, nekik gyógyszereket ajánlani; — ezt a törvény kuruzslásnak minősíti. — A recepten esetleg előforduló tévedést azonban észrevenni, és ha veszedelmes vagy absurd, kijavítani, a készítésnél elkerülni és erről — ha lehetséges — a rendelő orvost értesíteni tartozik.

A gyógyszerek kiszolgáltatására vonatkozólag a Magyar Gyógyszerkönyv „általános szabályok” cím alatt rendelkezik, melyek közül e helyen csak a következő, máshol szóba nem kerülőket említjük:

Keresztes szereket tartalmazó gyógyszereket csak orvosi vagy állatorvosi rendelésre szolgáltatathat ki a gyógyszerész, a többi szereket ellenben szabadon árusíthatja.

Kétkeresztes szereket por alakban tilos osztatlanul rendelni, illetőleg kiszolgáltatni.

Tilos az oly rendeléseket elkészíteni, melyekből az orvossal fennálló titkos egyetértésre lehetne következtetni, p. o. „secundum meam praescriptionem” stb.

Recipe-másolatok alapján tilos gyógyszert kiszolgáltatni, ha az keresztes szert is tartalmaz.

Az a rendelés, mely kétkeresztes szert tartalmaz, gyógyszer-tárral bíró helységek lakosai számára csak 48 órán belül, oly helyeken lakók részére, hol gyógytár nincsen, csak néhány napon belül készíthető el és szolgáltatható ki.

Rendeléseket ismételtén elkészíteni, ha kétkeresztes szert is tartalmaznak, csak akkor szabad, ha a rendelő orvos azt „*repetatur*” jelzéssel, újabb kelettel és aláírásával ellátta. Tilos minden esetben az oly rendelések újra elkészítése, melyekre az orvos ráírta: „*ne repetatur*”.

Ha az orvos a rendelésen nem jelzi határozottan, hogy milyen töménységű szer vétessék, akkor mindig a hígabbat kell kiszolgáltatni. Ha pedig pontos megjelölés nélkül oly gyógyszert rendel az orvos, amely kevésbé tiszta és tiszta állapotban is hivatalos, mindig ez utóbbi szolgáltatandó ki.

Az egyenlő mennyiségű dextrinnel kevert kivonatokból a rendelt mennyiség kétszerese, a kétannyi dextrinnel kevertékből annak háromszorosa mérendő és szolgáltatandó ki.

A recipe

Az orvos írott rendelete a gyógyszer elkészítésére és használatára vonatkozólag, mit a gyógyszerészhez és közvetve betegéhez intéz. A recipe törvény előtt is bizonyító erejű okmány; mint ilyennek, feltétlenül tintával vagy tintaceruzával olvashatóan írotnak és félre nem érthetőnek kell lennie. Hogy a tévedéseket magunk elkerüljük, ne adjuk ki kezünkől addig, míg egyszer nyugodtan újra át nem olvastuk.

A recipét minden más írástól mentes és elég nagy papírszeletnek csupán az egyik oldalára kell írni. Ha a papír egyik oldalán valami írás van, azt húzzuk át keresztvonással, hogy érvénytelen. Ha a másik oldalra is írunk valamit, mindkét oldal alsó szélére írjuk reá: „*verte!*“ Igen célszerűek az oly papírszelvények, melyeknek fejlécére a rendelkező orvos neve és lakása oda van nyomtatva. *Kábítószereket* csakis ilyen fejléces recept-papíron szabad rendelni és fel kell azon tüntetni a beteg nevét, foglalkozását és lakását. Leghelyesebben egy papírra csak egy receptet írunk; ha azonban több rendelvényt írunk reá, akkor az egyes rendelvények között némi távolságot hagyva, azokat # jellel is igyekszünk egymástól jól elválasztani.

A recipe nyelve latin, részint régi hagyomány, részint a nemzetközi megértés és használhatóság miatt; de meg azért is, hogy a közönségestől eltérő legyen, hogy az arra nem hivatottak meg ne értsék és a jogtalan receptírás kalandjaiba egykönnyen ne bocsátkozhassanak. A betegnek is szóló használati utasítás azonban a beteg nyelvén szóljon.

A szerek mennyiségét lehetőleg *súly szerint*, a grammrendszer alapján írjuk elő. Kivételesen folyadékokat cseppekben is mérhetünk le; közömbös szerekből pedig néha laikus módon egy csipetnyit, maréknyit, keveset, tenyérynýt, vagy valamely célra „éppen elegendőt“ vétethetünk (pugillus, manipulus, fasciculus, pauxillum, magnitudine volae manus, quantum satis).

A súlymennyiségek minden esetben — de legalább a hatóanyagokéi — *betűvel írandók ki*. Ne használjuk a szokatlan *hekto-, deka- és decigramm*-jelzéseket, melyek rövidítve félreértésre is adhatnak alkalmat. A félgrammnak „*gramma semis*“ vagy „*centigr. quinquaginta*“ formájában kiírása egyaránt használatos.

Ha többféle szerből azonos mennyiség szükséges, akkor ezen szereket egymásután sorakoztatjuk és csak az utolsó után írjuk ki a súlymennyiséget, elébe téve az „*aa*“ (*aa* = *utriusque*) jelzést, ami azt jelenti, hogy mindenik fent leírt anyagból ugyanannyi veendő. Szokásos még végül az

orvosság összes mennyiségét feltüntetni s ez esetben rendszeren egy közömbös anyag (pl. por vagy oldószer), vagy egy ízjavító mennyiségét kiegészítésképen rendeljük. Pl.

Rp.

Ferri lactici
Calcii lactici
aa. gr. decem
Sacch. albi pulv.
ad. gr. quadraginta
Mfp. D. ad scat.
S. Napj. 3-szor 1 kávéskanállal.

Rp.

Infus. rad. Ipecacuanhae
e ctgr. viginti
l. a. p. ad colat.
gr. nonaginta
Natrii bicarb.
gr. semis
Liquor. ammon. anis.
gtt. X.
Syr. simpl.
ad gr. centum
MDS. 2 óránként 1 kávéskanállal.

Ez a rendelési mód különösen az olesó gyógyszerrendelés szempontjából figyelemreméltó, amennyiben a gyógyszerész magasabb munkadíjat, illetve nagyobb üveg árát számíthatja fel, amint az összmenyiség csak pár ctt-mal is meghaladja a súlyhatárt.

A recipén alkalmazott *rövidítések* szokás szerintiiek legyenek, de soha értelemzavaróak avagy félreérthetők.

A szokásos rövidítések a következők:

aa = anatica quantitas, egyenlő mennyiség
c. = cum.
ctgr. = centigramm
colat. = colatura
conc. cont. = concide, contunde
concentr. = concentratus
consp. = consperge
coqu. = coque vagy coquatur
cort. = cortex
D. = detur, dentur vagy da
dec. = decoctum
dent. tal. dos. = dentur tales doses
dig. = digera
dil. = dilutus
disp. = dispensa vagy dispensentur
div. = divide
div. in. dos. aequ. = divide in doses aequales
extr. = extractum
ext. s. lint. = extende super linteam
f. = fiat vagy fiant
fiol. = fiolam
flor. = flores
fol. = folia
fruct. = fructus
gr. = gramma v. grammata

gtt = guttam v. guttas
inf. = infusum v. infunde
lag. = lagenam
l. a. = lege artis
M. = misce vagy misceantur
mac. = macera
magn. = magnitudine
MD. = misce, detur
Mfp. = misce fiat pulvis
mgr. = milligramma v. milligrammata
ne repet. = ne repetatur
No. = numero
orig. = originale
pulv. = pulvis
p. p. = pro paupere
pil. = pilulae
qu. s. = quantum satis
R. v. Rp. = recipe
rad. = radix
rhiz. = rhizoma
reit. = reiteretur
rep. = repetatur
S. = signa v. signetur
sacc. = sacculus
scat. = scatula
subt. = subtilis
s. sig. ven. = sub sigillo veneni
in vitr. gutt. = in vitro guttatorio stb.

A rendelt gyógyszerek nevének rövidítésére nagyon ügyeljünk, inkább ne rövidítsünk. Értelemzavaró példák:

<i>Ka. chlor.</i>	{ <i>chloricum</i> <i>KClO³</i> <i>chloratum</i> <i>KCl</i>	<i>Baryi sulf.</i>	{ <i>sulfuricum</i> <i>sulfuratum</i> ††
<i>Hydr. chlor.</i>	{ <i>hydras chlorali</i> <i>Hg. chlorati</i> (<i>HgCl</i>)	<i>Hydrast. hydrochlor.</i>	{ <i>hydrastin</i> <i>hydrastinin</i>

Az oly rövidítéseknek pedig, amelyek a teljes nevet csak egy-két betűvel kurtítják meg, igazán nincs értelme; p. o. *Cupr. sulfuric.*, *Morphin. muriatic.*

A recipe alkotórészei a következők:

1. *Datum és invocatio.* Az előbbi a papírszelet jobb felső sarkára írott hely- és időjelzés. Az utóbbi régen mysticus jegy volt, ami földöntúli hatalmakhoz fohászkodást jelentett. Ilyenek voltak „*a—o*“, *ψ* = Jupiter jegye, *JD.* = juvante Deo, *JJ* juvante Jesu; — ma „*Rp.*“ betűket írjuk a rendelvény fölé balról, ami azt jelenti „*recipe*“ = végy (készletedből).

2. *Praescriptio* (előírás) a tulajdonképpeni rendelet, ami a gyógyszerésznek szól. Első része utasítás a szerek milyenségére és mennyiségére, másik része a gyógyszer-alakra, az adagelosztásra nézve fejezi ki akaratomkat. P. o. *Mfp. et div. in dos. aequ. No. X*; — *Mf. massa pill. e qua form. pil. No. L. et consp. pulv., Liquir.; Dent. tales dos. No. X.*; — *D. ad. scat.*; — *MD. in vitro guttatorio.*

3. *Signatura* (jelzés) tartalmazza a szer használati utasítását a beteg számára, tehát anyanyelvén szóljon. Ez sohase legyen felületes vagy félreérthető. Közömbös szerek esetén lehet csak utalás szóbeli rendeletünkre („*rendelet szerint*“), de keresztes szereket is tartalmazó gyógyszereken ezt a felületes jelzést a gyógyszerkönyv egyenesen eltiltja. A nem bevenni való szereket „külsőleg“ jelzéssel kell ellátni és az ily folyadékorvosságokat a gyógyszerész nem hengeres, hanem *hatszögletes üvegben*, rózsaszínű címkével szolgáltatja ki és minden esetben ráírja a tartályra „külsőleg“. Erős hatású szerekre méregjelzést (fekete alapon koponya) is tétethetünk, jelezve, hogy „*sub sigillo veneni*“; megjegyezzük, hogy ez sokakat elriaszt a gyógyszer használatától. Ha pedig a szert csak az orvos fogja alkalmazni, akkor ezt így jelezzük: „az orvos kezéhez“, s hogy rendelőszobánk más szereivel össze ne tévesszük: „*suo nomine*“ jelzéssel látjuk el és a beteg nevét is ráíratjuk. Ez esetben a gyógyszerész vagy a teljes receptet másolja a címkére, vagy egyszerű oldatok esetén ráírja, p. o. *1% morphinoldat, 1°/00 atropinoldat.*

A signaturát a gyógyszerész a készítés dátumával és aláírásával köteles ellátni.

4. *Subscriptio* rendesen a dátumból és az orvos olvasható, s a törvényhatóságnál bejelentett és a gyógyszertáraknak másolatban megküldött név-aláírásából áll. Ez alatt még tehetünk a subscriptioban az expeditióra vonatkozó megjegyzéseket (esetleg rövidítve), p. o. „*expedietur eleganter*“, „*expedietur simpliciter*“, „*pro paupere*“, „*ne repetatur*“, „*bis*“, „*statim!*“,

„periculum in mora!“. Utóbbi két jelzés esetén a gyógyszerész azonnal félreteszi minden munkáját és a sürgősnek jelzett rendelvényt készíti el.

Végül igen célszerű — bár nem szokás —, hogy a recipét a beteg nevével és lakáscímével lássuk el. Kábítószeres rendelése esetén ez kötelező, sőt még a beteg korát és foglalkozását is fel kell tüntetni a recepten. Így a recipéket össze nem cserélik, s ha a gyógyszerész utólag is veszi észre, hogy tévedett, tudja, hová kell szaladnia, hogy a bajt megakadályozza. Ugyan- csak fontos azt is kiírni, hogy gyermek számára írtuk-e a receptet: ha tévedésből p. o. 0.01 g-os morphinadagokat írunk gyermeknek, a gyógyszerész azt híven felnőttnek szól, nyugodtan kiadja az orvosságot; de ha látja, „négyéves gyermeknek“, a tévedést észrevenni tartozik és a receptet visszajuttatja az orvoshoz.

A recipe szerkesztésében a következőket tartjuk szem előtt: legelőször a főhatóanyagot írjuk fel (*basis*), még pedig előbb az erősebben ható szert, azután a gyengébbeket; következőleg a hatást támogató vagy más, de kívánatos hatásúakat (*adjuvans*), azután a közömbös anyagot, ami csak a gyógyszer oldására, burkolására, tömegének növelésére, s így az adagok elosztásának megkönnyítésére szolgál (*constituens, menstruum v. vehiculum*) és végül írjuk az esetleg szükséges íz- vagy szagjavítót (*corrigen saporis vel odoris*). A szerek neve genitivusban, a súlymennyiségek accusativusban állanak. Az infusumok és decoctumok előírásában a súlymennyiség ablativusban áll és azt jelzi, hogy mennyi szerből készüljön az; a víz mennyisége pedig többes genitivusban jelzi, hogy hány grammnyi szüredék legyen végül az orvosság: *Rp. „Inf. rad. Ipecac. e gramma semis, lege artis parati ad colaturam grammatum 150“* — magyarul: „végy ipecac. gyökér fél grammjának a mesterség szabályai szerint készített forrázatából 150 g szüredékre valót“. Ezek rendelésekor a praescriptiót rendszerint az infusum vagy decoctum felírásával kezdjük, s azután írjuk belé a benne feloldandó hatószereket, adjuvansokat.

Íz- és szagjavítókat csak szükség szerint alkalmazzunk. Elég nagy-tömegű és ostyában veendő, vagy vízben nem oldódó, tehát íztelen porok-hoz, lenyelendő pilulákhoz, comprimátákhoz nem rossz ízű oldatokhoz felesleges az ízjavító. Drága aromás szörpöket ne írjunk a már aromával bíró orvosságokhoz, pl. *liqu. ammoniae anisatus* jelenléte esetén, vagy egy fahéj-főzethez, mentha-vizes orvossághoz már csak a *syrupus simplex* az ésszerű. A *corrigen*sek megválasztása is fontos: pirosszínű szörpök színe csak sava-nyú közegben érvényesül szépen, lúgos folyadékokban piszkosbarnák lesznek; ezekhez narancs-, liquiritia- vagy kávészörp való.

Ha valamely szerből a *maximalis adagot túllépő* mennyiséget rendelünk, akkor ennek súlymennyisége után kézjegyet kell tennünk, jelezve, hogy ez a túllépés nem tévedés és felelősségünk tudatában történik. Különben a gyógyszerész a szert nem szolgáltatja ki vagy csökkenti az adagot a megengedettre.

Ha az orvosság az orvos önállóan megszerkesztett receptje szerint készül, akkor az ily recipe „*formula magistralis*“-nak neveztetik. A gyógyszer-

könyvünkben azonban néhány keresettebb vagy különös készítmódú gyógyszerkeverék előírása már megvan és a recepten elég csak az orvosság hivatalos nevét felírni, a gyógyszerész a gyógyszerkönyv *formula officinalis*-a szerint elkészített gyógyszert fogja kiszolgáltatni. (P. o. aqua laxativa Viennensis, syr. hypophosphitus.) Nagyobb forgalmú kórházak a sűrűn használt orvosságokat a saját *formula nosocomialis*-uk szerint kívánják és a betegpénztáraknak, országos betegápolási alapnak is megvannak a maga *formula normales*-ei, amelyek szerint a rendelés egyszerűbb és olcsóbb s melyek hivatalos árjegyzését minden taksaváltozáskor átdolgozzák és avval együtt hivatalosan is közléteszik, s amely receptformulák nemcsak a közalapok terhére, a szegénybetegek részére, hanem bárki más számára is felírhatók.

Szilárd gyógyszeralakok

Species. (Teák)

Apró részekre törött és vagdalt (*contunde, concide*) növényi részek keveréke, néha bizonyos sóoldatokkal is átitatva és kiszárítva. Pontatlan adagolási mód, ezért erőhatású szereket (*belladonna, digitalis*) nem szabad így rendelni. Előnye, hogy olcsó, mert nyersanyagokból áll, egyszerűen expedíálják és az orvosságot, a teát otthon a beteg maga készíti el. Rendesen egy tetézt evőkanálnyit szokás rendelni egy csésze teára (250—300 g). Szóval utasítjuk a beteget, hogy az italt áztatás, pállítás, forrázás vagy főzés útján készítse-e el és hogy azt mikor és hogyan fogyassza el; a recipén csak azt jelezzük, hogy mennyit vegyen egy csésze vízre.

Így szokás rendelni a nyálkás teát adó *althaea*-gyökereket és leveleket, a *carragahen*-algát, a *lichen islandicus* zuzmohát, a *mályva*-leveleket, a *verbascum*-virágot, az édeskés ízű *grament* (*tricitum repens* rhizomája = tarackgyökér), a *liquiritiát*; a keserű *fűveket* és *gyökereket* (l. keserű anyagokat) és az *aromás gyógynövényeket* (hársfavirág, bodzavirág, fodormenta, zsálya, kömény, *foeniculum*). — Persze csak ritkán egymagukban, hanem többnyire többet összekeverve. — Adagjukat úgy számítjuk, hogy 5—10 g (egy tetőzött evőkanál) teavagdalékból készüljön egy csésze tea, mi egyszerre vagy egy napon belül elfogyasztandó.

Ízjavításról vagy úgy gondoskodunk, hogy a teát otthon megcukrozzatjuk, vagy a teába édes gyökeret, aromás anyagokat kevertetünk szükséges mennyiségben (20—30%).

Aromás specieseket könnyű vászonzacskóba tömve, szárazon felmelegítve, külsőleg is szokták száraz, meleg kötések alakjában alkalmazni (*fo-menta sicca, sacculi medicati*). A nyálkás növényekből pedig (korpa, mályva, *althaea*, lenmagliszt) meleg vízbe áztatott borogatásokat (*cataplasma*) szoktak használni vagy lágyítóhatású fürdőket készíttetnek velük. Ugyanígy használják a mustárlisztet is túllzacskókban bőrvörösítőnek. Újabban már a kautschukanyaggal itatóspapírra ragasztott mustárliszt, a

Rigolot-féle mustárpapír a kedveltebb. Végül vannak még füstölésre szolgáló teakeverékek (*species ad suffiendum, ad fumigationem*), melyek aromás gyanták, kérgek, növények keverékei, s belőlük egy késhegynyt, kávéskanálnyi izzó szénre szokás hinteni; a füstjét néha belégzik (asthmások).

Hivatalosak:

Sp. Althaeae: fol. Althaeae 500, rad. Alth. 250, rad. Liqu. 200, flor. Malvae 50 g.
Sp. amaricantes: herb. Absynthii, herb. Centaurii, aa 200, flav. cort. Aurant. herb. Trifolii, rad. Calami, rad. Gentianae aa 100, cort. Cinnam. 25 g.
Sp. antiasthmaticae ad fumigationem: fol. Hyosciami, fol. Belladonnae, fol. Datu-
 rae aa 125, ka. nitrat 25 g-jának 150 g vízzel készült oldatával bepermetezve s megszá-
 rítva. 25 g-os csomagokban és 1/2 g cigarettákban.
Sp. diureticae: Scilla sicc, fol. Sennae aa 30 g, baccae Junip., rad. Ononid., rhiz.
 Gramin., herb. Equiseti aa 60 g herb. Leonuri 120 g.
Sp. laxantes: fol. Sennae sine resina 500, k. hydrotart. 100. fr. Foenic. 100, fl.
 Sambuci 300 g.

Példák:

Rp.	Rad. Valerianae <u>gr. viginti</u> Herb. Melissae Flor. Sambuci <u>aa gr. decem</u> Concide f. spec. DS. Egy evőkanálnyi 1 lit. vízre.	Rp.	Olibani Benzoës Succini <u>aa gr. decem</u> Flor. Lavand. <u>gr. duo</u> Contunde f. spec. ad. fumig. DS. Késhegynyi izzó parázsra hin- teni.
Rp.	Spec. diuret. <u>gr. ducenta</u> DS. Egy evőkanállal egy csésze vízre.		

Pulvis

Mivel gyógyanyagaink túlnyomó része porítva kerül forgalomba, ebben a formában tehát a legtöbb szert igen célszerűen és ha adagokra nem osztatjuk, olesón is lehet rendelni. Még folyadékok (olaj, illóolaj) is rendelhetők porban, ha 2—6-szoros mennyiségű száraz porral jól eldörzsöljük őket. A be nem szárítható (zsíros) vagy vízszívó hivatalos növényi kivonataink mind ugyanannyi vagy kétszeres súlymennyiségű *dextrinnel* készíttetnek száraz porokká (a belladonna, cannabis ind., colocynthis, hyosciamus, nux vomica, scilla, secale cornutum kivonatai). A porítás foka lehet durva (*p. grossus*), finom (*p. subtilis*) és igen finom (*p. subtilissimus* v. *alcoholisatus*); mindig ez utóbbit szolgáltatja ki a gyógyszerész, ha a durvábbat elő nem írjuk. Némely anyag igen nehezen (carragahen, lichen, nux vomica), vagy csak bizonyos műfogással porítható: p. o. a kámfor borszesszel meg-

nedvesítve, colocynthis guminyákkal átítatva és megszáritva könnyen porrá dörzsölhetők.

Természetes, hogy dörzsölésre robbanó (k. chloricum), meggyulladó (phosphor), avagy erősen vízszívó és elfolyósodó anyagokat (zinc. chlorat; calc. chlorat.) nem lehet porban rendelni, valamint maró, erősen izgató helybeli hatásúakat sem (chloral).

Külső használatra a porokat osztatlanul írjuk fel és dobozba, üvegbe vagy papírzaeskóba tétetjük (*D. ad scatulam, in vitro, in sacco*). Rengeteg diltetésük szerint lehetnek ezek hintőporok, befűjni való porok, fogporok stb. és lehetnek egy anyagból, mint p. o. a sebhintő jodoformpor, szembe-szórt calomel, tiszta rizspor, lycopodium: de gyakran porkeverékek ezek, melyekben egy chemiai agens van valami közömbös porral felhígítva. Ezt a constituenst mindig az alkalmazás helye és a por rendeltetése szerint választjuk meg. Így p. o. izzadó felületeken a vízben oldhatlan, teljesen közömbös talcumot használjuk, mely egy magnesiümsilicátból álló fehér kőnek fínomra őrölt, igen könnyű és zsíros tapintatú pora (p. o. a 10% acid. salicylicum cum talco lábizzadás ellen); vagy a zsírtartalmánál fogva vízzel át nem nedvesíthető, össze nem esomósodó lycopodiumot használjuk. — Ez a mérsékelt és hidegebb égálg alatt termő, földön kúszó *Lycopodium clavatum*-nak felálló kalászkáiból fáradtságosan kirázogatott csirszemeséje, ami drága, de a legjobb hintőpor p. o. a eseesemők ápolására. Kéntejsárga, igen fínom, zsíros tapintatú por, amit gyakran hamisítanak keményítővel, ilyenkor vízzel csirizes lesz s világosabb színű; vagy hímporokkal, különösen fenyő-pollennel; az ilyen áru eldörzsölve terpentinszagú, összeesomósodik és bőrizgató hatású.

Izzadásnak nem annyira kitett helyeken és az arcon is jól használhatjuk a keményítőt, melynek legfínomabbja a rizskeményítő, legdurvábbja a burgonyakeményítő. A fínom, száraz keményítő apró szemeséi befedik a felhámhiányokat, sebeket, pórusokat és azok váladékát magukba szívva, szárazon tartják a bőrt vagy sebfelületet. — Antisepticus, adstringens anyagokkal keverik a bőrgyógyításban, festékekkel és illatosító anyagokkal a kozmetikában.

A keményítőt, sőt a lisztet, vagy más keményítőt és növényi nyákot tartalmazó gyökereket és herbákat (althaea, salep), nyákos főzetek készítésére is szokás használni, melyek jó vivőanyagai a csípős helybeli hatású orvosságoknak (chloralhydrat) és igen jó fájdalomcsillapító bevonók maró-mérgezésekben és gyomor- és bélgyulladások esetén. Találkozunk még a keményítővel a capsulláknál és a pastáknál.

