

GYÓGYSZERTAN

ORVOSTANHALLGATÓK
ÉS ORVOSOK SZÁMÁRA

ÍRTÁK

DR VÁMOSSY ZOLTÁN

A GYÓGYSZERTAN NY. R. TANÁRA
A PÁZMÁNY PÉTER TUD. EGYETEMEN

DR MANSFELD GÉZA

A GYÓGYSZERTAN NY. R. TANÁRA
AZ ERZSÉBET TUD. EGYETEMEN

AZ OLTÓANYAGOK ÉS GYÓGYÍTÓ VÉRSAVÓK
FEJEZETÉT ÍRTA

DR FENYVESSY BÉLA

A KÖZEGÉSZSÉGTAN NY. R. TANÁRA
AZ ERZSÉBET TUD. EGYETEMEN

RENDELÉSTANNAL ÉS EGY MÉREGTANI
TOLDÁSSAL ELLÁTVA ÉS A IV. MAGYAR GYÓGYSZER-
KÖNYVHÖZ ALKALMAZVA

NYOLCADIK KIADÁS

BUDAPEST, 1932

EGGENBERGER-FÉLE KÖNYVKERESKEDÉS, RÉNYI KÁROLY
BUDAPEST, IV., KOSSUTH LAJOS-U. 2



GYÓGYSZERTAN

ORVOSTANHALLGATÓK
ÉS ORVOSOK SZÁMÁRA

ÍRTÁK

DR VÁMOSSY ZOLTÁN

A GYÓGYSZERTAN NY. R. TANÁRA
A PÁZMÁNY PÉTER TUD. EGYETEMEN

DR