Belső használatra a nem erős hatású szereket éppen így rendelhetjük osztatlanul, a betegre bízva az adagolást. Legjobb mérték a csapott kávéskanál, ami növényi porokból körülbelül 2-5 g-ot, sókból 4-5 g-ot teszen ki; a késheggyel mérés igen bizonytalan. Egy kerek evőkéshegy növényi por kb. 1-5 g; ásványos anyagokból 2-3 g.

E rendelési mód olesósága ne esábitson azonban akkor, amikor a szer erősebb hatása miatt pontos adagolásra van szükség. Ilyenkor osztott porokat

rendelünk, amiket a beteg egy kanálka vízben vagy ostyába burkolva vesz be. 1 g-nál nagyobb és 0.5 g-nál kisebb adagokat ne írjunk: nagyobb tömegű porokat nehéz bevenni, kisebb tömegű adagokat pedig nehéz egyenletesen elosztani. Ha a hatószerek mennyisége csekély, akkor ahhoz annyi közömbös anyagot kell rendelni, hogy egy adag legalább 0.3 g legyen, mert csak így tudja a gyógyszerész p. o. a 0.10 g morphint meglehetősen pontossággal tíz egyenlő 0.01 g-os adagra szétosztani. E célra legtöbbször nádeukrot, a vízszívó anyagokhoz tejecukrot vagy dextrint, a csípős hatásúakhoz pulvis gummosust (amylum, liquiritia, gummi arabicum és cukorpor keveréke) szokás használni. Ha a porokat ostyában vagy capsulában veszik be vagy azok ízetlenek, legalább is nem rosszízűek: ízjavításról felesleges gondoskodni, de tömegszaporítással, ha kell, ilyenkor is a cukrot fogjuk választani, mint a legolcsóbbat.

A *por-recipek szerkesztésekor* mindig előbb a hatékonyabb anyagot írjuk fel, azután a gyengébbeket, végül a constituensét. A mennyiségek felírásakor határozzuk el, mennyit adunk egy adagra, s ezt szorozzuk a felírandó adagok számával: osztatlan poroknál 20—100-al, osztottaknál mindig csak 10—20-al.

Az adageloszlást helyesebben dividálás (elosztás) útján végeztetjük: *misce fiat pulvis et divide in doses aequales no. X*; de szokás a dispensatiós mód szerint is rendelni; amidőn a recipén csak az egy adagra való mennyiségeket írjuk fel és így folytatjuk: *dispensa (v. dentur) tales doses no. X*.

Az adagokat — ha másként nem rendeljük — papírtokba, az illanó vagy vízszívó porokat viaszos papírba (*charta cerata*) rejti a gyógyszerész és toléskatulyában, a szegénypraxisban papírzaeszkóban expediálja. De rendelkezhetjük a porokat *capsula amygdaceab* is a jobbmódúak számára.

Hivatalosak:

(Az officina számára minden szilárd gyógyanyagot finom poralakban tartanak készletben.)

1. *P. ad aquam alkalino-salinam fortiozem.* Erősebb alkalikus-sós ásványvíz készítésére való só, melynek egy adagja 5 g. Na Cl—14 g. NaHCO₃ és ezt 1½ l. szénsavas vízben kell oldani és hidegen tartani.

2. *P. ad aquam alkalino-salinam mitiozem.* Gyengébb alkalikus-sós ásványvíz készítésére való só, melynek egy adagja 2.5 g NaCl—6 g. NaHCO₃; oldani mint az előbbi.

3. *P. ad aquam alkalino-sulfato-salinam.* Alkalikus sulfatos-sós ásványvíz készítésére való só, melynek egy adagja 2.5 g na. sulfatot, 0.1 g ka. sulfatot, 0.9 g na. chloridot és 1.8 g na. hydrocarb.-ot tartalmaz, mit 1 l közönséges vízben kell oldani és melegen éhgyomorra 200—300 g-ként meginni (karlsbadi kúra).

4. *P. asperginis infantum.* Gyermekhintőpor. 10 g bazisos bismuthgallat, 90 g bazisos magn. carb. és 900 g talcum finom keveréke. 100 g adagokban tartják.

5. † *P. Barbamidi* 29% diaethylbarbitursavból és 71% amidazophenből álló keverék.

6. *P. dentifriciens albus.* Menthával illatosított ca. carb. + magn. carb. + na. hydrocarb. + irisgyökérből álló fogpor.

7. *P. dentifriciens niger*. Menthával illatosított carbo med., sapo med. és na, hydrocarb.-ból álló fekete, habzó fogpor.

8. *P. gummosus*: 1—1 r. amyllum és Liquiritia, 2—2 r. gummi arab. és cukorpor.

9. *P. Liquiritiae compositus* (köznyelven *kurella* por): 1 r. mosott kénvirág, 2 r. Liquiritia, 2 r. Senna, 5 r. eleosacch. Foeniculi (enyhe hashajtó 1 kk.).

10. *P. Doveri*: 1 r. Ipecacuanha, 1 r. Opium és 8 r. cukor keveréke (1% morph. tartalmú).

11. *P. Scidlitzensis effervescens*: (a kék hüvelyben) ka. natrio-tart. 10 g., na. hydrocarb. 3 g; (fehér hüvelyben) ac. tart. 3 g külön feloldva, megeukrozva és összeöntve pezsgés közben fogyasztandó el (enyhe hashajtó).

Példák:

Rp.

Ferri lact.

gr. tria

Calc. phosph.

Calc. lactici

aa gr. viginti

Sacch. lactis

gr. quadraginta

Mfp. D. ad scatulam

S. Háromszor napjában egy csapott

kávéskanállal.

Rp.

Ac. salicyl.

gr. quinque

Talei veneti

gr. centum

Mfp. Det. in scatula

S. Lábizzadás ellen hintőpor.

Rp.

Morph. hydrochlor.

cgr. decem

Veronali

gr. quinque

Mfp. et div. in dos.

aequ. No X.

DS. Álmatlanság esetén 1 port

(dividáló mód).

Rp.

Morph. hydrochlor.

cgr. unum

Veronali

gr. semis

Mfp.

D. tales dos. No. X.

DS. morph. (0.01) veronal (0.5) porok

(dispensáló mód).

Capsula

Már a poroknál szó volt arról, hogy azok *capsula amylaceaban* rendelkezők. Ezek ostyából préselt két homorú korongból állanak, melyeknek szűkebb felét a porral megtöltjük s a másikat pedig doboz módjára reányomjuk. Alkalmas kézi formával egyszerre 10 adag tölthető és készíthető. A megnedvesített peremmel ellátott és összeragasztandó ú. n. „nedves” ostyatoknak használata tilos.

Nagyon elterjedtek még a 6×6 cm nagy ostyalapok (*hostiae*) rossz ízű porok bevételére: Vízbe mártva megpuhul, egy evőkanálra vagy tiszta tenyerünkre kiterítve a port reátöltjük, becsomagoljuk s egy korty vízzel lenyeletjük.

Folyékony anyagok befogadására felül nyitott, tojás- vagy gömbalakú *gelatincapsulák* szolgálnak, melyek megtöltetvén, egy kis gelatinfedő rá-

olvasztásával lezárhatók (caps. operculatae). Ilyenek a 0·5—1·0 g-os santal-capsulák vagy a 3—5 g-os adagú nagy ricinuscapsulák. Félfolyékony anyagok (filix mas extractum) egymásba tolható gelatinhengerecskékben is expediálhatók; collodiummal ezek is leragaszthatók, s akkor híg folyadékok számára is alkalmasak.

Ha gyógyszerünket a gyomornedv befolyásától meg akarjuk védeni, akkor hasonlóan kezelhető *keratincapsulákat* vagy formaldehyddal keményített gelatinból álló *glutoidcapsulákat* írunk elő.

Tabletták és pilulák hasonló célból való bevonására a borszeszben oldott sellakkot is alkalmazzzák, ami csak az alkalikus belekben oldódik le és teszi lehetővé a szer felszívódását (*alkalisolvens* v. „*enterosolvens*“ készítmények).

Példák:

Rp.

Olei Santali
gr. semis
in caps. gelat. opercul.
dentur tales dos. No. XX.
S. Háromszor naponta 2 szemet.

Rp.

Extr. Filicis maris aeth.
Extr. Punicae granati
aa gr. quatuor
Div. in dos. aequ. No. XVI.
et. disp. in caps. glutoides
S. Reggel éhombra 1½ óra alatt
beszedni.

Rp.

Amidazoph.
Chinini sulf.
aa ctg. triginta
Dent. tales dos. in
caps. amyl. No. X.
S. Három caps. napj.

Rp.

Aethylmorph. hydrchl.
ctg. duo
Pulv. Barbamidi
gr. semis
D. tal. dos. in caps.
amyl. No. X
S. Fájdalomesillapító porok.

Pilula

Száraz és részben félsűrű anyagok is — ha azok egyszeri adagja a 0·01—0·05 g-ot, illetve a 0·10—0·20 g-ot meg nem haladja — célszerűen rendelkezők granulában vagy pilulában. Az adagelosztás igen pontos, a gyógyszer jól eltartható, bevétele kényelmes, könnyű; és huzamos használat mellett ez a legoleosabb pontos rendelési mód.

Szereplő anyagok: a *ható-, alakító- és kötőanyag*, melyek keverékéből vékony hengerecskéket sodortatnak, ezt a pilulagép rovátkái 25—50 egyenlő részecskére vágják, s az egyes részecskék két lapos fakorong között golyócskákká alakíttatnak.

A granulák legfeljebb 0·05 g súlyú golyócskák, melyeknek alapanyaga nádcukor vagy tejcukor, kötőanyaga gummiarabicum és víz vagy syrupus simplex. Ilyen formában csak igen kicsiny adagú, tehát erősen

ható szereket lehet rendelni (p. o. arsen, alcaidokat), amelyek kevés vízben feloldva részletekben kevertetnek a száraz granula masszához. A fenti módon alakított granulák egy napig száradnak, s esetleg még cukorral újra dragirozva (bevonva) vagy tejecukorporban expediáltatnak.

A pilulák 0.10—0.20 g súlyú golyócskák, melyekben a hatóanyag-nak rendszeren csak fél adagja foglaltatik, hogy az adagot lassúbb fokozatban emelhessük. Maga a hatóanyag csak ritkán ad egyszersmind jó pilulamassát is, ezért a legtöbbször pilulamassát adó anyagokkal kell azokat elegyíteni, amelyek lehetnek teljesen közömbösek (cukor, agyag + mucilago), de lehetnek esetleg adjuváló hatásúak is (extractumok + növényi porok).

A pilulamassá megválasztása a hatóanyag kémiai és fizikai tulajdonságaitól fog függeni. Száraz anyagokhoz ragacsos tulajdonságú félfolyékony kötőanyagot, folyadékokhoz azt magukba jól felvevő száraz porokat rendelünk kellő kötőanyaggal; hygroscopicus anyagokhoz (salmiak, chlorcalcium) erősen szárító massákat (agyag, althaea), szerves massákkal elbomló anyagokhoz (kal. hypermang., ezüstnitrát, sublimat) szervesetlen alakító- és kötőszert rendelünk (bolus + víz).

Jó pilulamassát szolgáltatnak:

1. Legjobb pilula-kötőanyag ez idő szerint az enzym-mentes tisztított sörélesztő (*Faer medicinalis*), ami por vagy sűrű massa alakjában használatos. Kitűnő tulajdonsága, hogy a legkülönbözőbb összetételű pilulák készítéséhez egyaránt alkalmas. A port glicerinnel, a sűrű massát tisztán gyúratjuk össze a pilula anyagaival. Az ilyen pilulák még hosszú állás után is könnyen esnek szét a vízben.

2. *Növényi porok* saját félsűrű *extractum*aikkal egyenlő részben, híg kivonatokkal még egyszer annyi részben keverve. A leggyakrabban használjuk a *liquiritia*, a *gentiana* és a *taraxacum* porát és extractumát; e két utóbbi keserű anyagai adjuvansként is hatnak, mint *stomachiumok*.

A híg és félsűrű extractumokhoz hasonlóan viselkednek a *méz*, *syrupok* és *lekvárok*.

A száraz extractumok néhány csepp vízzel vagy borszesszel eldörzsölve, ugyancsak jó kötőanyagokat szolgáltatnak.

A száraz hatóanyag növekvő mennyiségével arányban csökkentjük a masszához veendő növényi port: esetleg egészen el is hagyjuk.

3. Az *althaea-gyökér* pora nagy nyáktartalmánál fogva kevés vízzel erősen kötő anyagot ad, s ha sokat adunk a pilulához, egyrészt nehezen formálható szívós massát kapunk, másrészt oly kökeménnyé szárad az, hogy a bélsatornában sem oldódik fel. De ha kevés *gummi arabicummal* vagy *cukorral*, vagy az *amylumból*, *tragacanthából* és glicerinnel álló *unguentum glycerinivel* keverjük, igen jó pilulamassát nyerünk, ami hygroscopicus anyagokhoz is nagyon jó, s a gyomorban könnyen feloldódik.

4. *Gummi arabicum* és *cukor* egyenlő mennyiségű száraz porral keverve egy kevés vízzel kemény, de a gyomorban jól oldható pilulamassát ad. Kevés glicerinnel lágyítani lehet.

5. Ugyancsak kemény massát ad a *tragacantha* is, melynek sok vizet felvevő és erősen ragasztó tulajdonsága előnyös a sós pilulamassákhoz. A nyújtás alkalmával széttöredező pilulamassák egy kevés *tragacantha* hozzákeverésével megjavíthatók. Ugyancsak korrigálhatók vele a túllágy massák is.

6. *Fehér* vagy *vörös agyag* (*bolus armena alba et rubra*) pár csepp gumminyálkal jó és teljesen közömbös massát ad, ami különösen alkalmas szerves massákkal elbomló anyagok rendelkezésre (kénes- és ezüstkészítmények, cocain, aconitin, jódkáli). Keménysége glicerinnel csökkenthető.

7. *Sapo medicinalis* gyantákkal, gummiresinákkal, növényi porokkal és száraz kivonatokkal jó massát ad, amit kevés vízzel kell készíteni, mert könnyen túllágy lesz.

8. *Balzsamok*, *aethericus kivonatok* csak úgy alakíthatók jól, ha felerészben vagy harmadrészben sárga viasszal és egyenlő részben növényi porral vagy amylummal kevertetnek. Még több viasz kell (háromszoros-négyszeres) az *aethericus* olajokhoz (kreosothoz és guajacolhoz).

9. Kreosot és olajok előzetesen emulgeálva adnak jó massát.

10. Chinin-sókat a megfelelő híg savakkal vívószer nélkül is kis pilulákká alakíthatók, azonban a massa gyorsan szárad s így gyakorlott, gyors munkát igényel.

Ha az orvos a jó pilulamassák készítésében nem gyakorlott, akkor csak előírja az alkalmasnak ítélt anyagot, de az abból szükséges mennyiségek vételét a jártasabb gyógyszerészre bízta; így: *pulveris et extracti Liquiritiae quantum satis, ut fiant pilulae No. L.*, vagy: *pulv. rad. Althaeae, sacch. albi qu. s. ut. f. cum guttis nonnullis aquae dest. pil. no. C.*

Hogy a kész pilulák friss állapotban egymáshoz ne tapadjanak, száraz, finom porral szoktuk őket behinteni: *conspurgentur pulvere Liquiritiae*, — *saccharo*, — *talco* stb. A jobbmódú praxisban bevonathatjuk a pilulákat ezüst- vagy aranyfüsttel, cukorral: *obducantur foliis argenti s. obducantur cum saccharo*. Ha a pilula kellemetlen szagú (kreosot) vagy éppen oxidálódó, bomló anyagokat tartalmaz, (arg. nitr.), akkor a bevonás elkerülhetetlen. A szegénypraxisban erre a *tolui balzsam* vagy *collodium* a legalkalmasabb. Ha pedig azt akarjuk, hogy a pilula a gyomorban ne oldódjék, hanem csak a belek alkáliás közegében váljanak szabaddá hatóanyagai, akkor a „*formulae normales*“-ben leírt és használt „*alkalisolvens*“ eljárást írjuk elő (*obduc. c. gummi lacca sec. F. N.*).

A 0.2—0.5 g súlyú nagy golyócskák már *bolusok*-nak neveztetnek. Ezek nagyobb adagú gyógyszerek rendelésére alkalmasak, p. o. filix mas. számára.

A pilulák rendelésekor meggondolandó, hogy elkészítésük sok időt igényel, hogy tömörségük miatt lassan oldódnak és hatásuk is lassú kifejlődésű, — tehát gyors beavatkozás szüksége esetén nem célszerűek. Azt is tudnunk kell, hogy vannak egyének, kik pilulát lenyelni nem tudnak, de gyakran sikerül az nekik, ha egy falat kenyérrel együtt tesznek erre kísérletet. Gyermeknek pilula egyáltalán nem való, mert szétrágja.

Hivatalosak:

1. *Pil. ferri carbonici*: 1 r. ka. carb., 1 r. cukor és 2 r. jegeces ferrosulfátból mézzel gyúrt és toluibalzsammal bevont 0.2 g súlyú pilulák, melyek cserebomlás után 0.05 g vascarbonatot tartalmaznak. (*Blaud-féle pilulák*).

2. *Pil. ferri iodati*: frissen készített ferrojodidból, liquiritia és althaea-gyökér porából mézzel gyúrt 0.2 g súlyú pilulák, melyek toluibalzsammal vannak bevonva és 0.05 g ferrojodidot tartalmaznak. (*Blancard-féle pilulák*).

3. *Pil. Kreosoti* 0.2 g-os labdacskók, melyek 0.05 g kreosotot tartalmaznak.

4. *Pil. laxantes*: 0.019 g *sapo med.*-t és jalapagyantát, 0.03 g benge kivonatot és 0.05 g aloëkivonatot és 0.0025 g belladonna kivonatot tartalmazó pilulák.

Példák:

Rp.

Ac. arsenicosi
cgr. decem
Sacch. lactis
gr. quatuor
Gummi arab.
gr. unum
Syr. simpl. et glycer.
qu. s. ut. f. granulae No. C.
DS. Háromszor naponta étkezés-
kor 2 szemet.

Rp.

Arg. nitr.
cgr. quinquaginta
Argillae albae qu. s.
ut. f. pil. cum aqua
dest. et. glycerino No. L.
Obduc. fol. arg.
D. in vitro flavo
S. Reggel és este 1 szemet.

Rp.

Ferri protoxalati
gr. quinque
Extr. Aloës
gr. semis
Pulv. et extr. Gentianae
qu. s. ut. f. pil. No. L.
Consp. p. Liquiritiae
DS. Háromszor naponta 2 szemet.

Rp.

Bals. Copaivae
gr. decem
Cerae flavae
gr. quinque
Pulv. Cubearum
gr. quindecim
Mf. boli No. L.
Consp. p. Cinnamomi
DS. Háromszor naponta 3 szemet.

Comprimaták, tabletták, pasztillák

A gyógyszerészeti technika haladásával a száraz porok rendelkezésének egy új alakja fejlődött ki, s ez a comprimatumban vagy tablettában rendelés. Ügyszólván mindez száraz anyag, növényi por alkalmas gépek segítségével tetszésszerű lapos formába préselhető, miközben a gép megfelelő exact keverés után az adagolást is pontosan elvégzi. Ily alakban az anyagok jól eltarthatók, s kis üvegesövekben, dobozokban könnyen hordozhatók és egy korty vízzel minden ostyába burkolás nélkül bevehetők. A nehezen oldódó anyagok azonban az erős nyomás alatt oly kemény tablettákká lesznek, hogy szétesés nélkül távoznak a bélsárral. Szétesésüket vízzel duzzadó anyagok (amylum) vagy gázfejlesztő anyagok hozzákeverésével biztosítjuk (bicarbonatok + savak, esetleg csak a gyomorsavra bízzuk).

Sokszor nem bevételre hanem *sebmossó oldatok*, *injecciónok* rögtönös elkészítésére szolgálnak az orvos kézi gyógytárában és megkönnyítik gyakorlatát. Ilyenek p. o. a hivatalos 0.5 és 1.0 g-os *cylindri hydr. bichlorati*, melyek konyhasóval és eosinnal készülnek.

Tökéletesebb formájukban többnyire a gyáripár termékei, de ma már minden gyógyszerárban meg tudják csinálni, mert a kézi tablettázó gép tartását rendelet írja elő.

Lehet *pastillákat* készíteni egyszerűbben a régi módszer szerint is. A gyógyanyaghoz valami kötőanyagot kever a gyógyszerész elegendő meny-

nyiségben (legtöbbször cukrot borszesszel vagy kevés tragacanthanyákkal megnedvesítve), aztán tésztává gyúrja, egyenlő vastagra kinyújtja egy ismert felületű üveglapra, s éles szélű formával annyi pastillát vág ki belőle, amennyi rendelve van. Ily módon készülnek a kézi forgalomban kedvelt szalmiak-szelethék, mentha-rotulák, *trochiscusok*, gilisztacsokoládé-tabulák, míg az ú. n. *tabernaculák* vagy *turbinulák* pyramis- vagy sátoralakú, cukorból és tojáshabból készült habeukrok, amilyen alakban santonint szoktak forgalomba hozni gyermekek számára.

Hivatalosak:

1. *Cylindri Hydr. bichl. cor.*: sublimat és konyhasó egyenlő mennyiségéből sajtolás útján készülnek 0.5 és 1.0 g-osak, s eosinnal rózsaszínre festettek.
2. *Cylindri Hydrar. cyan.*: konyhasóval és na. hydrocarbonattal készült 2 g-os kék hengerek, melyek 1 g HgCN-t tartalmaznak.
3. *Comp. antirachitica*: ergosterinum irradiatumot tartalmazó, forgalomba hozatalra engedélyezett készítmények bontatlan csomagolásban.
4. *Comp. Barbamidi*: 0.40 g súlyúak (0.116 g diaethylbarbitursav + 0.284 g amidazophen).
5. *Comp. nitroglycerini*: 0.20 g-os, tejcukorból és kakaóporból készült tabletták, melyek fél mg nitroglycerint tartalmaznak.
6. *Comp. Paraformaldehydi*: 1 g súlyú kereskedésbeli tabletták, melyek legalább 90% formaldehydet fejlesztenek.
7. *Comp. Phenamidi*: 0.5 g phenamidot (0.25 g amidazophen + 0.25 g phenochinol) tartalmazó tabletták.
8. *Comp. Phenolphaleini*: 0.2 g-os tabletták, melyek rovátkoltak és pontosan ketté is törhetők.
9. *Comp. Santonini*: cukrozott kakaópastából készült 0.025 g-os pastillák.
10. *Comp. Strophantini*: 0.0005 g strophantin G-t tartalmazó 0.20 g-os tabletták.
11. *Comp. Theobromini jodati*: szemenként 0.10 g kal. jodat, 0.01 g natrium hydrocarbonat, 0.04 g tejecukor és 0.25 g theobrominból egyszerű syrup, destillált víz és hígított szesszel készült, 0.4 g súlyú pastillák.
12. *Comp. Thyreoideae*: Leölt, egészséges szarvasmarhákából, sertésekből vagy juhokból hevenyében kifejtett, kötőszövetétől gondosan megtisztított és zsírtalanított, vacuumban kiszáritott pajzsmirigy finom porából egyenkint 0.10, 0.30, illetve 0.5 g-t tartalmazó pastillák.

Lágy gyógyszeralakok

Electuarium (Linctus)

Gyengébb hatású gyógyszerek, különösen növényi részek, melyek pontosabb adagolást nem kívánnak gyümölcsíz, kocsonyás szörpök, gyógymézek alakjában is rendelkeznek belsőleg. A forma főleg gyermekeknek kedves, de hosszabb időre nem való, romlékony. Legjobb annyit felírni, amennyit egyszerre bevesz a beteg. Otthon is könnyen elkészíthetők.

Leggyakoribb alapanyaga a méz, a szörpök, szilvaíz (*pulpa prunorum*), tamarindaíz (*p. tamarindorum*), a bodzalekvár (*roob sambuci*), az electuarium aromaticum; hashajtókhoz az *elect. lenitivum*; húgyhajtókhoz a

roob juniperi. Szörpökbe egyenlő vagy félannyi növényi port; mézbe, ízekbe $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ résznyit kevertetünk. A felírandó mennyiség rendszeren 20—50 g; egyszerre vagy kétszerre elfogyasztandó vagy kávéskanalanként kell venni, de két napnál tovább ne tartson.

Electuarium lenitivum (pulpa prunorum 100 g; p tamarind., roob sambuci aa 50 g; mel. dep. 70 g; fol. sennae, kal. hydrotart. aa 15 g).

Példák:

Rp.

Chinini tannici
gr. unum et semis

Melis rosati
gr. decem

Mf. elect.

DS. 3—4 éves gyermek váltóláza
ellen a roham előtt 4 órával
az egészet elfogyasztani.

Rp.

Kamala dep.
gr. octo

Pulpae Tamarind.
gr. triginta

Mf. elect.

DS. 6 éves gyermeknek galand-
féreg ellen éhómra az egészet
elfogyasztani.

Unguentum

A kenőcsök a gyógyszereknek a bőrön, ritkábban a sebeken, nyálkahártyákon való alkalmazására szolgálnak. Alapanyaguk zsír vagy zsírnemű anyag s ehhez kevertetnek a hatóanyagok, melyek lehetnek szilárdak, fél-folyékonyak vagy folyékonyak, oldhatóak vagy oldhatatlanok.

A zsírok glycerinnek és egyéb alcoholoknak (ceryl-, myricyl-, cetyl-alcohol, cholesterin) zsírsavas (főleg stearin-, palmitin- és oleinsavas) esterei. Fizikai sajátságaik és gyógyszeres használatuk alapján a zsírokhoz sorolhatók, de vegyi tekintetben tőlük távol állanak a nagy széntartalmú paraffinok és ezek keveréke, a vaselin.

A különböző olvadási fokkal bíró zsírok keverésével tetszésszerűen halmazállapotú készítmények nyerhetők. Az avasodás folytán a zsírokban szabad, illó zsírsavak keletkeznek, miáltal a készítmény rosszszagúvá és izgató helyi hatásúvá válik. A glycerin-zsíroknál kevésbé bomlékonyabbak a magasabb alcoholok zsírsavas esterei, p. o. a lanolin, cetaceum; míg a vaselint, illetve a paraffint alkotó szénhydrogenek egyáltalán nem bomlanak. A zsírok nem oldódnak vízben és az oleum ricini kivételével hideg alcoholban sem. Oldódnak az ismeretes organicus oldószerekben. Maguk oldják az illóolajokat, a camphort, a jódot, a phosphort stb. Vízzel eldörzsölve emulgensek jelenlétében fejetet adnak. A lanolint vízfelvevőképessége vizes oldatok befogadására is alkalmassá teszi.

Glycerinzsírok. **Oleum amygdalarum*. Többnyire a keserű mandolából (mert az édeset a cukrászat és a háztartások használják el) préselt olaj, világossárga, hígan folyó, ami mellett emulgens fehérjeanyag, az *emulsin* és az *amygdalin* glycosida is foglaltatik még a magvakban.

**Oleum sesami*, a *Sesamum indicum* magvaiból és az

Oleum olivarium, az *Olea europea* gyümölcseiből préselt sárga olaj, melyeket belsőleg 100—200 g-os adagban epekövek elhajtására, klysmá alakjában pedig hashajtó célra is használnak.

**Oleum raparum raffinatum* (repceolaj) a fentebbieknél olcsóbb, itt-honi jóízű növényi olaj, melynél azonban még jobb az *Oleum Helianthi*, a napraforgóolaj, kifogástalan zsírpótló étolajunk.

**Oleum lini*. A *Linum usitatissimum* magvaiból préselt, sárga, hal-szagú zsíros olaj, levegőn állva beszárad. A kipréselt lenmagvak pogácsája (placenta s. farina sem. lini) kataplasmák készítésére szolgál.

**Oleum lauri pressum*. A *Laurus nobilis* friss magvaiból préselt zöld-színű, babérszagú, lágy kenőcsállományú zsiradék. Csak az unguentum aromaticum készítéséhez használják.

**Oleum s. butyrum cacao*. A *theobroma cacao* magvaiból melegen préselt, szilárd, jószagú zsír, mely 30—35°-nál olvad, de szobahőmérséken (25°) már megszilárdul. Ezért kiválóan alkalmas testüregbe bevezetésre szánt, merev gyógyszeralakok készítésére, amelyek bent elolvadnak és így szabadul fel a beléjük kevert gyógyszer. Főleg tehát suppositoriumok, bacillusok készítésére használják.

Azungia porci s. adeps suillus*. A sertés hájából kiolvasztott lágy zsír. Olvadási hőfoka 45—50°. Az avasodás meggátlására néha 1% benzoësavat adnak hozzá (Adeps suillus benzoatus s. azungia benzoata*).

Sebum*. Juh- vagy marhafaggyú. Olvadásponjtja 50°; az avasodás meggátlására salicylsavat kevernek hozzá. (Sebum salicylatum*.)

Egyvegyértékű magasabb alkoholok zsírsavas esterei: **Cera (viasz)*. A méh (*Apis mellifica*) által termelt zsírnemű anyag, amiből a sejtes „lépét“ építi fel s ebből a méz kipergetése után állítják elő megolvasztás és vízbeesorgatás útján. Vegyileg ceryl- és myricil-alkohol palmitin- és cerotinsavas estereiből áll. Nem avasodik. Szilárd; olvadásponjtja 63—65°; ezért kenőcsök, tapaszok, rudacskák (cereoli), ceratumok szilárdítására használják.

**Cetaceum*. A cethal (*Physeter macrocephalus*) koponyáját fedő bőr alatt a kötőszövet üregeiben óriási tömegekben folyékony állapotban lévő, az állat halála után a cetolajból kifejeződő fehér gyöngyfényű, 47°-nál olvadó zsiradék, mely főleg palmitinsavas cetylesterből áll.

**Adeps lanae*. A gyapjú zsírja a faggyúmirigyek glicerinzsírján kívül a lehámló hámsejtek bomlásából képződő cholesterolin és isocholesterolin estereiből áll. Ezeket a gyapjúmosóvízből a glicerinzsírok elszappanosítása és eltávolítása útján igyekeznek szabadalmazott eljárással előállítani. Ha a vízmentes, szinte viaszszerű gyapjúzsírba 20% vizet gyúrnak, kapják a „lanolin“ nevű gyári készítményt, majd még több (25%) vízzel a már csak 75% vízmentes gyapjúzsírt tartalmazó **adeps lanae hydrosust*, mely sárgás-fehér, gyapjúszagú, kenőcsszerű anyag. Igen állandó, nehezen szappanosítható és nem avasodó zsiradék, mely még egyenlő súlyú vízzel keverhető s ezért nyálkahártyákon is jó tapad.

Igen jó kenőcs-alapanyag, mely savak, maró-sók, lúgos anyagok és általában *vizes oldatok befogadására is alkalmas*.

Paraffinek: **Paraffin*. A petroleum lepárolásakor visszamaradó, igen magas forráspontú szénhidrogenek tömegéből nyerik a folyékony és szilárd paraffint (**paraf. liquidum et solidum*) és a **vaselint* (**vaselinum flavum* és *album*).

A p. liquidumot indifferens oldószerül, a p. solidumot szilárd kenőcs-alapanyagul használjuk. A vaselin közömbös legyen: ezt azért hangsúlyozza a gyógyszerkönyv, mert az árubeli vaselin, főleg a fehér, gyakran savanyú vegyhatású, gyakran petróleummal is szennyezett s ezért a bőrt izgatja. A paraffin és vaselin előnye a valódi zsírok felett, hogy egyáltalában nem avasodik.

Kozmetikai célból, sebészi műtét vagy kóros folyamat következtében besüppedt testfelületek normalis körvonalainak helyreállítására néha megolvasztott paraffint fecskendeznek a kóros terület bőre alá s ott megfelelően alakított formában megszilárdulni hagyják.

**Glycerin* ($C_3H_5[OH]_3$). A zsírokból, azoknak elszappanosítása által lúgokkal főzés vagy túlhevített vízgőz alkalmazása mellett készül s a kiváló zsírsavak vagy kiszózott szappanok alatt helyet foglaló vizes oldatból nyerhető. Színtelen, víznél súlyosabb, syropsűrűségű, édes ízű folyadék, mely vízzel és alcohollal jól keveredik. A vízmentes glycerin környezetéből (levegőből és a vele érintkező élő szövetekből) erőlyesen von el vizet. A bőrhám szarurétegébe beivódik, felduzzasztja, ezáltal a bőrt puhává, sikamlóssá teszi, de hosszas vagy gyakori alkalmazás után ki is szárítja. Vízszívó hatásán alapul helybeli izgató hatása is, melynél fogva sebekben alkalmazva, fájdalomt okoz; belsőleg, de különösen a végbélben glycerinkúp vagy beöntés alakjában székelési ingert vált ki és hashajtó hatású. A véráramba jutva a vörösvérsejteket feloldja. Nagyobb mennyiségben (25—50 g) ízületekbe, csontüregbe fecskendezve (p. o. jodoformglycerin alakjában) haemoglobinuriát is okozhat.

A kenőcsöket a bőrre kenve vagy bedörzsölve alkalmazzák, erősebb helybeli izgalom esetén pedig csak vászonra kenve és kötéssel rögzítve; ugyanígy járunk el, ha sebeket kezelünk kenőccsel.

A kenőcsöktől megkívánjuk, hogy azok összeállása a disznózsír és a faggyú consistentiája között legyen, azaz jól kenhető, de azért a test hőmérsékleténél el nem olvadó legyen. Az ennél hígabb állományú, folyékony vagy sűrű kocsonyás zsíros orvosságok keneteknek *linimentumok*-nak nevezetnek, amilyenek p. o. a **lin ammoniatum* (1 r. ammonia és 3 r. sesamolaj), a **lin. saponato camphoratum* (50 g sapo durus 70 g vízzel és 820 g szesszel készült oldatában 25 g kámfort, 25 g ammoniát, 5 g levendula- és 5 g rozmarinolajat oldanak, aztán 1000 g-ra szesszel kiegészítve, 50 és 100 g-os üvegekbe szűrik).

A kenőcsök alapanyagául használhatjuk a disznózsírt, a lanolint és a vaselint magában is, s ez esetben *egyszerű alapanyagunk van*. Összetett *kenőcsalapanyagot* többféle állományú növényi vagy állati zsiradék, avagy

zsírnemű anyag összeolvasztása útján nyerhetünk. A szilárd zsír mennyiségének növelésével a kenőcs állománya mindinkább szilárdul.

Jó összetett kenőcsalapanyagot szolgáltatnak:

**Ung. simplex*: 40 g ceresinből, 60 g cholesterines vaselinból és 400 g feh. vaselinból álló nem avasodó keverék.

**Ung. emolliens*: 50 g vízmentes vaselin. cholester-ből és 375 g fehér vaselinból 75 g vízzel összeolvasztott keverék geraniumolajjal illatosítva.

**Ung. glycerini*: 2 g tragantmézga-porból 10 g szesszel és 98 g glycerinnel gőzfürdőn készült kenőcs.

**Ung. diachylon Hebrae*: 100 g ólomtapasz, 90 g sárga vaselin és 10 g glycerin elegye levendulaolajjal illatosítva.

**Ung. adipis lanae*: 100 g vízmentes gyapjúzsír 25 g sesamolaj és 25 g víz keveréke.

Csináltathatjuk a kenőcsöt az alapanyagok helyes megválasztásával és sok közömbös, szárító hatású por belekeverésével (amylum, zinkoxyd) tézta-összeállításúvá is, ami már be nem dörzsölhető, hanem ruhára kenve, fedőkötéssel rögzítendő a beteg helyen. Ezek a *p a s t á k*, melyek a bőrgyógyászatban használatosak. Ezt a formát szoktuk az étetőszer alkalmazására is használni, s készítésében esetleg a zsírt teljesen mellőzzük is, s a nagyobb tömegű marószert kevés borszesszel vagy glycerinnel frissen gyuratjuk pasztává, melyhez szükség esetén lisztet és vizet is keverhetünk.

Még szilárdabbak a *c e r a t u m n a k* nevezett zsírkeverékek, melyek merev formába öntve, a kiesérepesedett bőr, p. o. ajkak bedörzsölésére, zsírozására szolgálnak (ajakír).

A bőrön legkönnyebben az állati és növény zsiradékok hatolnak keresztül, míg a nem valódi zsírok (vaselin, paraffin) nem szívódnak fel, de tartósan fedik a bőrt. Ezért, ha az a célunk, hogy az emésztőcsatorna megkímélésével gyógyszereket juttassunk a kenőccsel a szervezetbe (kéneső, jód, salicylesterek, guajacol, néha alkaloidák rendeltetnek így), akkor állati vagy növényi zsiradékokban írjuk azokat fel; míg ha a kenőcs hatóanyagai a bőr vagy a sebek kezelésére, fedésére szánvák, akkor a nem igazi zsírokat használjuk. Ez utóbbiaknak megvan az az előnyük, hogy egyáltalán nem avasodnak, s így nagyobb mennyiségben is felírhatók; míg a valódi zsiradékokból romlékonyságuk miatt csak 1—2 napra való kenőcsöt rendeljünk. Hatóanyagok vizes oldatainak felvételére legalkalmasabb a lanolin, ami ugyanannyi súlyú vizet fel tud venni magába anélkül, hogy kenőcsállományát elveszítené.

A kenőcs rendelésekor a hígítást, tehát a hatóanyagok és a constituens zsiradék mennyiségeit pontosan meg kell adnunk; összekeverésüket teljesen a gyógyszerészre bizzuk, jelezve: „*Misce fiat unguentum*“. A nagyobb mennyiségű hatóanyagot (p. o. zinkoxydot) finom por alakjában fogják a megolvadt alapanyaghoz keverni, míg a kis mennyiségben felírtakat — ha lehet, oldatban — előbb a constituens egy kis részletével fogják egyenletesen elkeverni és ezt dörzsölik össze az egész masszával. A jó kenőcsben sza-

bad szemmel látható folyadékcseppeknek vagy kitapintható szemecéknek lenni nem szabad.

A kenőcsök adagolása rendesen igen pontatlan. Sokszor csak azt iratjuk rá, hogy „kenőcs“ és a kezelendő bőr- vagy sebfelületre „készhátvastagon“ rendeljük, vagy a rheumás végtagra „bedörzsölendő“-nek signáljuk. Még a hatékony kenőcsöknél is megelégszünk a „babnyi, borsónyi, kendermagnyi bedörzsölendő“ jelzésekkel, de jó, ha ezen mennyiségeket először az orvos megmutatja a betegnek. Még jobb — de kis adagoknál nem kivihető — az egyszerre elhasználandó mennyiséget lemérteni és adagokra osztva expedíaltatni a kenőcsöt, mint a bedörzsöléssel végzett kénesős kúrák esetén szokásos.

A felírandó mennyiség a cél és a kezelendő terület nagysága szerint 10 és 100 g közt váltakozik.

Egyes gyárak forgalomba hoznak teljesen indifferens kenőcs-alapanyagokat, melyek nem avasodnak, a bőrbe teljesen bedörzsölhetők és igen sok gyógyszeres anyaggal keverhetők. Ezek közül a *vasogen* (oxygenizált vaselin) igen jól keresztülmegy a bőrön; az *eucerin* (cholesterines vaselin) mintegy 5%-nyi mennyiségben állati zsiradékból származó cholesterineket és oxycholesterineket tartalmaz és háromannyi vizet tud felvenni; a *stearinszappanok* (*mollin, ebaga, crème*) fellágyítják a felhámot, úgyhogy az a gyógyszereket, sőt magát az egész bedörzsölt kenőcsöt is beissza, felszívja, emellett az ilyen kenőcsök nem zsíroznak, s eddig különösen a kozmetikában játszottak jelentékeny szerepet; az *ung. caseini*, ami vaselin és koncentrált alcaei-casein-oldat keveréke, a bőrre dörzsölve elasticus hártává szárad és tartósan fed minden kötés és a fehérmű bezsírozása nélkül. Ugyanezt a célt szolgálják a modern bőrgyógyászatban kedvelt *gelatinák*, melyek tégelyestől 50°-ú vízbe téve, folyósak és ecsettel felkenhetők lesznek és a bőrön szilárd védőréteget alkotnak. Jó alapanyagot ad a gelatina, víz és glicerin egyenlő keveréke is.

Hivatalos gyógyszeres kenőcsök:

Ung. acidi borici: 5 g bórsavpor és 95 g egyszerű kenőcs = 5%.

Ung. Argenti nitrici Mikulitz: 1 sr. ezüstnitrát, 3 sr. víz, 86 sr. zinkkenőcs és 10 sr. perubalzsam elegye (frissen készítendő).

Ung. cantharidatum: 40 g körisbogár, 80 g sesamolajjal és 30 g viasszal összeolvastva és 10 g euphorbium-gyanta és 40 g terpentín keverékével elegyítve, közelítőleg 20%-os.

Ung. cerussae: 75 g ólomtapasz, 275 g fehér vaselin és 150 g bázisos ólomcarbonatpor = 30%-os.

Ung. hydrargyri: 300 g kénesöt 60 g vízmentes lanolinnal apró részletekben eldörzsölnek, azután 640 g *ung. simpl.*-el jól eldörzsöljük.

Ung. kalii jodati cum. jodo: 5 g jódkáli és 5 g víz oldatában 0.5 g jódot oldanak fel és ezt 40 g egyszerű kenőccsel elkeverik = *jódra* 1%-os. Mindig frissen készítendő.

Ung. plumbi tannici: 1 g csersav és 2 g basisos ólomacetoldat pépje 17 g egyszerű kenőcsben = 10%-os.

Ung. stearini: 35 g cetaceum, 125 g stearin megolvastott elegyét 800 g forró destillált vízbe szűrik és 30 g destillált vízben oldott 10 g kaliumcarbonatot kevergetés közben hozzáöntenek, a pezsgés megszűnte után 200 g glicerinrel kihülésig keverik és 5 csepp geraniumolajjal illatosítják.

Ung. sulfuratum: 50 g sárga viasz, 300 g sárga vaselin és 300 g nyers kálszap-
pan megolvasztott elegyéhez 150 g szállasztott kénport és 100 g calciumcarbonatot szí-
tálnak és a kihűlt elegyhez 100 g ol. cadinumot kevernek. 15% ként és 10% kátrányt
tartalmaz.

Ung. zinci oxydati: 50 g sárga viasz, 700 g sárga vaselin és 200 g vízmentes
gyapjúzsír megolvasztott és megszűrt elegyébe 50 g zinkoxydot szítálnak = 10%.

Vaselinum cum acido borico: 900 g olvasztott sárga vaselinbe 100 g bórsav port
szítálnak.

Példák:

Rp.

Ung. Hydrarg.

gr. tria

Dentur tales doses in chart. cerat.

No. XX.

S. Rendelet szerint naponta egyet
bedörzsölni. (Lues.)

Rp.

Hydrarg. oxyd. flavi

centgr. viginti

Ung. emol.

gr. quindecim

M. f. ung.

DC. Este-reggel kendermagnyi a
szemhéjra dörzsölendő.

Rp.

Naphtoli

Resorcini

aa gr. quinque

Sulf. pulver.

Sapon. kal.

Vaselini

aa gr. triginta

M. f. ung.

DS. Erős hámlasztó kenőcs; keshát-
vastagon alkalmazni.

Rp.

Orthoformi

Bism. subgall.

aa gr. duo

Ung. plumbi tann.

gr. quadraginta

M. f. ung.

DS. Gaze-on keshátvastagon felkenve
alkalmazni. (Fájdalmas, elhanya-
golt fekélyekre, decubitusokra.)

Rp.

Naphtalini

Zinci oxyd.

Amyli pulv.

aa gr. decem

Vaselini

gr. viginti

M. f. pasta

DS. Vásonra kenve
felkötni.

Rp.

Cetacei

Cerae albae

aa gr. sex

Olei amygd.

gr. tria

Solve leni calore et admisce tinct.

coccionel. qu. s. ut fiat *ceratum*.

DS. Ajakír.

Rp.

Zinci chlorati

gr. quinque

Farinae lini

gr. decem

M. f. cum glycerino pasta

DS. Keshátvastagon felkenve, maró
pasta.

Rp.

Zinci oxyd.

Amyli

aa gr. triginta

Olei sesami

gr. quadraginta

M. f. ung.

DS. Gyermekkenőcs.

Rp.

Bism. subnitr.

gr. centum

Talci veneti

Lanolini

aa gr. sexaginta

Cetacei

Glycerini

aa gr. triginta

Solut. eosini rubr. 1: 5000)

gtts vigintiM. f. pasta cuticolor (bőrszínü
cosmeticus-arcpaszta).

Rp.

Mentholi

gr. semis

Zinci oxyd.

Bism. subgall.

aa gr. quinque

Gelatinae

Glycerini

Aquae dest.

aa gr. triginta

M. leni calore fiat gelatina

DS. Melegen felkenni és gyapottal
fedni. Viszkető chronicus eczemára.

Sapones

A zsíradékok lúgokkal főzve „elszappanosodnak“, azaz egy molekula víz felvétele mellett glicerinnre és zsírsavakra hasadnak, s ez utóbbiak a jelenlevő lúgokkal rögtön egyesülve, szappanokat adnak. Kellő besűrítés után a szappanok vizes oldatukból kisózhatók és a sóoldat tetejéről összegyűjthetők. — A kálishappanok lágyak, kenhetőek; a nátronszappanok szilárdak, melegen formálhatók. — Rendesen fölös lúgot tartalmaznak, bár maguk is vizes oldatban disszociálva lúgos vegyhatásúak (különös erősen a kálishappanok), oldják a zsírokat s mint keratolyticus anyagok duzzasztják és részben eltávolítják a felhám szarurétegét. Ezért a bőr tisztítására igen alkalmasok és a kozmetikában is nagy szerepet játszanak. A gyógyszereknek a bőrbe hatolását is elősegítik s ezért kenőcsökbe keverve vagy a kenőcs bedörzsölése előtt alkalmazva is gyakran használjuk őket. Különösebb rendelést nem kívánnak meg, az egyszerűbb szappanok többfélesége (oldatban is), valamint a legszükségesebb gyógyszappanok is minden gyógytárban és drogériában kaphatók.

Hivatalosak:

a) Nátronszappanok:

Sapo durus, disznózsírral készül.*Sapo medicinalis*, sesamolajjal készül.*Spiritus saponatus*, natronlúggal készült ricinusszappannak levendulaszagú 5% szeszes oldata.

b) Kálishappanok:

Sapo kalinus venalis, barna kenőcsszerű, erősen lúgos, zsírhulladékokból készül. Köznyelven „kenőszappan“; régebben, amikor még nagyjából a chlorophylltartalmú pálmaolajból készült, zöldesbarna színe volt s ezért „zöldszappannak“ is nevezték. Az ember gyógyításában csak akkor szabad használni, ha az orvos kifejezetten ezt (venalis) írja elő.

Sapo kalinus, sárgásfehér lágyszappan, mely sesamolajjal készül.*Spiritus saponis kalini*, tisztított sesamolajból készült kálishappannak levendulaszagú, circa 20% szeszes oldata.

Emplastra

Szobahőmérséken szilárd, de gyúrva alakítható, melegben meglágyuló és kenhető, egyenletes tömegű keverékek, szövetre kenve s a bőrre ragasztva alkalmazhatók.

Alkotórészeit melegen olvasztva összekeverik (legelőbb a legnehezebben olvadó anyagot), s a poros anyagokat szitálva elegyítik hozzá; az illó anyagokat csak kellő lehűlés után. A langyosra kihűlt tömeget kevés vízzel vagy folyós paraffin segítségével rudacsákba sodorják ki és ezeket charta ceratába göngyölve tartják raktáron.

Régi szokás szerint megkülönböztetünk valódi és nem valódi tapaszokat. A *valódiak* zsíroknak ólomoxiddal keletkezett elszappanosítási termékei és tulajdonképp ólomszappanok. Ez az *ólomtapasz* igen jó közömbös, a bőrt nem izgató alapanyag, de rosszul tapad meg a bőrön. Ragadósabbá hozzáolvasztott gyantákkal teszik (*ólomosgyantatapaszk*). A *nem valódi tapaszok* zsíroknak gyaníttal teszik vagy újabban ragadós kautschuk-anyaggal összeolvasztása útján készülnek (*gyantatapaszk*, *collempastrumok*).

A gyantatapaszk jól ragadnak, de izgatják a bőrt. Nem úgy a *kautschuk-* vagy *guttapercha-tapaszk*, melyek kitűnően tapadnak és mégis közömbösek. Az előbbieket ma kizárólag gyárakban készülnek s alapanyaguk benzinben oldott vízmentes gyapjúzsír, hegedűgyanta és parakautschuk keveréke. Az utóbbiak benzolban vagy toluolban oldott guttaperchéával bekent selyemszalagok.

Rendelhetjük a tapaszt magában grammszámra rudacsákban (nem olcsóbb). Ez esetben a betegnek kell otthon a melegben meglágyított tapaszt vászonra felkenni és így a használatra előkészíteni. De rendelhetjük mindjárt vászonra kikenve is, megadván annak kívánt nagyságát: „*extende super linteo de magnitudine volae manus*“ vagy „*—centimetrorum 12 × 8*“. A kikent tapaszt vékony tüllréteggel borítják be, hogy össze ne ragadjon, s aztán összegöngyölve expedíálják.

A tapaszok egyrészt mint fedő- és védőszerek, másrészt mint fixáló kötések alkalmazhatók, de helybeli tartós gyógyszerhatást is el lehet érni velük. Mivel a párolgást megakadályozzák, alattuk a felhámsejtek saját vizükben megduzzadnak és a velük érintkező gyógyanyagokat könnyebben eresztik át. Ezeket 10—15%-nyi arányban keverhetjük a tapaszok anyagába. Eltávolításuk könnyű; az erősen ragadókat olajjal, benzinnel, aetherrel, terpentinnel kell leválasztani a bőrrel.

Hivatalosak:

Empl. diachylon (ólomtapasz): disznózsírból és finomított repceolajból (sesamolajból) ólomoxiddal készül.

Empl. diachylon comp.: velencei terpentinnel és töményszeszben oldott ammoniak-mézaggyantaport megolvasztott, egyszerű ólomtapasszal kevernek és megolvasztott sárga viaszban oldott hegedűgyantát adnak hozzá.

Empl. hydrargyri: lanolinnal eldörzsölt, 20% kénesöt tartalmazó ólomtapasz.
Empl. saponatum s. saponato-camphoratum: 50 g kámforolaj, 70 g sapo medic., 130 g viasz és 750 g ólomtapasz keveréke.
Empl. saponatum salicylatum: 5% salicylsavat tartalmazó szappantapasz.
Empl. cantharidatum: 50 g körisbogarpor, 50 g terpentín, 25 g sesamolaj és 200 g sárga viasz keveréke.

A kereskedelembe kapható kaucsuktapaszkok közül a IV. Gyógyszerkönyv a következőket tartatja készletben:

Collempastrum hydrargyri: 20% higanyt tartalmaz. (Az empl. hydr.-al azonos.)

Collempastrum saponato-salicylatum: 5% szappanpor mellett 5%, illetőleg 10% salicylsavat tartalmaz. (Az empl. sap. salicyl.-al azonos.)

Collempastrum zinci oxydati: 10% zinkoxydot tartalmaz.

Ezen gyógyszeres tapaszokon kívül a gyárak (Beyersdorf, Egger) még sokféle gyógyszerrel készült tapaszt hoznak forgalomba.

Példák:

Rp.

Empl. Canthar.
 super linteo ext. de
magnit. centmtr. 10×8
 Oblege charta cerata et
 convolve
 DS. Hólyaghúzó tapasz.
 Rendelet szerint.

Rp.

Empl. Hydr.
 Empl. sapon. camph.
aa gr. quinque
 Ac. salicyl.
gr. unum
 Misce, malaxatur in empl. aequabile
 DS. Tenyéryi vászonra melegen
 felkenve alkalmazandó.

A tapaszok helyettesítője lehet egyes esetekben az *angoltapasz*: taofára felkent halenyv vagy ugyanavval bekenet átlátszó finom *halhólyaghártya*. Jól alkalmazható közvetlenül a bőrre vagy sebekben vékony réteg gyapotra kenve a hivatalos *collodium* (trinitrocellulose aetheres-borszeszes oldata), ami 2%-nyi ricinusolajjal keverve elpárolgás után nem merev, hanem hajlékony, átlátszó, levegőt és vizet rekesztő hártyát hagy hátra a bekenet helyen. A *filmogen* (nitrocellulose acetonban oldva); a *traumaticin* (1 r. guttapercha 6 r. chloroformban oldva) rugalmas hártyát hagyunk hátra.

Suppositoriumok

Testhőmérsékletnél megolvadó, közömbös, zsírnemű anyagok segítségével készült gyógyszeralakok a végbélbe szánt, 2—4 cm hosszú, kúpalakú *suppositoriumok*, a hüvelybe szánt golyók és legömbölyített hengerek (*globuli* vagy *cylindri vaginales*) és a húgyesőbe, sipolyokba vezetendő *cereolusok*, *bacillusok*. Alapanyaguk tiszta vagy más zsíradékokkal is elegyített cacaovaj, gelatinás glicerín vagy stearin szappan, melyek a test hőmérsékletén megolvadnak. Mai időkben a cacaovaj pótlására diaethylenglycol származékok (Postonal) és hydrogenizált növényi olajok igen elterjedtek.

Az alapanyag természete szerint vagy kézzel alakítják, vagy formákba

préselik, vagy öntik őket. Kézzel alakításkor kevés olajat adunk a cacaovajhoz s hogy ne tapadjon a kezünkhöz és az alaphoz amin dolgozunk, amyllummal hintjük be. A préselés történhet úgy, hogy megfelelő vastag rudat préselünk ki és azt felvagdálva a darabkák egyik végét kézzel alakítjuk kúp alakúvá, vagy pedig kész kúpokat sajtoló prést használunk, mellyel egyszerre több kúp készíthető. Az öntéssel készült kúpokra viaszpapiros vagy staniol hüvelyeket használunk vagy olajjal kikent kész formákat.

A masszakészítéskor a hatóanyagot előbb valamely közömbös porral (keményítő) vagy alkalmas folyadékkal eldörzsöljük, illetve oldjuk s csak azután keverjük az alapanyaghoz. Üreges végbélkúpok (supp. cava), melyek falának elolvadása után az üregbe zárt szer egyszerre koncentráltan éri a nyálkahártyát, — csak határozott orvosi rendeletre szabad kiadni.

A végbélkúpok megszokott hosszúsága 3—4 centiméter, alapjának átmérője 1 centiméter, súlya pedig 2—3 gramm. Egy-egy hüvelygolyó súlya rendszerint 3—5 gramm. A legömbölyített végű hüvelyhenger hossza 4 cm, átmérője 1.2—1.4 cm. A pálcikák vastagsága 2—5 miliméter, hosszúsága 5—7 cm.

A *végbélkúpok* leghelyesebben székelés vagy irrigatio után vezetendők be a jól megmosott (esetleg gummiujjal ellátott), bezsírozott mutatóujj segítségével a *belső sphincter fölé*. Nem várjuk be a székelést az éppen ezt célzó glycerinkúpok vagy a naponta többször szükséges kúpok alkalmazása esetén.

A *vaginalis globulusokat* legeélszerűbb este *ágyban* alkalmazni. mert elolvadt tartalmuk ilyenkor legkevesebbé folyik ki. Ezt megakadályozandó, egy laza tampont is alkalmazhatunk; fent járó betegeknek azt jól fel is szorítjuk.

A sipolyokba vezetett *cereolusokat* a kötés rögzíti; a húgyesőbe dugottak még fekvő helyzetben is csak jól feltett vattakötéssel tarthatók bent ideig-óráig, s csak a húgyeső elülső részét érik. Katheter segítségével azonban hátra, sőt a hólyagnyakba is betolhatóak.

1. *Suppositoria glycerini*, melyek 2—3 g glycerint, kevés stearinszáppant és fölös szódát tartalmaznak.

2. *Suppositoria haemorrhoidalia*, 0.10 g bismuth. oxyjodgallatot, 0.10 g zinkoxydot, 0.01 g resoroint és 0.03 g perubalzsamot tartalmazó kúpok.

Rp.

Cocaini hydrochl.

Morph. hydrochl.

aa cgr. viginti

Sol. Adrenalin

gr. unum

Lanolini qu. s. ut fiant cum

butyro cacao supp. *No. X.*

DS. Vizelesi inger, hólyag- vagy
prostatafájdalmak ellen nap-
jában kettőt.

Rp.

Extr. opii pulv.

cgr. viginti

Bism. tannici

gr. quinque.

Butyri cacao qu s. ut f. supp.

No. X.

DS. Tenesmus, végbélhurut esetén
naponta 2—3-at.

Folyékony gyógyszeralakok

Solutiók és mixturák.

Solutio egy anyagnak *egyféle* folyadékban való oldata. Ez a legegyszerűbb és legolcsóbb folyékony gyógyszeralak, amit főleg a külső használatban szoktunk alkalmazni (collutorium, gargarisma, sebmósó folyadék, injectiók). Belsőleg solutiót magában csak nem rosszízű anyagokkal és így is csupán a szegénypraxisban írunk fel: rendesen azonban nem egy, hanem *több* anyagot oldatunk fel és ízjavítás céljából szörpökkel, aromás folyadékokkal *kevertetjük* azt össze. Az így előállított folyadékorvosságokat nevezzük *mixturáknak*.

A külső használatra való solutiók a célnak megfelelőleg igen különböző mennyiségben íródnak fel, s az adagolást magunk végezzük vagy a betegre bízuk, mert a legtöbbször az nem is fontos.

Lotiók, irrigatiók (mosások, öblítések) céljára mindig legalább *egy liternyi* solutiót v. mixturát írunk fel, esetleg otthon is elkészíttethetjük felforralt vízzel. A hólyag, a végbél, a méh és hüvely és a sebek irrigálására alkalmas *irrigatorokat* használunk, melyeknek magasabbra vagy alacsonyabbra állításával a kiömlő folyadék nyomását, illetve sebességét szabályozhatjuk. Kisebb quantumok fecskendezésére dugattyús fecskendőket is használhatunk. A hólyagot bevezetett katheteren át irrigáljuk ki, miután előbb a vizeletet kibocsátottuk.

Példák:

Rp.	Hydrarg. cyan. <i>gr. semis</i>	Rp.	Ac. borici pulv. <i>gr. triginta</i>
	Sol. natrii chlor. phys. <i>kgr. duo</i>		Det. ad scatulam
	Mf. sol.		S. 1 liter forralt vízben oldani.
	DS. Hólyágmosásra.		Hólyagmosásra, szemöblítésre, fülbe- fecskendésre v. gargarizmának.
Rp.	Liqu. Hydrogenii hyperoxyd. conc. <i>gr. quinquaginta</i>	Rp.	Zinci sulfocarb.
	Aquae dest. <i>gr. quingenta</i>		Cupri sulf. <i>aa gr. semis</i>
	MD. in vitro flavo.		Aquae dest. <i>gr. ducenta</i>
	S. Toroköblítésre tonsillitis, diphtheria, fekélyek esetén.		Mf. sol.
			DS. Húgyesöblítésre vizelés után (gonorrhoea).

Ide tartoznak a különböző *tápláló csőrök* is, melyeket a bélsár kiürítése (irrigatio) után szoktunk dugattyús fecskendővel, langyos melegen a végbélbe fecskendezni. Ilyenek készíthetők 1—2 tojássárgájával, tejjel, vagdalt-húskivonatokkal, peptonokkal, esetleg kevés szőlőcukorral, sóval. 150—250 cm³-nél nagyobb quantumok a végbélt mechanice kiürítésre ingerlik. *Erőltetés ellen (tenesmus)* mérgezés vagy gyulladás, fekélyek esetén ugyanilyen

kistömegű csőrét rendelünk egy kanálka liszttel, keményítővel, 10—20 csepp opiumtincturával.

Injectiones subcutaneae. Gyógyszerek gyorsabb felszívódását, erősebb hatását célozva, azok tiszta steril oldatait 1 cm³ űrtartalmú *Pravaz-fecskendő* segítségével bőr alá szoktuk fecskendezni. Ugyancsak így járunk el, ha a betegnek bármi okból nem lehet belsőleg beadni az orvosságot. Ily célra egyszerű solutiókat írunk felfőtt destillált vízzel készíttelve, esetleg megfiltráltatva. Ilyen vagy éppen előírás szerinti steril oldatokat a gyógyszerész csak a Ph. H. szerint megvizsgált és lúgmentesnek talált sterilizett üvegben szolgáltatathat ki. Szövetizgató, maró hatású anyagok bórálá nem fecskendezhetők. Ahány percentes az oldat, annyi centigramm hatóanyag esik egy Pravaz-fecskendőre. Az oldatok frissen készítenők, megtört átlátszóságú, üledékes folyadékok megsűrve sem használhatók. Mivel az injectiót helyesen csak az orvos végezheti, az üveget használati utasítás helyett csak az oldat nevével jelöljük és „az orvos kezéhez” adatjuk. Igen célszerűek a kis, üvegampullákba forrasztott, jól adagolt és sterilizált injectio-adagok, melyek éppen egy fecskendőre valót tartalmaznak. Az ampulla nyakát megreszelve és kendőben letörve, a tűn keresztül szívjuk fel tartalmát a fecskendőbe.

Példák:

Rp.

Morphini hydrochlorici
ctgr. decem

Aquae sterilisatae
gr. decem

Mfs. DS. 1% morphin oldat.
Az orvos kezéhez.

Rp.

Tonocaini sec. Richter
ampullas de *gr. uno*

Nr. V.

S. Tonocain. Az orvos kezéhez.

Újabban gyűjtőérbe is szoktak gyógyszereket fecskendezni. Így a beteg semmi szövetizgalmat sem érez. Csakis tökéletes oldatok, a vért meg nem alvasztó és avval ki nem csapódó anyagok adhatók így, három-négyszerte kisebb adagokban mint bőr alá. A befecskendezésnek a leggondosabb asepsissel, jódtincturával beecsetelt folton kell történnie.

A bevételre szánt solutiók és mixturák mindig tíz adag mennyiségében írandók fel és kanalanként rendelhetők a szükség szerint 2—3 óránként vagy 3—5-ször naponként. A felnőttek evőkanállal, a gyermekek gyermekkanállal, az egy éven aluliak kávéskanállal veszik be az orvosságot. Mivel egy evőkanál átlag 15 g, tehát felnőttek mixturáihoz 150 g vizet, a gyermekekéhez 100 g-ot (a gyermekkanál 10 g-os), a csecsemőkéhez 80 g-ot (egy kávéskanál 7—8 g) fogunk felírni, amiben a hatóanyagok feloldatnak és a szirupot 7—10%-nyi mennyiségben kevertetjük hozzá. Ízleplezés céljából vivőanyagul aromás vizeket, forrázatokat írhatunk fel (aqua menthae pip., aqua cinnamomi, aqua foeniculi stb.); — csípős, a nyálkahártyát izgató szerek helybeli hatásának ellensúlyozására több szörppel sűrítjük a mixturát vagy nyákos, keményítőfőzetekben rendeljük azokat. Mixturákban egymás hatását lerontó vagy egymást kiesapó anyagok ne

Hivatalosak:

Mixtura chloralo-bromata: 100 g-t tartalmazó üvegekben 1.0 g dextrines beléndeklevélkivonat, 10—10 g brómkáli és chloralhydrat menthás vízben és narancsszirupban oldva és édes gyökérkivonattal, fűszeres festvénnyel és 2 csepp cloroformmal összerázva.

Liquor ammoniac anisatus, 20 g ammonia, 3 g ánizsolaj, 77 g conc szeszen való oldata. Erősen lúgos és ánizsszagú folyadék.

Liquor ferri alb. saccharatus 0.3% ferro vasat albuminat alakjában tartalmaz.

Liquor ferri oxychlorati 3.5% vasat, illetőleg 5% ferrioxidot tartalmazó vörösbarna tiszta folyadék.

Liquor formaldehydi saponatus 15% formaldehydet tartalmazó levendulaszagú lúgos folyadék.

Liquor hydrogenii hyperoxydati concent. (Peroxygenol); 29—31 súlyszázalék (100 térf. %) H_2O_2 -t tartalmazzon. Mikor az orvos a szokásos 3 s. % (10 térf. %) oldatot rendel, azt ebből frissen kell készíteni 9-annyi dest. vízzel.

Liquor kresoli saponatus, vörösbarna átlátszó folyadék, vízzel vagy szesszel elegyítve nem lesz zavaros.

Példák:

Rp.

Diuretini

gr. quinque

Aquae Menthae pip.

gr. centum et quinquaginta

Syr. simplicis

gr. quindecim

MDS. 2 óránként 1 evőkanállal.

Húgyhajtó.

Rp.

Cholorali hydr.

gr. duo

Aquae dest.

Syr. cort. Aurant.

aa gr. viginti

MDS. Felét este bevenni. Altató.

Külön említést érdemelnek az olyan mixturák, melyek két egymást kémiailagbontó anyagot: egy carbonatot és egy savat tartalmaznak, még pedig olyan arányban, hogy a sav a lúgot túltelíti. Ha az ily mixturák úgy készülnek, hogy az anyagok keverése pillanatában erősen bedugaszoltatnak, s ezáltal a felszabadult széndioxydgáz elillanását megakadályozzuk, úgy hogy az absorbeálva benne marad, akkor *saturatiók*-nak neveztetnek. Dugójukat zsineggel jól le kell kötni és behűtve kell eltartani. Célunk velük, hogy a sok szabad szénsavat is bejuttassuk a gyomorba. Az egyszeri elfogyasztásra szánt saturatiók (**limonada solvens*) ezt a célt jól szolgálják, a kanalanként szedendő **potio Riveri* helyett azonban (5 g kalciumcarbonat, 5.1 g citromsav 170 g vízben) jobb, ha szódavizet, szénsavdús ásványvizet rendelünk. Elegendő, ha csak a carbonat mennyiségét adjuk meg, a savat pedig úgy írjuk fel, hogy „*quantum satis ad saturationem*“. A lúgos oldatot cukorral is szokás édesíteni a sav hozzáadása előtt. Az ú. n. pezsgő-porokból otthon házilag is készíthetők saturatiók, mint például a **Seidlitz-porból*, melynek kék papírhüvelyében 10 g kalium-natrio-tartaricum és 3 g natr. hydrocarbonat, fehér hüvelyében pedig 3 g ac. tartaricum foglaltatik, melyek külön pohárban oldandók, s összeöntve élénk pezsgés közben kell az egésztest meginni. Már a gyógyszerárban készített hivatalos saturatio a magnesium carbonatból és citromsavból cukorral ké-

szült **potio magnesia citrica effervescens*. Más saturatiókra nincs is szükségünk.

Guttae, cseppek: tulajdonképpen solutiók vagy mixturák 10—40 g-nyi összmenyiségben, melyeket cseppekben adagolunk. Tekintetbe veendő, hogy különböző folyadékok és oldatok cseppjei fajsúlyuk, cohaesiójuk szerint egymástól különböznek, mint azt az alábbi hivatalos cseppszámtábla mutatja.

Cseppszámtábla.

A M. Gyk. IV. kiadása, illetve Hagers Handb. d. Ph. P. szerint	1 gramm = csepp	1 csepp = gramm
Acidum carbolicum liquefactum	36	0.028
Acidum hydrochloricum dilutum	20	0.050
Aether	84	0.012
Amylium nitrosum	67	0.015
Aqua amygdalarum	33	0.033
Aqua destillata	20	0.050
Chloroformium	53	0.019
Liquor acidus Halleri	52	0.019
Liquor ammoniatus anisatus	54	0.019
Oleum menthae piperitae	51	0.020
Oleum Rosae	50	0.020
Oleum Sinapis	44	0.023
Solutio arsenicalis Fowleri	20	0.050
Spiritus aethereus	70	0.014
Spiritus concentratus	61	0.017
Spiritus dilutus	55	0.018
Tinctura opii crocata	45	0.022
Tincturae spiritu concentrato paratae	60	0.017
Tincturae spiritu diluto paratae	60	0.017
Tinctura Valerianae aetherea	63	0.016

A táblázat a cseppeknek egy grammot kitevő számát és az egyes csepp súlyát mutatja, ha a 15° hőmérsékletű folyadék függélyes helyzetű, 3 mm átmérőjű, kereknyílású cseppentőcsőből szabadon csepeg le. (Nemzetközi megállapodás.)

Külsőleg, főleg a szemészetben, fülgyógyításban, fogászatban rendelkeznek ily formában atropint, pilocarpint, eserint, adstringenseket és antisepticumokat és a szemén egy hegyesre kihúzott, másik végén összenyomható gummi-kupakkal ellátott cseppentő üvegesővel alkalmazzák, vagy gyapotra véve teszik a fog vagy fül üregébe.

Belsőleg, a keserű gyomorcseppek kivételével, rendszeren erőshatású szereket szokás cseppekben rendelni, miért is azok *nem valóók a nem intelligens beteg kezébe*. Az ízjavítást az orvosság kicsiny térfogata csak úgy engedi

meg, hogy azt cukorra cseppentve, vagy egy kanálnyi kávészirupban, mézben, borban, likőrben vétetjük be.

Szeszes kivonatokat vizes oldatokkal ne keverjünk, mert zavaros, üledékes folyadékokat nyerünk, ami még veszedelmesebb lehet az utolsó cseppek bevétele alkalmával, mint a kicsapódó kanalas mixturák.

A fenti cseppszám tábla alapján vizes oldatok 1 g-já 20 cseppet teszen, tehát egy csepp átlag 0.05 g súlyú. A cseppek nagysága azonban a cseppentőüveg szélétől és nyílásától, a folyadék fajsúlyától és különösen felületi feszültségétől függ, úgyhogy a fenti átlagot pontos adagolás szüksége esetén nem vehetjük irányadóul. Például a vízben absorbeált illóolajok annyira megváltoztatják a víz felületi feszültségét, hogy míg 1 g víz 20 csepp, addig 1 g keserűmandulavíz 33 cseppet ad ki. A cseppszám tábla szerint 2%-os oldatok esetén egy csepp vizes oldatban 0.001 g hatóanyag, egy csepp szeszes tincturában átlag 0.00036 g, egy csepp *aetheres* tincturában átlag 0.0003 g hatóanyag foglaltatik.

Célszerűen rendelkezhetjük a cseppeket üveg dugós, esőrös cseppentőüvegekben, melyekből a dugó bizonyos állása mellett szabályos cseppek hullanak ki, annak elfordítása mellett pedig az üveg zárva van (*vitrum guttatorium*).

Hivatalosak:

Collyrium adstringens luteum, 1.25 g cinksulfat, 0.5 g chlorammonium és 0.4 g kámfor 200 g vízben és 20 g borszeszben oldva, sáfránnal festve. Szemcseppek.

Tincturáinkat, fluidextractumainkat cseppekben szoktuk rendelni.

Példák:

Rp.

Tinct. Nucis vom.

gr. duo

Tinct. amaræ

Tinct. Chinæ comp.

āā gr. decem

MDS. Étkezés előtt ½ órával

30 cseppet. Étvágyjavító.

Rp.

Sol. arsen. Fowleri

Tinct. amaræ

āā gr. quinque

MDS. 3-szor naponta 5 cseppet

emelkedőleg 50 cseppig. Cachexia,

bőrbántalmak, ált. gyengeség ese-

tén. Sub sigillo ven.!

Emulsiók

A tejhez hasonló folyadék-örvosságok, melyeknek alapanyaga csak víz lehet, amiben egy vízben oldhatatlan anyag: az *emulgendum*, egy vízben oldható *emulgens*, rendszeren egy vízben oldható (dispergálódó) colloid segítségével van finomul elosztott állapotban felfüggesztve. Ez a forma tehát vízben nem oldódó gyógyszerek folyadék alakban rendelkezésre szolgál, amilyenek: a zsíros olajok (melyek esetleg erősebb hatású, vízben oldhatatlan anyagokat oldva tartalmazhatnak, p. o. phosphort), illóolajok stearop-tenjei (kámfor), balzsamok, gyanták, mézga-gyanták. Az utóbbiak — mint már nevük is mutatja — mézgát (gummit) is tartalmaznak rendszeren elegendő mennyiségben arra, hogy a vízzel eldörzsölésükkor a bennük foglalt

oldhatalan emulgendumot: a gyantát az emulsioba hozza. Nem kell tehát hozzájuk emulgenst adni, éppúgy nincs szükség arra néhány zsíros magnál, p. o. a mandulánál sem, amiben az olajon kívül egy emulgens fehérjeanyag, az emulsion is foglaltatik. Az ilyen, csupán vízzel eldörzsöléssel készülő fejetet *emulsio veranac* nevezik, szemben az emulgens hozzáadásával készülő *emulsio spureaval*; a kettő között azonban lényegben különbség nincs.

A használatos emulgens anyagok emulgeálóképességük viszonyába állítva egymással, a következők: 1 tojás sárgája = 1 g *tragacantha* = 10 g *gummi arabicum*; az utóbbi adja a legszebb tejfehér emulsiókat. A *gummi arabicum*ból illóolajokhoz ugyanannyit, zsírokhoz, gyantákhoz, balzsamokhoz félannyit kell venni; a másik két anyagból a fenti arány szerint megfelelő mennyiséget, de rá is bízhatjuk ezt a gyógyszerészre („quantum satis”). Miután az emulgendum az emulgenssel finom por alakban dörzsésésében összekevertetett, folytonos dörzsölés közben cseppenként vizet adunk hozzá, mitől eleinte tézta~~sz~~erű, majd nyúlós ragacsos tömeg lesz, végül részletekben 8—10-annyi vízzel feleresztjük és kész a tejszerű folyadék. Közömbös syrupok, méz emelik a fejet tartósságát, savanyú szörpök, savak, lúgok és borszesz, sőt nagyobb mennyiségben sók is megbontják azt. A balzsamok, gyanták emulsiói 2—3 nap alatt maguktól is megbomlanak.

Hogy fejetet kívánunk, azt a recipén „*misce fiat emulsio*” jelzéssel fejezzük ki.

Hivatalosak:

Emulsio amygdalina: cukrozott, szűrt édes mandulatej.

Emulsio oleosa: 4 g édes mandulaolaj, 2 g *gummiarabicum* 100 g vízben emulgeálva és 4 g syrruppal édesítve.

Syrupus amygdalinus: édes és keserű mandulából készült emulsio ugyanannyi cukorral édesítve.)

Példák:

Rp.

Bals. Copaivae
gr. viginti
Gummi arab. qu. sat. ut fiat
emulsio cum
Aqu. Menthae pip.
gr. centum et quinquaginta
Syrup. Menth. pip.
gr. viginti
MDS. Hároszor naponta 1 evő-
kanállal. Gonorrhoea, cys-
titis.

Rp.

Ol. Phosphorati
gr. duo
Olei Amygd. dule.
gr. viginti
Gummi arab.
gr. decem
Aqu. dest.
gr. ducenta
Syrup. simpl.
gr. quindecim
Mf. emulsio
DS. Naponta 3 gyermekkanállal
8—10 évesnek hiányos csont-
fejlődés esetén.

Folyékony kivonatok

Apróra vágott vagy porított nyers gyógyanyagokból megfelelő oldószerekkel kivonatok készíthetők, melyek a hatóanyagokat a sok fölösleges drogrésztől megszabadítva, könnyebben felszívódó formában koncentráltabban tartalmazzák.

Többféle módon készíthetünk kivonatot a nyers drogokból, amelyeket azután megsűrve expediáltatunk. A papiros finom likacsain a legtöbb kivonat nem megy át, ezért, meg hogy apró, suspendált hatékony részecskéket az orvosságból ki ne zárjunk, hegyes vászonzacskón szokás azt melegen át-szűrni (*cola*), ami kissé megtört átlátszóságú szüredéket szolgáltat (*colatura*).

Maceratum, ázalék: a drogot vízzel, borral vagy szesszel leöntve, szobahőmérséklet mellett ($15-20^{\circ}\text{C}$) 2–24 óráig áztatjuk, közben gyakran felkeverjük. Így rendelkeznek leghelyesebben a digitalis levélkivonatok, az aromás keserűanyagok és minden olyan drog, amelynek hatóanyaga elillan vagy elbomlik magasabb hőmérsékleten. Sokszor előzi meg helyesen a maceratio a felfőzést (*macerato-decoctum*) nehezen átjárható szövetű kemény drogok esetén, amelyek a főzés félórai tartama alatt sem áznának jól át és nem bocsátanak ki összes hatóanyagaikat (*Punica granatum*). Nagy előnye e formának a szegénypraxisban, hogy otthon is elkészíttethetjük olesó teakeverékben írva fel a nyers drogokat; természetesen ez csak nem erős hatású anyagokra nézve ajánlatos.

Digestum, pálladék: áztatás $30-40^{\circ}\text{C}$ mellett befödött edényben gyakori felkeverés mellett. A hőfokot nem is szükséges kitennünk, elegendő ha azt írjuk, „*digera per horas*“ vagy „*stent in loco tepido in vazo bene clauso per horas*“... Félórai pállítással készülnek a zilizgyökér és lenmag főzetek.

P é l d á k :

Rp.

Cort. Chinae succir.
gr. viginti quinque
 Cort. fruct. Aurant.
gr. quinque
 Herbae Absynthii
 Herbae Cardui Bened.
aa gr. tria
 Vini albi fort.
gr. quingenta
 Dig. p. hor. 24; dein cola et adde
 Eleosacch. citri
gr. decem
 MDS. Ebéd előtt 1 tokaji pohárral.

Rp.

Fol. Digit. purp.
gr. unum
 Aqu. dest.
gr. centum et quinquaginta
 Macera per horas tres
 saepius agitando
 dein cola et adde
 Kali nitrici
gr. quinque
 Syrup. cort. Aurant.
gr. quindecim
 MDS. 2 óránként 1 evőkanállal.
 Incompenzált szívba-j esetén.

Maceratio, részben digestio útján készülnek a *hivatalos tincturák, gyógyborok és gyógyecetek*, melyek közül a hatásosabbak mind 1:10 arányban készülnek, a többiek részint ugyanígy, részint 2:10 arányban.

Infusum, forrázat. A kellően felaprított drogot hideg lepárolt vízzel leöntve, forró vízgőzbe helyezett porcellán vagy ónedényben 5 percig hevítjük, több ízben felkeverve és csak kihülés után szűrjük. Kivételt képez az ipecacuanha és digitalis forrázat, melyeknek porát csak 50—60°-os vízbe szórjuk, több ízben felkeverjük és félóra múlva szűrjük. Az ipecacuanha forrázatot papiroson, a digitalis forrázatot muszlin szöveten szűrjük.

A rendes arány 10:200-ra; csupán az erősen hatékony ipecacuanhá-ból és digitalisból rendelünk 1 g-ot a 150 vízre. Adjuvans anyagokkal, szirupokkal az infusumokból is mixturákat készítünk az ott említett szabályok szerint. A rendszeren felírt tíz adagnak 2—3 nap alatt el kell fogyni, mert különösen nyári időben e kivonatok hamar elromlanak.

Hivatalosak:

Inf. laxativum: 10% sennainfusum mannával édesítve.

Inf. Rhei: 10% rheum-forrázat, mi még édesítésre szorul.

Példák:

Rp.

Inf. rad. Ipecacuanhae
e gr. semis
 l. a. p. ad colat.
 Aqu. dest.
gr. 100
 Liqu. ammoniac anis.
gr. duo
 Codeini hydrochlorici
ctgr. viginti
 Syr. simplicis
gr. viginti
 MDS. 3 óránként 1 gyermek-
 kanállal 10—12 éves gyer-
 mek izgatott köhögéssel járó
 bronchitise esetén.

Rp.

Inf. fol. Digit. pur.
e gr. uno
 l. a. p. cum aqu. dest. 70° ad colat.
gr. centum et quinquaginta
 Theobr. na. salic.
gr. quinque
 Syr. Menthae crispae
gr. quindecim
 MDS. 2 óránként 1 evőkanállal.
 Circulációs zavarral járó ar-
 teriosclerosis v. vitium ese-
 tén felnőtteknek.

Decoctum, főzet. Nem aromás és nehezen átjárható szövetű, hőálló hatóanyagú drogok kivonására alkalmas gyógyszeralak. Hideg destillált vízzel leöntve a kellően felaprított drogot, forró vízgőzbe helyezett porcel-
 lán vagy ónedényben fél óráig hevítjük, több ízben felkeverve. A szabály-
 szerűen elkészített chinin kéregfőzetet forrón és papiroson szűrjük. A kon-
 durango főzetet csak teljes kihülés után szűrjük meg. A colaturához adju-
 vansom, izjavítók jönnek a mixturák szabályai szerint. A decoctumok *rendes*
aránya 10:200-ra, de az erősen karcoló *quillajából*, s a nagyon sűrű nyá-
 kot adó *althaeából* csak 4—5 g-ot, a *salepből* meg éppen csak 1 g-ot fogunk
 a 150 vízre felírni, mert 1 r. az 50 r. vízzel főzve kihüléskor már kocsonyát
 ad. Igen kemény növényi részeket is jó előbb feláztatni, azután felfőzni
 (*macerato-decoctum*). A *decoctumok* is hamar elromlanak.

Olcsó gyógyszerrendelés

Az orvos először is azt gondolja jól meg, hogy írjon-e receptet? — van-e arra szükség? — Ha valaha, úgy most — általános szegénységünkben — kell a takarékossgot szem előtt tartanunk: természetesen nem a gyógyulás rovására. Gyógyszert tehát csak akkor rendeljünk, ha therapiiai szükség indicálja: ami nem mindig azonos a szer pharmacologiai jelentőségével, mert lehet valakinek akkor is szüksége orvosságra, ha attól az orvos semmi komoly hatást sem vár. Különösen áll ez a gyógyíthatatlan betegekkel, a hypochonderekkel, — avagy a csekély intelligenciájú betegekkel szemben, akik a gyógyszerrendelésben látják az orvos tudásának és ténykedésének koronáját. A gyógyszerrendelés szükségességét, sőt sokszor milyenségét is az orvos tehát nemcsak tudásának segítségével fogja megítélni, hanem művészetével, emberismeretével is, amellyel betegének egyéniségét rövid idő alatt meg kell állapítania.

A gyógyszerrendelésben — még a legkomolyabb esetekben is — mindig arra kell törekednünk, hogy *a várható haszon arányban álljon az érte hozott gazdasági áldozattal*. Ez ellen kétféleképp véthetünk: 1. ha feleslegesen, tehát minden várható haszon nélkül írunk receptet, 2. ha olyan rendelvényt írunk, ami hatástalan vagy a benne foglalt szerek hatástalansága vagy az adagok csekély volta miatt, vagy mert alkotórészei egymás hatását kémiai úton vagy ellentétes hatások folytán megsemmisítik.

Tipikus példák a kémiai vagy fizikai összeférhetlenségre a savak és lúgok (sókká lesznek); a csersav vagy csersavas készítmények és alcaloidák, nehéz fémsók (kicsapódnak, a vas tintává lesz.), a konyhasónak, chloridoknak ezüst és ólomsókkal (fehér csapadék), a sulfátoknak ólommal, calciummal, baryummal (oldhatlan csapadék), az oxydabilis anyagoknak hyperoxydokkal, chlorral, jóddal (tönkre oxidálódnak) együttlendése; nem oldható anyagoknak, nem keveredő folyadékoknak célszerűtlen rázókeverékben rendelése; — aetheres vagy szeszes tincturáknak vizes oldatokkal összekeverése, mi által a szeszoldotta zsírok, festékek, alcaloidák kicsapódnak és leüllednek.

A hatástani összeférhetlenségekre gyógyszerertani tudásunk kell, hogy megtanítsa.

Mindkét hibát legbiztosabban akkor kerülhetjük el, ha egyszerű gyógyszereket rendelünk és nem írunk komplikált recepteket, s egyidejűleg sem vétetünk többféle gyógyszerert. Ez az olcsó rendelésnek is egyik alapszabálya, amit azonban még sem fogunk mereven követni, mert akkor lemondanánk az egyes gyógyszerek egymást kiegészítő, sőt elősegítő hatásáról is (cocain-adrenalin, scopolamin-morphium synergismus, opium + bismuth, codein + köptetők stb.), amit pedig a cél érdekében kiaknázni kötelességünk.

Véthetünk a célszerű takarékoság ellen a *gyógyszer mennyiségének helytelen előírásával*, pl. ha toroköblítésre, hólyagmosásra csak 150—300 g folyadékot írunk fel. Viszont a másik szélsőségbe sem szabad esnünk, hogy pl. az ismétlés expediciós költségeit megkíméljük, 2—3 napra való infu-

sum helyett kétannival látjuk el a beteget, s az orvosság megromlik (nyáron), vagy megszűnvnén szüksége: a beteg nyakán marad. Ez utóbbi ellen állandó formájú, eltartható gyógyszerek esetén (tincturák, száraz porok, labdaesok) még van mentség, ha „suo nomine“ is signáltatjuk azokat, mert így eltéve alkalomadtán később is használhatók. Rendszeresen azonban csak a használati utasítás szokott a tartályokra felírva lenni s 1—2 hét múlva már senki sem emlékszik reá, hogy milyen porok és milyen adagban vannak a papírhüvelyekben.

Takarékoskodhatunk még általában a *gyógyszer formájának megválasztásában* és az egyszerű expedició előírásával; ez utóbbi a betegpénztári és közalapok terhére írott orvosságoknál kötelező külön előírás nélkül is.

Legolesőbb rendelési forma, ha csak a *nyers anyagot írjuk fel* receptre és *otthon készítettjük el belőle az orvosságot*. Így készíttethetünk teakeverékekből infusumokat, decoctumokat, maceratiókat, kristályos anyagokból oldatokat pontos vagy kevésbé pontos előírás szerint. Így készülnek otthon a sebmosó, hólyagmosó, szemborogató, toroköblögető oldatok (pl. 30 g borsavból egy liter steril- (azaz felfőtt) vízzel pontosan, avagy pl. egy kis késhegynyi ka. permanganatból 1 liter vízre kevésbé pontosan). Még helyesebb, ha az esetenként feloldandó mennyiséget porhüvelyekben, 5—10 adagban írjuk fel és ezekből szükség szerint készíttetünk házilag orvosságot, pl. 5 g-os jódkáli porokból (háborús szükség alatt nem rendelhető) egy adagból egy 150 g-os orvosságos üvegben 10 g cukorral vizes oldatot, mit kanalanként 3—4 nap alatt fogyaszt el a beteg. Vagy pl. 5 g ka. permanganatot 150 g vízben oldva rendelünk és ebből 1 evőkanállal tesz a beteg 1 liter felfőtt vízre, hogy hólyagmosásra alkalmas oldatát otthon elkészíthesse és langyosra melegítve, katheterét kifőzve várja vele orvosát. Természetes, hogy mindig a szer, a beteg intelligenciája és otthoni körülményei fogják meghatározni, hogy mit bízhatunk reá, mit nem.

Az *egyéb gyógyszerformák* megválasztásában — eltekintve a mindig uralkodó pharmacodynamikai szempontoktól — az fog bennünket vezetni, hogy hosszú vagy rövid időre lesz-e szükség az orvosságra, kell-e, hogy a beteg magánál hordja s hogy milyen formában jut legolesóbban hozzá?

A gyógyszeralakok elkészítésének hivatalosan megállapított *munkadíja* van, ami a gyógyszer árában elég lényeges szerepet játszik, éppen ezért azok felől kell, hogy az orvos tájékozott legyen. A munkálatok díjának újabb megállapítása folyamatban van. Tájékoztatóul szolgáljon, hogy ezidőszert egy gyógyszernek összekeverése, eldörzsölése vagy oldása 96 fillérbe kerül. Főzet, forrázat, tapasz és kenőcs készítése, vagy 10 adagig elosztása lepénykék, tabletták készítése 20 darabig, porok elosztása 20 adagig 192 fillér. Labdaesok 100 szemig, bolusok, végbélkúpok, pálcikák, méhgolyók, 1 cm³ ampulák készítése 10 darabig, valamint a sterilizálás díja 256 fillér. Ahol ezek a munkadíjak nem számíthatók, a gyógyszer kiszolgáltatásáért 64 fillért jogosult a gyógyszerész felszámítani.

Amint ebből láthatjuk, legolesóbbak a mixturák, solutiók és osztatlan

porok vagy teák és legdrágábbak a pilulák, végbélkúpok, ampullák. De ha a betegnek heteken, hónapokon át kell szednie orvosságot, esetleg olcsóbb forma lesz a pilulában való rendelés, mert így 50 adag orvossághoz jut és nem tízhez vagy legfeljebb húszhoz s ezenfelül könnyen hureolja magával és veheti be napi munkája közben.

Olesó rendelés a *cseppek* előírása, de erősen ható szerek cseppekben nem valami pontosan adagolhatók és bizonyára csak megbízható kezekbe valók. Látszólag megdrágítja ezt a rendelést a csepegtető üvegek elterjedt, de nem okvetlen szükséges használata; igaz, hogy huzamosan, többféle cseppek számára is használható, ha van egy ilyen üveg a háznál.¹⁾ A *vitrum adlatum*“ jelzésű recepten az üveg v. tégely árát felszámítani nem szabad, csak annak mosási díját.

Oldószernek lehetőleg csak vizet használjunk és ne szeszt, tincturákat vagy emulsiókat.

Fontos tudnivaló a folyadék-orvosságok, kenőcsök rendelésekor, hogy az azokhoz felszámítható edényzet nagyságát a felírt orvosságok összsúlya adja meg, tekintet nélkül a kész orvosság térfogatára. Tehát ha pl. 10 g senegát rendelünk 200 g vízre és még esetleg 0.2 g codeint, 2 g liqu. ammon. anis.-t tétetünk bele, a gyógyszerész már nem 200 g-os üveget fog ehhez kiadni és felszámítani — noha abban is elférne —, hanem a következő nagyságot, a 300 g-os üveget. Így az orvosság drágul. Ajánlatos a betegpénztárak utasítása szerint a feloldandó hatóanyagok felírása után a dest. víznek súlyát ilyenképpen adni meg: aquae dest. *ad g 150 vagy 200*, ami azt jelenti, hogy az összsúly egészítessék ki pontosan ennyire.

Olesóság szempontjából megfontolás tárgya lehet, hogy *használjunk-e édesítőt* a kanalas orvosság ízjavítására vagy nem? A betegpénztárak felnőttek számára nem engedik meg azt. Igaz, hogy a valóban rosszízű mixturákat (chinin, jódkáli, antipyrin stb.) 10—15 g syruppal sem lehet jobbakká tenni, viszont a tűrhető: savanyú, sós vagy kareoló ízű orvosságok ízjavítása pedig igazán nem fontos; — de azért mégis sokszor rá fogunk szorulni a syropokra, saccharinra vagy glycerinre. Felnőttek mixturájához 7%-nál (10 : 150), gyermekekéhez 10%-nál (10 : 100) több syrup nem szükséges. Legolcsóbb a syr. simplex (10 g 7 fill.), amivel mindig megelégedhetünk, különösen ha az orvosság már aromás anyagot (pl. ánizst) tartalmaz. Az *illatos* szörpök közül legdrágább a menthaszörp (18 fill.), legolcsóbbak a lúgos mixturához is jó narancsszörp (12 f) s a csak savanykásokhoz való málnaszörp (8 fill.), míg az adjuvans szörpök drágasága nem áll arányban hatásukkal. A saccharin 0.025—0.05 g-jával jól meg lehet egy mixturát édesíteni.

¹⁾ Csodálatos, hogy közönségünk az orvosságos üvegek és kenőcs-tégelyek visszaszolgáltatásában mily hanyag. Nincsen ház, hol legalább 10—20 orvosságos üveg ne hányódnék, míg eltűrik, szemétként kerül, vagy az üveg-házaló potom pénzért el nem viszi. Pedig a mai drága világban indokolt volna ez a takarékoság, amitől az ország importszámlája is könnyebben nézne. E téren az orvosok a közönséget kitanítani hivatottak.

A *porok* akkor a legolesőbbak, ha osztatlanul skatulyában rendeljük. De az adagolást nem mindig bízhatjuk a betegre, mert bizony a „kés-hegynyi“, a „csapott“ vagy pláne „tétézt kávéskanál“ nagyon különböző mennyiségeket foglalhatnak magukban. Hatásosabb szerek esetén tehát a takarékossgal szembe lép az egészségi érdek és \ddagger -es szerek osztatlan por alakjában kiszolgáltatását tiltják is az „általános szabályok“, sőt szerintünk \ddagger -es szerek esetén sem tanácsos az.

A *skatulyaporok* ízjavítására gyakran túl sok cukrot, áizst, édes köményt vagy pláne eleosaccharumot szoktak használni és ezzel megdrágítják. Pedig legtöbbször teljesen mellőzhetők (pl. a nem oldódó méz és magnesium, bismuth, vagy a nem rossz ízű sókeverékhez, vagy pedig a rhebarbara + nux vomicás porokhoz, mikor úgy sem használ csak az ostya. Ügyeljünk arra is, hogy hygrosopicus porokat (karlsbadi só) — különösen faluhelyen nedvesebb lakásokban — ne tartsunk papírdobozban vagy zacskóban, hanem jól zárható széles szájú üvegben, mert elfolyósodnak, vagy keményen összeállókka és nehezen oldódókka lesznek. Tehát olesóságból papírzacskóba is tétethetjük, de a porokat jobb lesz mindig kartondobozban rendelni, mert ha a zacskó kilyukad s a por kihull vagy beszennyeződik, több kára van belőle a betegnek.

Az *osztott porok* rendelését szokták az orvosok a legtöbbször avval megdrágítani, hogy akár van reá szükség, akár nincs, cukrot kevertetnek belé. Szabály legyen, hogy porhoz cukrot csak akkor adunk, ha a rendelt hatóanyag oly kevés, hogy tömegszaporítás nélkül nem osztható szét egyenletesen; e célból legalább 0.3 g-osoknak kell lenni a poroknak, tehát 10 por rendelésekor 3 g-nak az összmennyiségnek. Az osztott poroknak legjobb ízleplezője az ostya; a nem rossz ízű porok pedig (aspirin), vagy az oldhatatlanok, tehát íztelenek (phenacetin) egy korty vízzel minden kellemetlenség nélkül burkolatlan is bevehetők; ostyát nyelni nem tudó gyermekeknek pedig a rossz ízű porok *háziilag* kávészirupban, lekvárokból adhatók be. *Linctusok*, *electuariumok* rendelése általában drága és otthon háziilag a száraz porokból egy kis gondossággal elkészíthetők. Megdrágítja a rendelést drb-ként 2 f-rel, ha ostyátokba tétetjük a port, még inkább ha gelatin, keratin tokokat használunk. Ha okvetlen meg akarjuk óvni a szert a gyomornedv bontó hatásától, vagy fordítva a gyomor a gyógyszer hatásától, rendeljük inkább ú. n. „*alkali-solvens*“ készítményeket (a „*Medichemia*“ gyár „*entersolvens*“ néven hoz forgalomba ilyeneket), melyek csak a belekben oldódnak és olesőbbak, mint a drága és sokszor megbízhatatlan keratin vagy glutoid capsulák.

A porokat helyettesítő kitűnő gyógyszeralak újabban a *comprimáták* vagy a *tabletták* és hozzá hasonlóak, ha jól vannak készítve és nem töredeznek, mállanak, viszont már a gyomorban széthullanak vagy feloldódnak. Jó tablettákat ma már minden jobb gyógyszerár tud készíteni, mégpedig a maga által ellenőrzött anyagból és ezeknek ára sem magasabb, mint a gyárak, nagykereskedők által szállítottaké. Rendesen azonban ezek látják el a gyógyszerárakat acid. acetylo-salicylicumos, phenolphthaleines stb. tablettákkal a megszokott adagolásban, s így a tablettarendelésben úgy az

orvos egyéni rendelésének lehetősége, mint a gyógyszerész egyéni felelősségének garanciája megszűnik.

Az ilyen lezárt csomagolású tablettákért és különlegességek tartalmáért a kiszolgáltató gyógyszerár már csak annyiban felelős, ha annak romlottsága, szennyezése kívülről is szemmel látható (zavaros, üledékes, elfolyósodott, repedt, megsérült, felnyitott); a felelősséget érte a készítő vagy forgalombahozó cég, vagy ha külföldi, itthoni engedményese viseli.

A tablettával versenyezni hivatott a *pilulák* ősi gyógyszerformája. De mivel 0.20 g-nál több anyagot nem foglalhat magába — bár e szabálytól el is térhetünk a 0.5—1 g-os *bolusokkal* —, csak kisebb adagok rendelésére lesz alkalmas. Különösen hosszabb tartamú gyógyszerelés esetén előnyösek, jól készítve elég pontos adagolásúak, hosszú ideig eltarthatók. A kötőanyag, a conspergálópor árkülönbsége az egységes munkadíjak óta nem játszik szerepet, de a bevonás, dragirozás igen; ezt azonban minden esetben elhagyhatjuk.

A *kenőcs* általában drága gyógyszeralak, s mégis pazarul bánnak vele az orvosok, rendszeren feles mennyiségben írják, nagy része megmarad és mivel el nem tartható, beszárad vagy megromlik.

Igaz, hogy 5—10 g *kenőcs* munkadíja ugyanannyi, mint 100 g-é, de ennek kihasználása kedvéért mégis pazarlás pl. 20—30 g szemkenőcsöt felírni, mikor előreláthatólag 5—10 g is elég a gyógyulásig, vagy oly lassan fogy, hogy felét már avasodottan eldobhatjuk. Alig játszik szerepet az alapanyag ára, csak ha nagytömegű. Legolcsóbb alapanyag a nyáron is jól elálló *vaselinum flavum* (10 g 8.2 fill.) és az *axungia* (10 g 10.6 fill.), utóbbi hamar avasodik s melegben felhígul; drágább a *lanolin* (10 g 12 fill.), az *ung. zinci oxyd.* (10 g 14.8 fill.), az *ung. simplex* és *ung. diachylon* (10 g 20 fill.). Legdrágább az *ung. emolliens* (10 g 26 fill.) és *ung. glycerini* (10 g 41 fill.). A nem hivatalos alapanyagok (eucerin, resorbin, *ung. stearini*, vasogen) még drágábbak.

Olcsobb lesz a *kenőcs*, ha bele sok száraz közömbös por kerül, mert ilyenkor a zsírmennyiség felére csökken, pláne ha pastává sűrítették ($\frac{1}{3}$ -a zsír); de csak *bolussal* vagy *amylummal*, esetleg *zinkoxyddal*; a bismuth-nitrat már drága. A *kenőcsök* szilárdítására legolcsóbb a faggyú; — a *cacaovaj*, *viasz* és *cetfaggyú* már drágák. A háborús viszonyok miatt alig kaphatók.

Az olajok közül legolcsóbb a lenolaj és legdrágább a mandulaolaj; e helyett vagy a sesamolaj helyett mindig írhatunk jó hazai napraforgóolajat (ol. *Helianthi*).

Ügyeljünk arra, hogy az alapanyaggal a *kenőcsöt* a szándékolt súlyára pontosan kiegészítsük (*ad* —), ne pedig kerekszámban vegyünk a zsiradékot 10—30—100-ra az ingredientiaikon felül. Illatosításra olcsó anyag a *benzoé tinctura* vagy a *rozmaringolaj*.

Kénesős kúrákban a pontos adagolástól takarékoságból ne térjünk el; húsz drb. 3 gramos adag elosztással *viaszpapírtokokkal* együtt ugyanannyi, mint 100 g *kenőcs* osztatlanul.

A kenőcsök, linimentumok megfontolás nélküli rendelésével vétenek legtöbbször a takarékoság ellen, mert olyan anyagokat is rendelnek így, amik nem jutnak a bőrön keresztül (morphin kenőcsök) és olyankor is tesznek ilyen rendelést, mikor az orvos se vár attól semmi komoly eredményt.

Tapaszok készítése rudakban — mit otthon kenetünk fel vászonra — ugyanannyi, mintha felkenetjük vászonra, csak baj van vele otthon.

A *végbélkúpok*, bougiek, bolusok készítése drága, mert elég magas a munkadíj.

A gyógyszer helyes kiválasztása nemcsak a gyógyeredmény szempontjából, hanem takarékoság érdekében is igen fontos. A kettő tulajdonképpen egyet jelent, mert a haszontalan orvosság, bármily olcsó is, — pazarlás. Ezért szereink megválogatásában elsősorban pharmacologiai és therapiiai elvek vezessenek.

Az észszerűen olcsó rendelés szempontjából kerülnünk kell minden olyan szer rendelését, amelynek a cél érdekében kívánatos hatása felől sem kísérleti, sem klinikai vagy tapasztalati alapon nem lehetünk eléggé meggyőződve, kétségtelennek csak az experimentalis pharmacologia vagy kórtan és a klinika által bebizonyított hatásokat fogadhatjuk el. Van-e szereknek, melyeknek hatása a kísérleti vizsgálat számára még hozzáférhetetlen, de a betegeken nagyszámú és erős kritikával tett megfigyelések s az elért gyógyeredmények elfogadhatóvá teszik azt, amit sokszor utóbb a kísérleti tudomány is igazol (chinin- és arsen-hatás malariában). Az ilyen, csupán tapasztalati alapon állított gyógyszerhatást azonban mindig erős kritikával kell fogadnunk és nem szabad a „post hoc, ergo propter hoc“ könnyelmű elvét követve tévutakra jutnunk. Sajnos, gyógyszereink jórésze ez alapon vívott ki helyet magának a gyakorló orvosok megszokásában, ahonnan lassan és nehezen megy a gyomirtás. Néha igazolja még az ily kétes hatású szerek rendelését az a sajnálatos körülmény, hogy egyelőre jobbat nem tudunk nyújtani, de túlságosan ragaszkodni hozzájuk és egészen ezekre bízni magunkat, néha súlyos mulasztásokra vezet.

Miután így a pharmacologiai és therapiiai érték fontosságát az olcsósággal szemben kiemeltük, az egyenlő hatásértékű szerek közül kiválogathatjuk az olcsóbbat. Nem könnyű feladat, de orvosi kötelesség betegeinkkel szemben. Ehhez ismerni kell jól a szerek pharmacologiai hatásértékét és ismerni kell legalább a fontosabb gyógyszerek árát, ami iránt nem igen szoktak orvosaink érdeklődni. Pl. a kitűnő *phenacetint* (1 g 28 fill.) kezdik elhanyagolni az orvosok, hogy helyette *lactophenint*, *citrophent* rendeljenek, nem is sejtve, hogy ezen újmódi szerekben a lázcsökkentő alkatrész azonos a *phenacetin*ével, csak hogy ecetsav-gyök helyett az egyikben tejsav, a másikban citromsav van: de persze jóval drágábbak. Épp így vagyunk a *theobrominum natr. salicyl.*-al (10 g 52 fill.), melynél a vele azonos *Diuretin* nem ér többet, de árban jóval magasabb. Sajnos, ma nem válogathatunk és sokszor azt kell rendelnünk, amije van a gyógyszerész-

nek. Így lehet, hogy a drágább theophyllinre szorulunk, mert ezt még syntheticusan elő tudják állítani és bizony megesik, hogy theobromin helyett a drágább Diuretint kell rendelnünk, mert ez mint védett nevű szer, még kapható. Nem mehetünk végig a gyógyszerársvábványon, de jó tudni az orvosnak, hogy legolcsóbb a *coffeinum purum* s hogy a drága kettős sók ebből csak 50%-ot tartalmaznak (de csak ezek rendelhetők oldatban); — hogy a *chininsulfat* drágább árban, mint a bisulfat, de chinintartalomra egyárúak; — hogy a legbiztosabb és legolcsóbb hypnoticum a *chloralhydrat*, olcsó a *paraldehyd* is, míg a többiek altató adagja jóval drágább; — a *jódkáli olcsóbb*, mint a *jódnatrium* s hogy *senegá* főzetet a hazai *rad. saponariae* 4 : 150 decoctuma teljesen jól helyettesítheti; — hogy a legdrágább gyógyszer a *hydrastis canadensis* (fluid extr. 10 g 563 fill.), amint a hivatalos *extr. fluid secalis corn.* (10 g 67 fill.) teljesen pótol, sőt e hazai drog hivatalos félsűrű kivonatának 10%-os oldata az oly drága, különböző nevek alatt árult *ergotinokat* is kielégítően pótolja.

A gyógyszerkülönlegességek ma már nem tartoznak a legdrágább orvosságok közé, sőt gyakran olcsóbbak mint a magistraliter rendelt gyógyszerek. Rendelésük sok esetben indokolt, amikor pl. új gyógyanyagot tartalmaznak vagy olyan injectiós készítmények, amelyeknek adagolása és sterilizálása gyári üzemben jobban van biztosítva és olcsóbban is eszközölhető, mint a gyógyszerertárban. Annak ellenére, hogy a gyári üzem természetesen nagyban jóval olcsóbban tud termelni, mint a gyógyszerertár kis üzeme, a különlegességek mégis drágák, aminek oka az, hogy ilyen szerek forgalomba hozatala nagy hírverést igényel, aminek költségeit végül a beteg fizeti meg.

A gyógyszerkülönlegességek orvosilag nem indokolt nagy áradatának igyekezett gátat emelni egészségügyi kormányzatunk ama bölcs intézkedésével, hogy 1940-ben az ú. n. *szabványos vényminták (formulae normales)* számát 97-ről 259-re emelte s ezzel lehetővé tette, hogy a gyakorlóorvos a legjobban bevált és elterjedt gyógyszerkombinációkat a gyógyszerkülönlegességeknél lényegesen olcsóbban rendelhesse anélkül, hogy a magistraliter rendelés, vagyis a receptírás terhét és az adagolással járó felelősséget kénytelen volna viselni. A gyógyszerrendelésnek ez a legolcsóbb módja úgy történik, hogy az orvos a vénymintáknak csupán címét írja fel és a „dosim“ szót, valamint a használati utasítást, s a gyógyszerész a címben jelzett vényminta szerinti gyógyszert szolgáltatja ki, illetve készíti el, ha annak frissen való készítése kötelező. Minden orvos tulajdonában lévő — a Magyarországi Gyógyszerész Egyesület által kiadott — kis könyvecske tartalmazza az erre vonatkozó tudnivalókat.

Meg kell végül emlékeznünk a sokszor nélkülözhetetlen *ásványvízkurák-ról*. Híres hazai vizeink, néhányat kivéve (így a budapesti kénes és földes hévvizeket, keserűvizeinket, Parádót, Balatonfüredet, Hévízvet, Harkányt, Hajduszoboszlót, Balfot és a visszatért Felvidék és Észak-Erdély pompás

sós és savanyúvizeit), ma idegen területeken feküsznek, s behozataluk igen drága. Ezért nem segíthetünk magunkon másképp, mint mesterséges ásványvizek házi előállításával. Erre szolgálnak a patikában készült sókeverékek, melyek egy 1½ literes üveg szénsavas üdítővízben (Harmat, Kristály stb.) oldandók fel és hidegen és jól ledugaszolva mindvégig kellemesek, s hatástani szempontból jól pótolják a természeteseket. Ily ásványvíztípusokat utánozó három sókeverék gyógyszerkönyvünkben hivatalos is és a „formulae normales“-ek között is szerepelnek.

TÁRGYMUTATÓ

- Aachen 380
 Abrodil 262
 Absinthii herba 294
 Absinthin 294
 Absinthol 294
 Acetanilid 74, 108
 Acetphenetidin 108
 Acetum aromaticum 324
 Acetylcholin 121, 166
 Acetylen 44
 Acidolpepsin 295
 Acidosis 104
 Acidosis, kompenzált 230
 Acid. aceticum 326
 Acid. acetylosalicylicum 75, 106
 Acid. arsenicosum 226
 Acid. boricum 368
 Acid. camphoricum 97, 120
 Acid. carbolie. 350
 Acid. cetraricum 294
 Acid. chromicum 327
 Acid. citricum 327
 Acid. diaethylbarbituricum 67
 Acid. formicum 326
 Acidum gluconicum 236
 Acid. hydrochloricum 327
 Acid. lacticum 327
 Acid. nicotinicum 187, 249
 Acid. nitric. 327
 Acid. phenylaethylbarbituricum 68, 168
 Acid. phosphoric. 236, 327
 Acid. pyrolignosum 326
 Acid. salicylicum 104, 367
 Acid. tannic. 341
 Acid. trichloraceticum 327
 Aciphen 75
 Acocantherin 162
 Acoin 140, 141
 Aconitin 133, 142
 Aconitin-készítmények 143
 Acriflavin 364
 Acrigonin 364
 Adalin 67
 Adapta 254
 Addison-kór 219
 Adeps lanae 465
 Adeps suillus 465
 Adermin 249
 Adigan 159
 Adonidin 162
 Adonis vernalis herba 162
 Adrenalin 129, 135, 169, 197
 Adrenalin arteriosclerosis 130
 Adrenalinmérgezés 131
 Adrenalon 131
 Adrenergiás idegek 112
 Adstringentia 331
 A. E. C. keverék 44
 Aethan-származékok 63
 Aethanol 52
 Aether 34, 40
 Aether bromatus 47
 Aethylalcohol 52
 Aethylbromid 47
 Aethylchlorid 47
 Aethylchlorid 132
 Aethylen 44
 Aethylum 141
 Aethylmorphinum hydrochloricum 84
 Aethylurethan 67
 Agar-agar 306
 Agaricin 120
 Agarol 306
 Agglutininek 408
 Agranulocytosis 183
 Agrostemma-sapotoxin 199
 Agurin 278
 Agykéregizgatók 91
 Airol 358
 Akrolutin 284
 Aktedron 95, 170
 Aktoprotein 110
 Alapanyagforgalom 214
 Albargin 110, 335
 Albastidin 383
 Albucid 402
 Albumosek 254
 Alcohol-epilepsia 59
 Alcoholmérgezés 58
 Alcoholparalysis 59
 Aleuronat 254
 Algoeratin 75
 Aljodan 262
 Alkali-tartalék 230
 Alkalosis, kompenzált 230
 Alma mint gyógyszer 316
 Aloë-készítmények 311
 Allergiás shock 25
 Allisatin 317
 Allium sativum 317
 Allochrisine 400
 Allylum isosulfocyanatum 322
 Altatószerek 60
 Althaeae fol. és radix. 315
 Althaeae radix 199
 Alucol 297
 Alumin. hydroxyd. 297
 Aluminiumvegyületek 340, 341
 Alypin 140, 141
 Amanita bulbosa s. phalloides 426
 Amanita muscaria 128, 425
 Amanita pantherina 426
 Amara aromatica 294
 Amara pura 294
 Ambesid 401
 Amidazophen 110, 183
 Amidazophenum 74, 108

- Amidopyrin 108
 P-aminobenzoésav 249
 Aminobenzoicum 141
 Ammoniagáz 205
 Ammonium carbonic. 331
 Ammonium chloratum 236
 Ammonium jodatum 262
 Ammonium sulfoichthioli-
 cum 374
 Ammonium-sók (köptetők)
 197
 Amylenhydrat 66
 Amylnitrit 167
 Anaemia 174
 Anaemia perniciosa 181
 Anaesthesia 140, 141
 Anaesthetica dolorosa 142
 Analeptica 87
 Analgesia 30
 Analgetica 47
 Anamirta cocculus 90
 Anertan 283
 Aneurin 247
 Androfort 283
 Androsteron 283
 Angelicae radix 279
 Angoltapasz 472
 Anhalonium Lewini 71
 Anilin 187
 Anilinmérgezés 108
 Anilinszármazékok 74, 107
 Anisi vulg. fruct. 314
 Anodyna 72
 Anopheles 387
 Autagonismusok 21, 22
 Antephysan 240
 Anthelmintica 380
 Anthrax-serum 420
 Antiarin 162
 Antiaphrodisiacum 71
 Antidotum arsenici 330
 Antiepipizoa 371
 Antifebrin 74, 108
 Antigének 408
 Antileprol 400
 Antiluetica 390
 Antimon 398
 Antipyrin 74, 107
 Antipyretikák 74
 Antithyroidin Moebius 220
 Anyarozs 287
 Anyagcsere-mérleg 213
 Anyagforgalom 213
 Aolan 110
 Apiol 291
 Aplona 316
 Apnoë 192
 Apomorphin 299
 Apothylin 220
 Arachnolysin 433
 Aranyvegyületek 400
 Arecolinum hydrobromicum
 123
 Argentum acetic. 334
 Argentamin 335
 Arg. colloidal 110, 335
 Argentum nitric. 334
 Argent. proteinic. 335
 Argochrom 335
 Argonin 335
 Argyl 335
 Argyrol 335
 Arythmia perpetua 149
 Aristol 358
 Arnica montana 324
 Arsacetin 393
 Arsamon 226
 Arsen 223
 Arsenes ásványvizek 227
 Arsenevők 20
 Arsenhydrogen 187
 Arsenhydrogengáz 186
 Arsen lues ellen 392
 „Arsenmegszokás” 225
 Arsenmérgezés 227
 Arsenobensolum 397
 Arsenophagok 225
 Arsenvegyületek 176
 Arsicodyl 226
 Arsinoxyd 395
 Arsotonin 226
 Artin 314
 Aqua calcis 330
 Aqua chlorata 349
 Aqua Goulardi 336
 Aqua laxativa viennensis
 310
 Aqua plumbica 336
 Ascaridol 365, 386
 Ascorbinsav 250, 252
 Aspidinol 383
 Aspirin 75, 106
 Aspirinkészítmények 107
 Assimilatók 213, 220
 A. S. tabl. 106
 Asthma nervosum s. bron-
 chiale 200
 Asthmolysin 206
 A. T. 10. 240
 Atebrin 389
 Atophan 75, 302
 Atoxyl 392
 Atriphos 166
 Atropa belladonna 115
 Atropinmérgezés 118
 Atropinum sulfuricum 119
 Aurobin 400
 Autaneljárás 349
 Avertin 45
 A-vitamin 242
 Axerophthol 242
 Axon 29
 Axungia porci 465
 Azofestékek 364
 Azophenum 74, 107
 Azophenum salicylicum 74,
 106
 Ál-fájdalmi reflexek 73
 Áronffy-féle bor 302
 Bacteriolysinek 408
 Baden 380
 Balf 380
 Bals. peruvianum 372
 Bals. styracis 373
 Bals. terebenthinae 323
 Bals. toluuanum 373
 Barbamidi pulv. és compr.
 75
 Barbitursav származékok 67
 Bariummérgezés 433
 Barium sulfuratum 379
 Baroreceptorok 165
 Basedow-kór 132
 Basergin 289
 Basis bődtők 45
 Bathmotrop hatás 144
 B. C. G. 413
 Belladonna készítmények
 119
 Belladonnae fol. 115
 Belső légzés 208
 Benerva 248
 Bengueliment 106
 Benzedrin 95, 170, 171
 Benzoésav és sói 367
 Benzol 183
 Beri-beri 241, 247
 Betabion 248
 Betaxin 248
 Biamin 248
 Bikszádi-víz 197, 297, 331
 Bilini víz 330
 Billroth keverék 44
 Biocitin 255
 Biolax 314
 Biomalz 255
 Bismogenol 392
 Bismuth-készítmények 296
 Bismuth lues ellen 391
 Bismuth-mérgezés 339
 Bismuth-sók 338
 Bismutum subnitric. és
 subcarbonic 296
 Bitestin 283
 Bizol 392
 Bizser-kór 289
 Boletusok 427
 Bolus alba 315
 Borax 235, 368
 Borneol 70
 Bornyval 71
 Borszesz 52
 Breuer-Hering reflex 192
 Brilláns zöld 364

- Brómaceton 208
 Brombenzylcyanid 208
 Bromidia 66, 70
 Bromopan 69
 Bromural 67
 Bróm vegyületek 68-69
 Brómvegyületek, szervesek 70
 Bufo vulgaris 431
 Bulbocapnin 71
 Butyrum cacao 94, 465
 B-vitamin 182
 B-vitamin csoport 247
 B₂-vitamin 248
 B₆-vitamin 249
 Bx-csoport 249

 Cacao babok 94
 Cacetysol 107
 Cadogel 374
 Calami rhizoma 294
 Calcaria chlorata 350
 Calcium 197, 258
 Calcium a vérmegyalvadásban 184
 Calcium carbonic. precipitat. 235, 296
 Calcium chloratum 236
 Calcium hypochloros 350
 Calcium készítmények 259
 Calcium oxydatum 329
 Calcium pantothenat 249
 Calcium phanodorm 68
 Calcium-Sandoz 259
 Calciumsók 75
 Calcium sulfuratum 379
 Calciven 259
 Calcosol 259
 Calomel 361
 Campechianum lignum 343
 Camphor 324
 Camphor készítmények 96
 Camphora 95, 191, 366
 Campolon 182
 Cannabinol 71
 Cannabis indica 71
 Cannon-féle vészreakció 130
 Cantaris s. lytta vesicatoria 321
 Cantharidin 321
 Caphosein 254
 Capsici fructus 323
 Capsula 458
 Carbamidum bromoethyl-aceticum 67
 Carbamidum bromiso-valerianicum 67
 Carbo medicinalis 315
 Carbolax 315
 Carbolmérgezés 351
 Carboneum tetrachloratum 386

 Cardiazol 171, 191
 Cardiazol göresők 96
 Carminativák 314
 Carnin 253
 Carvi fruct. és Ol. 314
 Carvol 302
 Casein készítmények 253
 Caseon 254
 Caseosan higany 110
 Cascarae sagradae cortex 310
 Castle-fermentum 182, 295
 Causit 75
 Cebion 252
 Cenovis 248
 Centaurii herba 294
 Centedrin 95, 170
 Cephaelin 299
 Cephalein 198
 Cera 465
 Cerebralis elhízás 215
 Certuna 390
 Cerussa 336
 Cesol 123
 Cestodák 382
 Cetaceum 465
 Cevita 252
 Chamolysat 314
 Chamomillae flos 314
 Charta sinapisata 322
 Chelidonium majus 302
 Chelisan 302
 Chemiai hőszabályozás 98
 Chemoreceptorok 192
 Chemotherapia 345
 Chemotherápiás index 16, 346
 Chinakéreg készítményei 294
 Chinidin 101, 164, 165
 Chinin 75, 101, 110, 164, 286
 Chinin idiosynkrasia 187
 Chinin malária ellen 388
 Chinin mint roboráns 219
 Chinin sók 103
 Chinoplasmin 390
 Chinuitrin 287
 Chlor 204, 349, 354
 Chloracetophenon 208
 Chloralamyd 66
 Chloralhydrat 65, 164
 Chloralose 66
 Chloramin 317, 355
 Chlorbutanol 300
 Chloreton 66, 300
 Chlórmez 350
 Chlorpicerin 206
 Chlorszénoxid 205
 Chloroform 34, 39, 324
 Chlorogenium 355
 Chlorozon 355
 Cholagoga 300

 Cholamin 302
 Cholecystokinin 301
 Cholera elleni védőoltás 413
 Choleretica 302
 Choleval 110, 301, 336
 Cholin és származékai 120
 Cholinergias idegek 112
 Cholinesterase 112
 Cholokinetika 301
 Cholumbral 301
 Christolax 314
 Chronotrop hatás 144
 Chrysarobin 376
 Chrysophansav 309
 Ciankalium 209
 Cibalgin 75, 108
 Cibazol 402
 Cinae flores 384
 Cinchona calisaya és succirubra 101
 Cinchonidin 101
 Cinchonin 101
 Cieutoxin 90
 Cink 363
 Cinksók 340
 Circulatio haematoenteritica 12
 Circulatio haematogastrica 12
 Citarin 277
 Citrin 252
 Citrophen 74, 108
 Clark I. és II. 208
 Claviceps purpurea 287
 Coagucit 184
 Coagulen 184
 Cocain 134
 Cocain-mérgezés 137
 Cocainum hydrochloricum 139
 Cocainum novum 140, 141
 Codein 83, 200
 Codeonal 67
 Coffea arabica 93
 Coffein 91, 163, 171, 191
 Coffein készítmények 93
 Colchicin 75
 Colchicin készítmények 76
 Collapsus 166
 Collargol 335
 Colliphormon 240
 Collodium 472
 Colocynthis fructus 313
 Colocynthin 313
 Colophonium 324
 Columbae radix 294
 Compr. antirachitica 244
 Compr. antistrumica 260
 Comprimaták 462
 Conchinin 101
 Condurango cortex 294
 Coniin 114

- Convallaria maialis 162
 Coramin 171, 191
 Corbasil 131, 170
 Cariamyrtn 91
 Coronilla scorpioides és varia 162
 Cortenyl 219
 Corticosteron 219
 Cortigen 219
 Cortiron 219
 Corydalis cava 71
 Cotarnin 290
 Credé-csepppek 334
 Crocus sativus 291
 Cucurbitae peponis semen 384
 Cumulatio 14
 Cuprum sulfuricum 299
 Curara 113
 Curarin 113
 Curin 113
 C-vitamin 250
 C-vitamin készítmények 252
 Cyanhydrogen 209, 352
 Cycloform 140
 Cyclon 352
 Cyclopropan 44
 Cygnolin 376
 Cyren B 284
 Cytisin 127
 Cytochrom 177
 Cytochrom-oxydase 193
 Csalán 324
 Császárfürdő 380
 Cseppszámtábla 478
 Csersav készítmények 341
 Csigamérgezés 424
 Csillapítószer 68
 Csirahormonok 282
 Csiramirigyek 281
 Csukamájolaj 245
 Dagenan 401
 Dakin-oldat 354
 Daphne mezereum 324
 Datura stramonium 115
 Decholin 302
 Decoctum 482
 Dehydrocorticosteron 219
 Delirium tremens 60
 Demaltose 255
 Depyryn 106
 Dermaforin 358
 Dermasept 358
 Dermatol 358
 Deseptyl 401
 Desoform 358
 Desogen 363
 Desoxysteron 219
 Devitol 244
 Diabetes insipidus 239
 Diaethylstilböstrol 284
 Dialax 314
 Dibenzoyldisulfid 133
 Dicodid 200
 Digalen 159
 Digestum 481
 Digiclarin 159
 Digifolin 159
 Digilanid 147, 159
 Digipuratum 159
 Digitalis készítmények 159
 Digitalis lanata 147
 Digitalis mérgezés 160
 Digitalis purpurea 146
 Digitalysatum 159
 Digitoxin 146
 Dihydrotachysterin 240
 Dijodtyrosin 217, 220
 Dilumin 107
 Dimethylxanthinok 91
 α -dinitro-phenol 219
 Dionin 84, 200
 Dioxypurin 91
 Dipankrin 297
 Diphosgen 206
 Diphteria-oltás 417
 Diphteria-savó 415
 Diplosal 107
 Diseptal 402
 Dissimilatiók 213, 215
 Dithyryn 220
 Diuretica 270
 Diuretin 278
 Doca 219
 Dolantin 86
 Dolorex 75
 Domatrin 119
 Domopon 83
 Doryl 121, 166
 Dosis letalis 16
 Dosis refracta 17
 Dosis subletalis 16
 Dosis therapeutica curativa 16
 Dosis tolerata 16
 Dosis totalis 17
 Dosis toxica 16
 Dromotrop hatás 144
 Dulcin 255, 476
 Durand-szer 323
 D-vitaminok 243
 Dynarsan 397
 Dysenteria serum 419
 Ebag 468
 Echujin 162
 Edénykrízisek 166
 Eggopyridin 401
 Ektogan 354
 Elarson-tabletták 226
 Elastonon 95
 Elaterium 313
 Electuarium 463
 Electyl 402
 Elektrargol 110
 Eliminatio 13
 Elixir. acidum Halleri 236
 Elővese 272
 Elubis 392
 Elytiran 218
 Emetin 198, 201, 299
 Emetin mint chemotherapeuticum 398
 Emodin 309
 Emplastra 471
 Emplastrum diachylon 336
 Emsi víz 197, 330
 Emulsiók 479
 Endojodin 262
 Endotoxinok 407
 Ephedrin 170, 197, 201
 Ephedrinum hydrochloricum 131
 Epharit 131, 170
 Ephetonin 131, 170
 Ephynal 246
 Epilepsia kezelése 69
 Epinephrin 129
 Epitheltestek 240
 Equiseti herba 279
 Ercérhinol 197, 335
 Ercobis 392
 Erepton 254
 Ergam 289
 Ergobasin 132, 287
 Ergometrin 132, 287
 Ergosterin irradiatum 244
 Ergot 287
 Ergotamin 132, 287
 Ergotismus convulsivus 289
 Ergotismus gangraenosus 289
 Ergotoxin 132, 287
 Eriflavin 364
 Erugon 283
 Erythrolum tetranitricum 168
 Erythrophlein 133, 162
 Erythroxylen coca 134
 Eserin 121
 Esmodil 121, 166
 Eubasin 401
 Eucaïn B. 140
 Eucalypti 366
 Eucarbon 315
 Eucasin 254
 Eucerin 468
 Euchininum 103
 Eucodal 200
 Eucupin 400
 Eumydrin 119
 Euphorbium 322
 Euphyllin 279
 Eupnoë 192

- Eutonon 166
 Evion 246
 Evipan 46
 E-vitamin 246
 Excitantia 87
 Exhepar 182
 Expectorantia 195
 Extractum carnis Liebig 253
 Extractum maltis 255
 Ezüst 363
 Ezüstkolloidok 110
 Ezüstmérgezés 335
 Étvágygerjesztők 292
- Fachingeni víz 197, 297
 Fájdalomcsillapítók 72
 Fehérjék 253
 Fehérvérsejtek 183
 Felszívódás 7
 Fel-tauri 302
 Ferepar 180
 Ferenc József forrás 305
 Ferractiv 180
 Ferratin 177
 Ferri-sók (szerves) 180
 Ferrobromleicithin 255
 Ferrocodyle 226
 Ferrocuprin 180
 Ferro-vegyületek (szervet-
 lenek) 179
 Ferrum sesquichloratum 185
 Fertőtlenítő szerek 347
 Fertőzés ellenes vitamin 243
 Féregűzők 380
 Fibrin 184
 Fibrinogen 184
 Fibrólysin 323
 Filicis maris rhizoma 383
 Filixsav 383
 Filmaron 383
 Filmogen 472
 Fluorsav 204
 Fluorsav mérgezés 435
 Foeniculi fruct, ol. és aqua
 314
 Fokhagyma 317
 Fonálférgek 384
 Forapin kenőcs 322
 Formalin 348
 Formaldehydum solutum
 348
 Formula magistralis 453
 Formula nosocomialis 454
 Formula normalis 454
 Formula officinalis 454
 Fowler-oldat 226
 Frangulae cortex 309
 Frangulin 309
 Fructus s. baccae juniperi
 279
 Fuadin 398
 F-vitamin 246
- Galandférgek 382
 Galla 343
 Gallopect 316
 Gastro-Sil 297
 Gaultheria procumbens 106
 Gátló központok 31
 Gáznarkózis 41
 Gelatina 185
 Gellért fürdő 380
 Genitalis elhízás 215
 Genotypusos alkat 19
 Gentiana ibolya 364
 Gentianae radix 294
 Germanin 398
 Gerosan 106
 Giesshüblí víz 330
 Gitalin 146
 Gitoxin 146
 Glanduantin 285
 Glandubolin 284
 Glanducorpin 284
 Glanduitrin 239, 286
 Glandula thyreoidea 215
 Glaubersó 305
 Gleichenbergi víz 331
 Gloma 255
 Glucoven 259
 Glycerin 466
 Glycerin zsírok 464
 Glycophyllin 279
 Glykokoll 114
 Gombamérgezés 425
 Gonadotrop hormon 285
 Göcreakció 109
 Göresokozó mérgek 90
 Gramicidin 405
 Granulák 459
 Granulocitogen 183
 Granulocyták 183
 Gravitól 290
 „Greifswaldi festék-
 keverék“ 364
 Guajacol-készítmények 199
 Guajacolum és készítményei
 370, 371
 Guanidin 114
 Guarana pulverata 94
 Gummiarabicum 315
 Gummi gutti 313
 Gumós galóca 426
 Guttae 478
 Gynergen 289
 Gynophysin 287
 Gynormon 284
 Gypsophylla paniculata 199
 Gyermekágyi láz 56
 Gyermektáplisztek 255
 Gyilkos galóca 426
 Gyógytápszerek 253
 Gyógyszertárak 448
 Gyomortetania 231
 Gyulladás 318
- Haematogen 177
 Haematoporphyrin 187
 Haemolysis 186
 Haemopoietinek 175
 Hajduin 297
 „Halálharmat“ 207
 Halbantigén 25
 Halicitan 243
 Halmérgezés 423
 Halmazódás 14
 Haptének 25
 Harcigázok 205
 Harkány 380
 Harmin 71
 Hasadás 12
 Hashajtók 302
 Hasis 71
 Hámvédő vitamin 242
 Heinz-testek 187
 Helleborein 162
 Helleborus niger 324
 Helleborus niger és viridis
 162
 Helmitol 280, 301
 Helvella esculenta 186, 427
 Helvellasav 427
 Hemeralopia 243
 Heparin 185
 Herba maté 94
 Herkulesfürdő 380
 Heroin 84, 200
 Hexamethylentetramin 280,
 301
 Hexyl resorcinol 386
 Himlőoltás 411
 Hirudin 186
 Hirudo officinalis 186, 319
 Histamin 168, 288, 324
 Histidin 288
 Hoffmann-csepek 41
 Hogival 284
 Homatropinum hydro-
 bromicum 119
 Hordenzym 255
 Hordomalt 255
 Hovaletta 71
 Hugyany 277
 Hugyany származékok 64
 Humulen 71
 Humulus lupulus 71
 Hunyadi János forrás 305
 Hurkamérgezés 421
 Húsmérgezés 422
 Húgyhajtók 270
 H-vitamin 246
 Hydrargyr. bichlorat.
 ammoniat 361
 Hydrargyr. bichlorat.
 corrosiv. 360
 Hydrargyr. bijodat. rubr.
 361

- Hydrargyr. chloratum mite 361
Hydrarg. cyanatum és oxycyanatum 360
Hydrargyr. jodat flav. 361
Hydrarg. oxydat. flav. 361
Hydrastin 290
Hydrastinin 290
Hydrastis canadensis rhizoma 290
Hydrochinin 399
Hydrocupreinek 399
Hydromel infantum 310
Hydronal 297
Hydropyrin 75, 107
Hydroxygen 350
Hyoseyami fol. 116
Hyoseyamin-Atropin-csoport 115
Hyoseyamus készítmények 119
Hyoseyamus niger 116
Hyperaciditás 296
Hyperchromasia 187
Hyperol 354
Hyperpnoé 192
Hypertonia 166
Hypertoniás oldatok 264
Hypnotica 60
Hypochloroemia 256
Hypophysaer elhízás 215
Hypophysis hátsólebeny 239, 286, 301
Hypophysis mellsőlebeny 239
Hypotoniás oldatok 264

Ichthargan 335
Ichthiol 374
Icoral 170, 171
Idiosinkrasia 19, 24
Infusum 482
Infusum carnis salitum 253
Inhalációs narkózis 34
Injectiones subcutaneae 475
Illó olajok 365
Immunitás 20, 407
Ingertherápia 109
Inosit 253
Inotropatás 144
Insufficiencia cordis 150
Insulin 236
Intrajod 262
Invert szappanok 363
Ipecacuanhae radix 198, 299
Irgafen 403
Ingamid 403
Irrespirabilis gázok 203
Irrigatio 474
Isacen 311
Isoform 358
Isohydria 228

Isolax 311
Isotonia 264
Istizin 311
Istopyrin 106

Jalapae radix 312
Jecorol 246
Jemalt 246
Jód 110, 260
Jódbasedow 5
Jodeholin 262, 301
Jodipin 262
Jódlecithin 255
Jód lues ellen 397
Jódmérgezés 262
Jodoformium 357
Jodoform pótszerek 358
Jodolum 358
Jodothyron 216
Jodphenolphthalein 262, 301
Jodrenin 262
Jodtetragnost 262, 301
Jodthyreoglobulin 216
Jódtinctura 262
Jodium 355
Jodvasogen 356
Jothion 356
Juglandis fol. 343
Juniperus sabina 291

Kagylómérgezés 424
Kakodylsav 226, 392
Kalium aceticum solutum 276
Kalium carbonicum 330
Kalium chloricum 187, 369
Kalium hydrotartaric. 306
Kalium hydroxydatum 329
Kalium hypermanganic. 369
Kal. jodatum 166, 262
Kalium jodatum (köptető) 197
Kaliumnatrio tartaric. 306
Kalium nitric. 277
Kalium-sók 164
Kalium stibium-tartaricum 299
Kalkojódlecithin 255
Kalmopyrin 75, 107
Kalomel mint hashajtó 306
Kalomel (húgyhajtó) 278
Kamala depuratum 384
Kamillosan 314
Karan 247
Karil 75
Karlsbadi vizek 302
Keratomalacia 242
Keserű anyagok 293
Kevert narkózis 44
Kéjgáz 41
Kéksav 209
Kén 110, 376

Kéndioxyd 204, 377
Kénes ásványvizek 380
Kénes fürdők 378
Kéneső 358
Kéneső lues ellen 390
Kéneső-mérgezés 361
Kéneső vegyületek mint húgyhajtók 277
Kénhydrogen 211
Kígyómarás 428
Kígyóméreg 186
Kiválasztás 13
Kola dió és készítményei 94
Kombetin 161
Kongóvörös 185
Konyhasó 256
Konyhasós ásványvizek 257
Korsakow-kór 59
Köptetők 195
Körisbogár 321
Köszvény 75
Kratschmer reflex 37
Kreatin 253
Kreatinin 253
Kreolin 352
Kresol készítmények 35
Kreosot-vegyületek 199
Kreosotum fagi 370
Krondorfi víz 330
Krystallose 476
Kufekeliszt 255
Kurella-por 312
Kussein 384
Kusso flores 384
Külső légzés 194
K-vitamin 184, 246

Lac sulfuris 377
Lactariák 427
Lactoflavin 247, 249
Lactophenin 74, 108
Lanaclarin 159
Lanadigin 147
Landeck 380
Lanolin 465
Lapis infernalis 334
Laurus camphora 95
Laxalin 314
Látóbíbor 243
Lázeltető gyógyszerek 109
Lecithin 255
Lenigallol 376
Lentin 121, 166
Leukocyták 183
Leukopenia 183
Levatol 106
„Lewisit” 207
Légzési tetania 231
Légyölő-galóca 425
Lichen Islandicus 294
Limosal 106
Linctus 463

- Linctus gummosus 315
 Linim. ammoniatum 324
 Linim. ammoniat. s. volatile 329
 Linim. calcis 330
 Linim. saponato camphoratum 324
 Lipiki víz 330
 Lipobi 392
 Lipolysin 218
 Lipojodin 262
 Lipotropia 48
 Liquemin 186
 Liquiriciae radix 199
 Liquoid-Roche 186
 Liquor acidus Halleri 236
 Liquor ammoniae 329
 Liquor anodynus Hoffmanni 41
 Liquor carbonis detergens 374
 Liquor Hollandicus 133
 Liquor hydrogenii hyperoxydati 353
 Lithargyrum 336
 Lithium carbonicum 234, 277
 Lithium citricum 277
 Lobelin 97, 171
 Locke-oldat 268
 Lopian 400
 „Lost” 207
 Lotio 474
 Lucullin 297
 Lubisan 385
 Lúgmérgezés 328
 Lugol-oldat 262
 Lúgok gyógyhatásai 233
 Luhi Margit forrás 330
 Luisym 297
 Lukács-fürdő 380
 Lumbális anaesthesia 135
 Luminal 68
 Luteinizáló hormon 285
 Luteoantin 285
 Luteogan 284
 Lutocrescin 285
 Lymphocyták 183
 Lysoform 348
 Lysol 352
 Lysurat 277
 „M. és B. 693” 401
 Maceratum 481
 Magnesia usta 296
 Magnesium 259
 Magnesium carbonic. hydroxyd 296
 Magnesium hyperoxidatum 354
 Magnesium narkosis 46
 Magnesium oxydatum s. usta 330
 Magnesium perhydrol 354
 Magnesium-sók 305
 Magnesium sulfat 164
 Magnopyrin 107
 Magnosterin 207, 355
 Magnoxyd 354
 Magnozon 354
 Malária plasmodium 387
 Maltiron 254
 Maltosit 255
 Maltum 255
 Manetol 184
 Mangan 180
 Manna 306
 Mannit 306
 Marfanil 402
 Margitszigeti fürdő 380
 Májtherápia 181
 Málnási Mária és Siculia forrás 331
 Málnási vizek 197
 Medinal 67
 Medobis 392
 Megoszlási hányados 49
 Mellékpajzsmirigy 240
 Mellékvesekéreg 219
 Menfor 106
 Meningococcus serum 420
 Menthal pip. folium ol. és aqua 314
 Menthol 197, 302
 Mentholum 366
 Mescalín 71
 Metanephryn 131
 Methaemoglobin 187
 Methanszármazékok 63
 Methanol 60
 Methylalcohol 60
 Methylenkék 301
 Methylenum coeruleum 301
 Methylguanidin 114
 Methylsalicélsav 106
 Methylsulfonal 67
 Metrokrin 284
 Méhméreg 322
 Méregmegszokás 20
 Méregvágy 58
 Méreg kimutatása 444–447-ig
 Méregskigyók 429
 Méreges rovarok 432
 Mérgezések ellenszerei 442
 Mérgezések kezelése 443
 Mérgezési statisztikák 435, 436, 437, 438
 Mérgező és mérges halak 432
 Miamin 355
 Migrainkúp 366
 Migrainin 108
 Mikrolax 311
 Mirbán-olaj 109
 Mitigal 374, 379
 Mixtura 474
 Mixtura chloralobromata 66
 Mixtura gummosa 315
 Mixtura stomachica 294
 Mollin 468
 Monocyták 184
 Morbus Biermeri 181
 Morchella esculenta 428
 Morphin 76
 Morphin csoport 76
 Morphin mérgezés 84
 Morphin pótszerek 84
 Muscarin 128
 Mucillago gummi arabici 315
 Mustárgáz 207, 324
 Myeloform 141
 Myelotrop hormon 217
 Myofort 166
 Myokombin 161
 Myosalvarsan 397
 Myoston 166
 Naphthalinum 375
 Naphtholum 375
 Narcylén 44
 Narkótikák 32
 Narkotizáló zóna 35
 Narkózis elmélete 48
 Narkózis törvény 30
 Narkózis veszedelemek 35
 Natr. bicarbonicum 296
 Natr. borícium 235
 Natrium carbonic. 330
 Natrium chloratum 256
 Natr. citricum 235
 Natr. hydrocarb. s. bicarb. 234
 Natrium hydrocarbonic. 330
 Natrium hydroxydatum 329
 Natr. jodatum 166, 262
 Natrium jodatum (köptető) 197
 Natr. nitrosum 167
 Natr. perborat 354
 Natr. phosphoric. 306
 Natr. sulfuricum 305
 Nautisan 300
 Nátha 196
 Nematodák 384
 Neobizol 392
 Neogynergen 289
 Neohombreol 283
 Neomagnol 207, 355
 Neosalvarsan 394, 395
 Neostibosan 398
 Neotroparin 119

- Neriin 162
 Nerium oleander 162
 Nestléliszt 255
 Neucisol 123
 Neurolysin 110
 Neuron 29
 Neurotropia 48
 Neutralon 297
 Nicobion 187, 249
 Nicotiana tabacum 123
 Nicotin 123
 Nicotinsav amid 249
 Nigma 401
 Nipagan 352
 Nipazol 352
 Nitritek 187
 Nitrobenzol 109, 187
 Nitrochloroform 206
 Nitrogázok 204
 Nitrogen monoxyd 41
 Nitrogenium oxydulatum 41
 Nitroglycerin 167
 Normacol 306
 Notatin 405
 Novasul 278
 Novatophan 75
 Novatropin 119
 Novicarbon 315
 Novirudin 186
 Novocain 140
 Novolax 314
 Novoprotin 110
 Növekedési vitamin 242
 Nucleinsav 110
 Nucleotrat 183
 Nujol 314
 Nutrose 254
 Nux moschata 315

 Oddaliszt 255
 Oestron 282, 284
 Oestrophén 284
 Okystyptin 290
 Oleandrin 162
 Ol. ad vulnera 366
 Ol. Amygdalarum 464
 Ol. antirachiticum 244
 Ol. cadinum 374
 Ol. Caryophylli 366
 Ol. Chaulmoograe s. Gynocardiae 400
 Ol. Chenopodii 386
 Ol. Cinnamomi 367
 Ol. Crotonis 312
 Ol. Eucalypti 199
 Ol. Gaultheriae 106
 Ol. Helianthi 465
 Ol. jecoris morrhuae s. aselli 245
 Ol. jecoris phosphoratum 222
 Ol. Juniperi 279
 Ol. Lauri 465
 Ol. Lini 465
 Ol. lithantracis 374
 Ol. Olivarum 465
 Ol. Petroselini 291
 Ol. Pini pumilionis 199
 Ol. phosphoratum 222
 Ol. Raparum 465
 Ol. Ricini 307
 Ol. rusci 374
 Ol. Santali 280
 Ol. Sesami 464
 Ol. Terebenthinae austriac. 323
 Ol. Terebenthinae rectific. 199
 Oltóanyagok 406
 Ononidis radix 279
 Opium 76
 Opium alkaloidák 83
 Opium készítmények 82
 Opolan 314
 Oponinok 410
 Optannin 343
 Optochin 399
 Orasthin 287
 Organodecursorok 11
 Organodepositorok 11
 Organotrop gyógyszerek 15
 Orthoform 140, 141
 Ortizon 354
 Osmosisos nyomás 264
 Osztrigamérgezés 424
 Ouabain 161
 Ovomaltin 248, 255
 Oxanthin 211
 Oxen 354
 Oxicyd 386
 Oxoson 354
 Oxydatio 12
 Oxygen 190, 201
 Oxygenhiány 181
 Oxymel scillae 279
 Oxymors 385
 Oxytocin 239, 286
 Ozon 348
 Ólom 187
 Ólommérgezés 337
 Összehúzó szerek 331
 Összetett narkózis 45

 Paeyl 121, 166
 Padutin 166
 Pajzsmirigy 176, 181, 215
 Pajzsmirigy mint húgy-hajtó 279
 Pallicid 394
 P-aminobenzol-sulfamid 401
 Panamakéreg 198
 Pancortex 219
 Pandigal 147, 159
 Panflavin 364
 Pankreas dispert 297
 Pankreas liquoid 297
 Pankreatinum 297
 Pankreon 297
 Panthaesin 140
 Panthotensav 247
 Pantocain 140
 Pantopon 83
 Papain 296
 Papaver somniferum 76
 Papaverin 83, 168, 201
 Paracodin 200
 Paraffinum liquidum 313
 Paraffinum liquid. és solid. 466
 Paraformaldehyd 349
 Paragen 110
 Paraguayi tea 94
 Paraldehyd 66
 Parasitotrop gyógyszerek 15
 Parasympathicus idegrend-szer 115
 Parathormon 240
 Parkinsonismus 117
 Pasta cacaotina saccharata 94
 Pasta Canquoini 340
 Pasta guarana 94
 Pasta Landolfi 340
 Pasteur-reakció 209
 Pastillák 462
 Párdug-alóca 426
 Pearson-oldat 226
 Peganum harmala 71
 Pektin 184
 Pellagra vitamin 249
 Pelletierin 382
 Pellidol 364
 Penészgombák 404
 Penicillin 405
 Pentabi 392
 Pepsin 295
 Pepton 168, 254
 Perandren 283
 Percain 140, 141
 Percorten 219
 Perhenar 182
 Perhydrol 353
 Peristaltin 308, 310
 Pernocton 46
 Peroxvgenol 353
 Persedyl 68
 „Perstoff“ 206
 Perstomin 182
 Persyl 354
 Pertussis 200
 Pervitin 95, 170
 Pestisoltás 414
 Pestis serum 420
 Petroleum 375

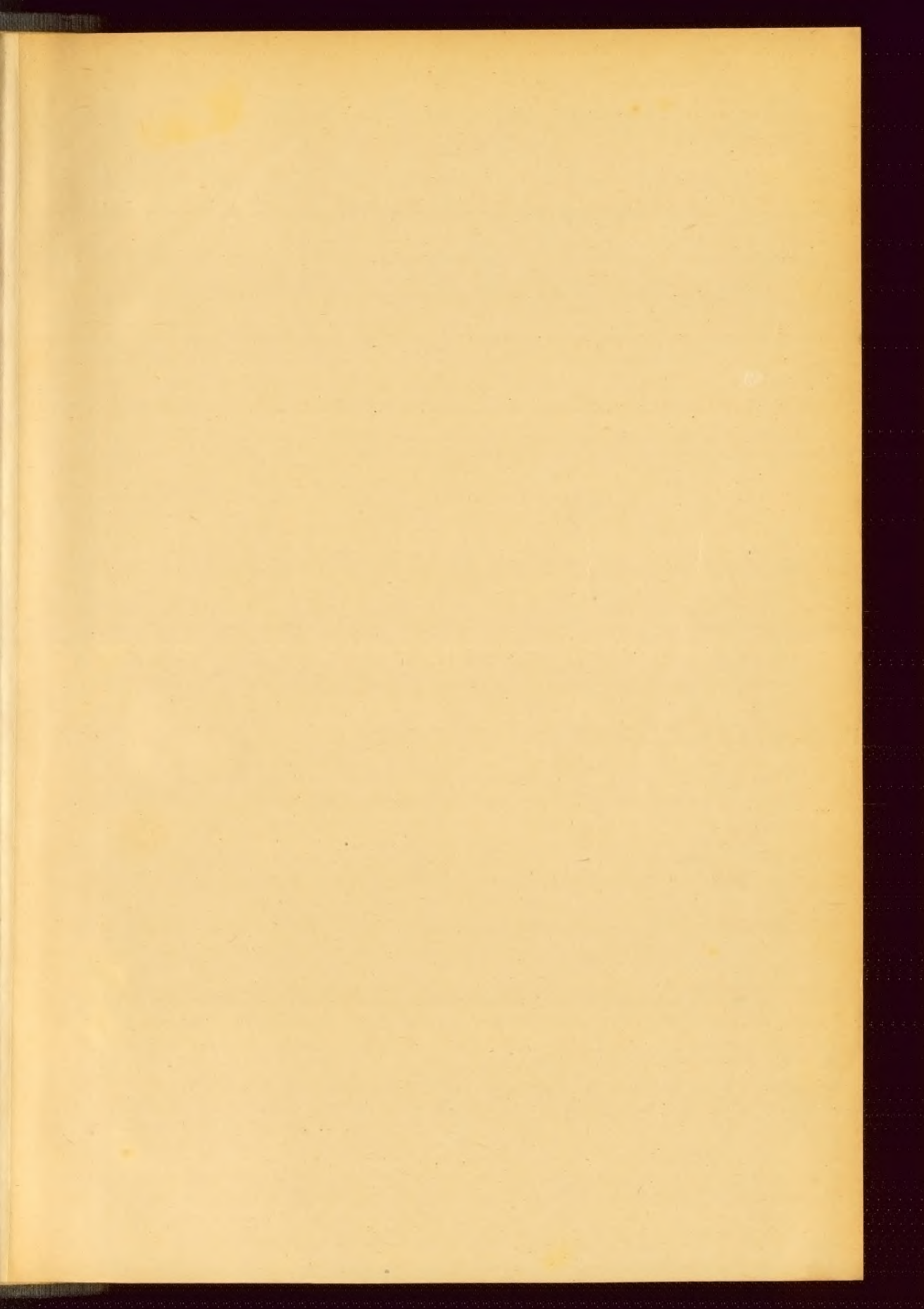
- Phaenotypusos alkat 19
 Phagocytták 410
 Phallin 426
 Phanodorm 68
 Pharmanal 68
 Phenacetin 74, 108
 Phenacodin 74
 Phenamidi compr. 75
 Phenochinolum 75, 110
 Phenol 350
 Phenolphthalein 311
 Phenyl-dimethyl-
 pyrazolonum 107
 Phenylum salicylicum 106
 Philocytin 248
 Phloroglucin 383
 Phosgen 39, 205
 Phosphatok 260
 Phosphor-mérgezés 222
 Phosphorus 221
 Physostigmin 114, 121
 Phytin 254
 Phytoproten 110
 Pierotoxin 90
 Pilocarpin 122
 Pilula 459, 460
 Pióca 186
 Piperazin 277
 Pitocin 286
 Pitressin 170, 286
 Pituigan-por 239
 Pituisan 286
 Pituitrin 239, 286
 Pix Betulae 374
 Pix Fagi 373
 Pix Juniperi oxycedri 374
 Plasmochin 390
 Plasmon 254
 Plumbum acetic. 336
 Plumbum carbonic. 336
 Plumbum oxydatum 336
 Plumbum tannicum 337
 Plummerezés 261
 Pneumococcus serum 419
 Pneumonosis 193
 Podophyllin 302, 313
 Podophyllotoxin 313
 Poehl-féle liszt 255
 Pokolkő 334
 Polycytaemia 174
 Polygala senega 199
 Polysan 110
 Potentiál mérgek 6
 Potentialis lúgok 296
 Potio magnesiae
 citricae efferv. 306, 327
 Potio riveri 327
 Pöstyén 380
 Praecipitinek 409
 Praescriptio 452
 Pranol 314
 Praephyson 240
 Preloban 240
 Primolax 311
 Primula obconica 324
 Pritamin 256
 Procythol 182
 Profecundin 246
 Progesteron 282, 284
 Progynon 284
 Prolan 285
 Proluton 284
 Prominal 68
 Prontosil 400
 Propaesin 140
 Propylen 44
 Proscorbin 252
 Prostigmin 114
 Provitaminok 241
 Proviron 283
 Protargol 335
 Protaven 110
 Prothrombin 184
 Protoplazma mérgek 2
 Protozoon betegségek 387
 Psicain 140
 Pulsoton 170
 Pulsus alternans 164
 Pulv. ad aquam alcalino-
 salinam 234, 297
 Pulv. ad aquam alcalino-
 sulfatosalinam 305
 Pulv. alcalinus c. Bella-
 donna 297
 Pulv. aluminii hydroxydati
 297
 Pulv. aperitivus alcalinus
 297
 Pulv. carbo purgans 312
 Pulv. Doveri 198, 299
 Pulv. gummosus 315
 Pulv. liquiritiae comp. 312
 Pulvis 455
 Punicae granati cortex, 382
 Purgo 311
 Purin 91
 Purin anyagok 278
 Pyelographia 262
 Pyrago 110
 Pyramidon 74, 108, 183
 Pyrazolon származékok
 74, 107
 Pyrenei fürdők 380
 Pyridoxin 250
 Pyrogallol 375
 Pyrogallus 187
 P-vitamin 252
 PP-vitamin 247
 Quassiae lignum 294
 Quillaja saponaria 198
 Racedrin 131
 Rachitis-ellenes vitamin 243
 Ratanhiae radix 343
 Rausch 33
 Rác-fürdő 380
 Recipe 450
 Recipe alkotórészei 452
 Reconvalescens serumok 420
 Recresal 260
 Redoxon 252
 Reductio 12
 Regulín 306
 Rendeléstán 448
 Reorgan 260
 Resorcin 367
 Retilculocytták 176
 Revival 397
 Régiós anaesthesia 135
 Réz 180, 363
 Rézmérgezés 299
 Rézsők 339
 Ricinmérgezés 307
 Rigollotpapír 322
 Ringer-oldat 268
 Rivanol 364
 Rhei rhizoma 309
 Rhein 309
 Rheochrysidin 309
 Rheumasan 106
 Rhizomaltan 255
 Rhus toxicodendron 324
 Ronin 401
 Roob. Juniperi 279
 Rottlerin 384
 Rudas fürdő 380
 Russulák 427
 Ruta graveolens 291
 Sabadilla magvak 142
 Saccharin 255
 Saccharinum 476
 Saccharum lactis 255
 Saccharum saturni 336
 Sacralis anaesthesia 135
 Sajodin 262
 Salamandra maculosa 431
 Salhumin 106
 Salicyl származékok 106
 Salicyl-disznó 104
 Salicylsav 3, 104, 302
 Salipyrin 74, 106
 Salol 106
 Salolsantal 280
 Salviae fol. 343
 Salvarsan 393
 Salyrgan 278
 Sanamid 401
 Sanatogen 254
 Sanocerin 400
 Sanostol 246
 Santonin 385
 Saponaria officinalis 199
 Saponariae hungaricae
 radix 199

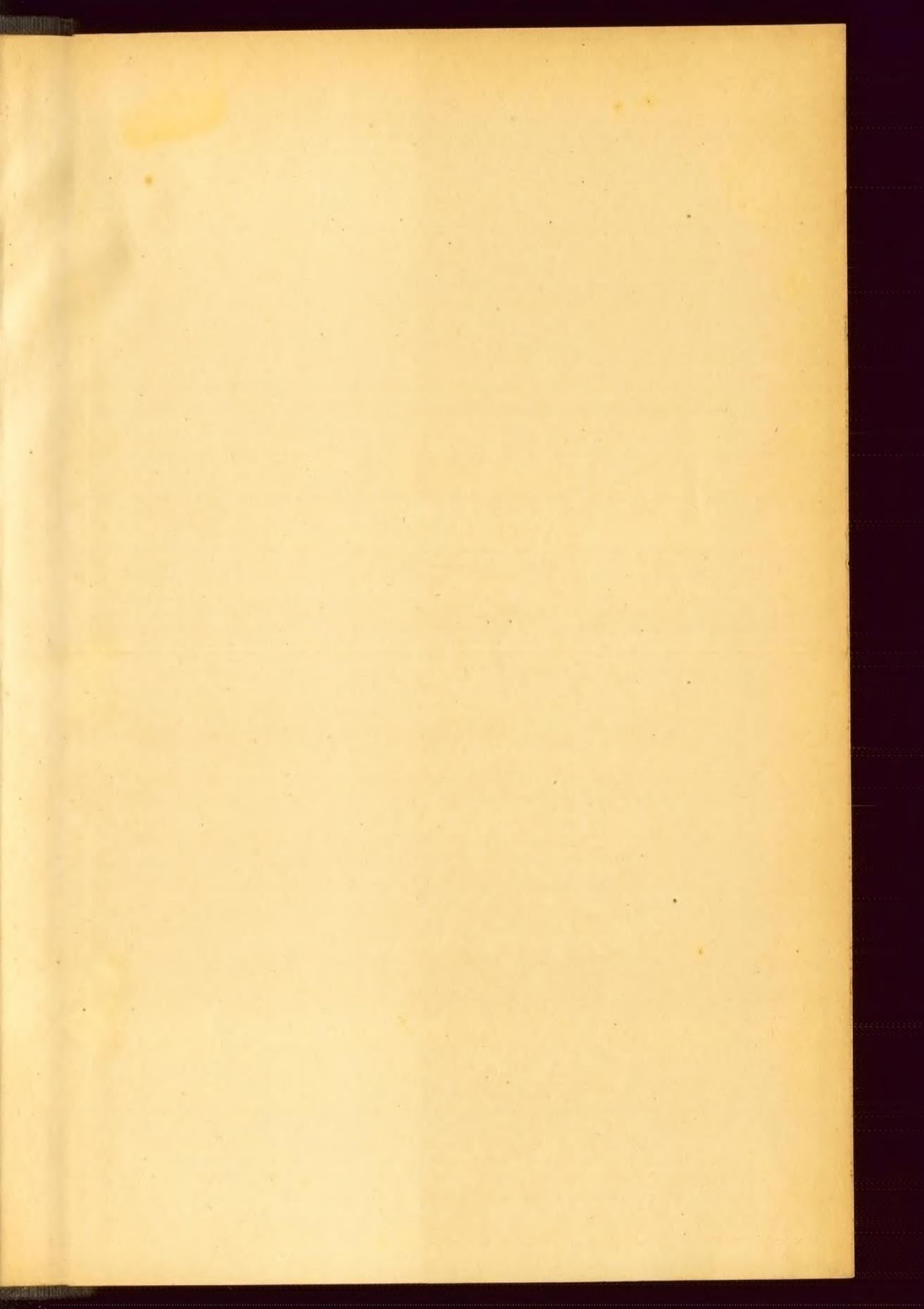
- Sapones 470
 Saponinos köptetők 198
 Saprol 352
 Sarkosin 253
 Savak gyógyhatásai 235
 Savbázis egyensúly 229
 Savmérgezés 325
 Sárgatest hormon 282
 Scammonium 313
 Scarlatina serum 419
 Schleich-féle érzéstelenítés 141
 Schlepper 25
 „Schwarzwasser-fieber“ 187
 Scilla maritima 161, 279
 Scillarin A és B 161
 Scopolaminum hydrobromicum 120
 Scopolamin 46
 Seasick-remedy 300
 Sebeszi narkózis 32
 Sebum 465
 Secacornin 289
 Secale cornutum 287
 Secale cornutum készítmények 289
 Secale mérgezés 289
 Secoin 289
 Secutrin 287
 Sedativa 68
 Seidlitzpor 306
 Seignette-só 306
 Sejt-kolloidok 3
 Sejtmérgek 2
 Selters víz 331
 Senegae radix 199
 Sennae indicae fol. 310
 Sennatin 308
 Sensibamin 289
 Sensival 260
 Serumbetegség 415
 Sevenal 68
 Shock 166
 Siccoliszt 255
 Signatura 452
 Sikonda 380
 Sinapis semen 322
 Sinus caroticus 165
 Sionon 256
 Sippy-gyógyimód 231, 297
 Sklerocholin 121, 166
 Sodabicarbons 234, 330
 Sokrates halála 114
 Solaestin 48
 Solanin 128
 Solarson 226
 Solganal 400
 Solutio 474
 Solutio Vlemin-ekx 379
 Solustibosan 398
 Solvarein 397
 Solveol 352
 Solvochin 206
 Solvopyrin 107
 Solvurat 277
 Somatose 254
 Sominal 68
 Somnifen 67
 Sorbit 256
 Soxhlet tápcukor 255
 Soxmaltan 255
 Sóhatás (általános) 263
 Sók kolloidhatása 267
 Sóska sav mérgezés 435
 Sós köptetők 197
 Species 454
 Species aperitivae 294
 Species contratuissin 199
 Species diureticae 279
 Species hepaticae 302
 Species laxantes 310
 Specifikus-dinamikus hatás 214
 Specolith-tea 302
 Spiritus aromaticus 315, 324
 Spiritus camphoratus 324
 Spiritus vini 52
 Spirocid 394
 Staticus gyógyszerhatás 109
 Stibium sulfuratum aurantiacum 198
 Stonephin 287
 Stovain 140, 141
 Strammonii fol. 115
 Streptococcus serumok 419
 Strophangit 161
 Strophantin-g. 161
 Strophantin-k. 161
 Strophantus 160
 Strophose 161
 Strichnin 88, 171
 Strychnin készítmények 90
 Strychnonin 226
 Stryphnon 131, 170
 Stypticin 290
 Sublimat 3, 360
 Subscriptio 452
 Sulfaguanidin 402
 Sulfamidok 110, 358, 400
 Sulfapyridin 401
 Sulfathiazol 402
 Sulfoleil 110
 Sulfonal 67, 187
 Sulfur praecipitatum 311, 377
 Sulfur pulv. lotum 311, 376
 Suppositoriumok 472
 Suprachol 302
 Suprarenin 129, 131
 Supriphen 170
 Sympathol 170, 201
 Synergismus 23
 Synkarit 247
 Syntestrin 284
 Synthalin 239
 Synthesisek 12
 Syrupus hypophosphorus comp. 259
 Szappankéreg 198
 Szerves festékek 363
 Széchenyi fürdő 380
 Szélhajtók 314
 Széndioxid 171, 190, 194
 Szénhidrátok 255
 Szénkéreg 187
 Szénoxid 188
 Szénsav származékok 64
 Szénsavgáz 194
 Szívéletelenség 150
 Szívgyengeség 150
 Szitmalin 255
 Szobránc 380
 Szolyvai víz 297, 330
 Szörpök 476
 Sztojkaí víz 331
 Tabletták 462
 Tachyphylaxia 170
 Tamarindus indica 306
 Tanacetivulg. herba 386
 Tannalbin 342
 Tannigen 343
 Tannin 341
 Tannocarbon 315
 Tannoform 343
 Tannophon 343
 Taraxaci radix 294
 Tartarus emeticus s. stibiat 299
 Taxus baccata 291
 Tápióka 255
 Tej cukor 255
 Tejmérgezés 424
 Terminalis érzéstelenítés 138
 Terpinhydrat 199, 280
 Terpinum hydratum 324
 Terpinol 324
 Testosan 283
 Testosit 283
 Testosteron 282
 Testoviron 283
 Tetanus serum 418
 Tetracor 171, 191
 Tetrachloroethylen 386
 Tetraiodphenolphthalein 262
 T-gáz 353
 Thea chinensis 93
 Theobroma cacao 94
 Theobromin 91, 163
 Theobrominum-acetylo salicylicum 278

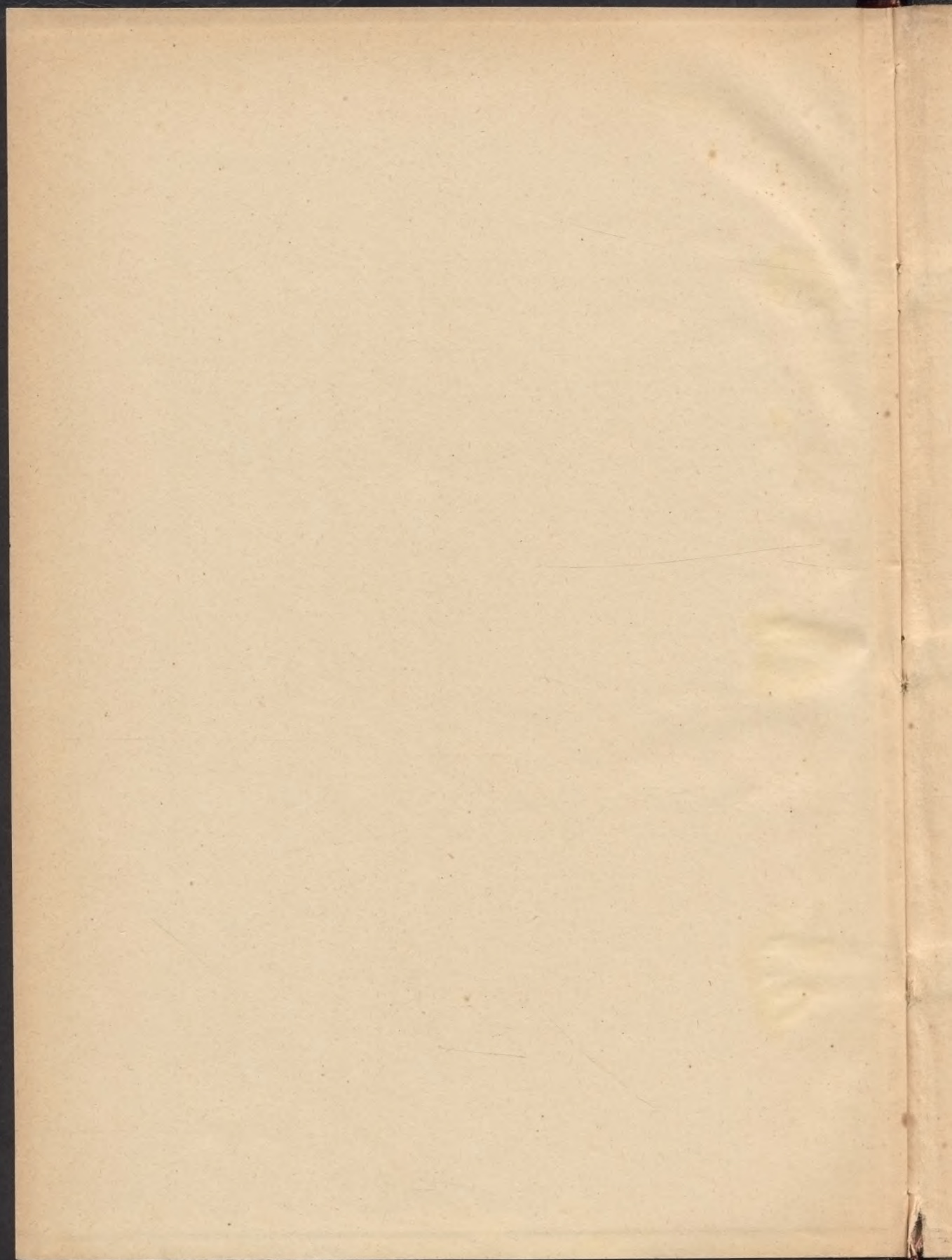
- Theobrominum-
 natrioaceticum 278
 Theobroninum-natrio-
 saliylicum 278
 Theocin 279
 Theophyllin 91
 Theophyllinum natr.
 aceticum 279
 Theophyllinum purum 279
 Theosalin 278
 Theriothyryn A. 98
 Theriothyryn A és B 217
 Thiamin 247
 Thigenol 374
 Thiol 374
 Thiosinamin 323
 Thrombin 184
 Thrombokinas 184
 Thuja occidentalis 291
 Thymi herba 199
 Thymol 386
 Thymolum 366
 Thymophysin 287
 Thymuitrin 287
 Thyreoantin 285
 Thyreogen elhízás 215
 Thyreotrop hormon 218
 Thyroxin 132, 216, 218
 Tinct. amara 294
 Tinct. strychni 294
 Tokoferol α és β 246
 Tonephin 170
 Tonocain 140
 Tonogen suprarenale 131
 Tonophosphan 260
 Tonotrop hatás 144
 Tormentillae rhizoma 343
 Totaquina 389
 Tragacantha 315
 Transpulmin 206
 Traumaticin 472
 Trencsénteplic 380
 Trepol 392
 Tributan 300
 Trifolii fibrini fol. 294
 Trigemin 108
 Trikresol 352
 Trimethylxanthin 91
 Trinitrotoluol 109
 Trional 67, 187
 Triphal 400
 Triton cristatus 432
 Tropacocain 140
 Troparin 119
 Trypaflavin 110, 364
 Tryparsamid 394
 Tuber salep 315
 Tuberculin 412
 Tuberculosis serum 420
 Tutocain 140, 141
 Tüszőhormon 282
 Typhus abdominalis 56
 Typhus-oltás 413
 Tyramin 288
 Tyrocidin 405
 Tyronorman 220
 Tyrosin 288
 Tyrotoxicon 424, 425
 Uliron 402
 Ultraseptyl 402
 Unguentum 464
 Ungu. argenti nitrici 334
 Ungu. diachylon Hebrae
 336
 Urethanum 67
 Ureum purum 277
 Uricidin 277
 Uroselectan 262
 Urosin 277
 Urotropin 280
 Uterinák 285
 Uteritrin 287
 Uvae ursi fol. 343
 Vaccinatherápia 414
 Vaccineurin 110
 Valerianae radix 70
 Validol 71
 Valisan 71
 Valyl 71
 Vas 176, 262
 Vasano 300
 Vaselin. flav. és album 466
 Vasogen 468
 Vasophysin 170, 287
 Vasopressin 170, 239, 286
 Ventraemon 182
 Ventrocythol 182
 Veramon 75, 108
 Veratrin 133, 142
 Veritol 170
 Vermicid hatás 381
 Vermifug hatás 381
 Verodigen 159
 Veronal 67
 Veszétség elleni oltás 411
 Véralvadás 184
 Véresoportok 172
 Vérhasoltás 414
 Vérképzés 174
 Vérkonzervek 173
 Vérütközők 230
 Vichy-i víz 197, 330
 Vigantol 244
 Világítógáz mérgezés 188
 Vioform 358
 Viszketés 133
 Vitakol-dragée 247
 Vitaminok 240
 Vitaplex A. 243
 Vitaplex B. 248
 Vitaplex B. 249
 Vitaplex C. 252
 Vitaplex E. 246
 Vitaplex K 247
 Vitaplex N. 187, 249
 Vitapric 256
 Vitasan 397
 Vízgáz 188
 Vogan 243
 Vulnovitan 243
 Vuzin 400
 Waldheim-tabletták 314
 Wittepepton 254
 Xanthin 91.
 Xeroform 358
 Xerophthalmia 242
 Yatren 357
 Yatren-casein 110
 Yohimbin 283
 „Yperit“ 207
 Zabliszt 255
 Zabderce 255
 Zabpehely 255
 Zamakóliszt 255
 Zephirol 363
 Zinkperhydrol 354
 Zuckerin 476

Felelős kiadó: Dr. Mansfeld Géza

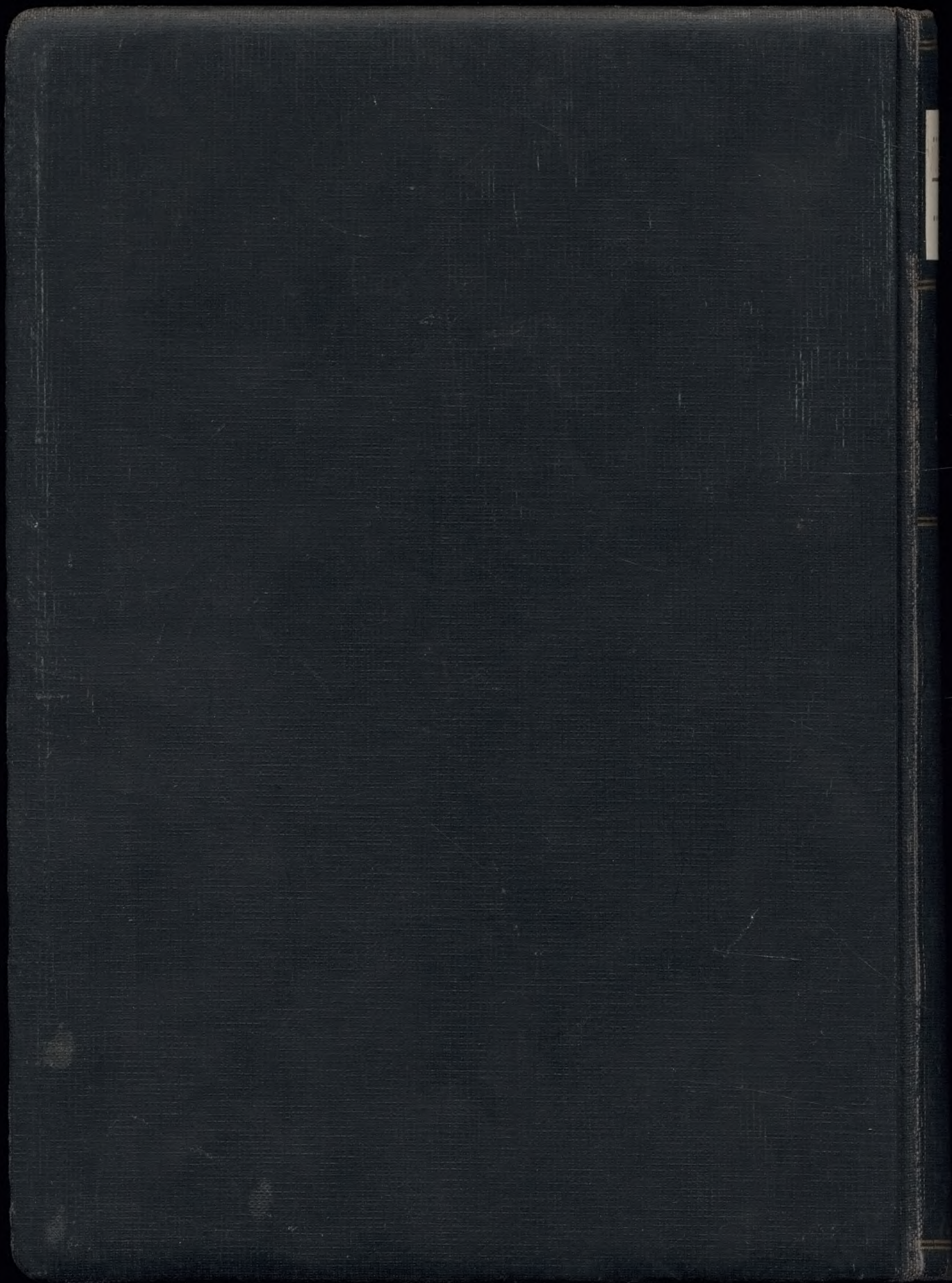
Antiqua Irodalmi és Nyomdai Rt. Budapest
F.: Wiesmeyer Emil







65-



M
.....
146.497
.....
OSZK

Dr. Vámosy Z.-

Dr. Mansfeld G.

Gyógyszertan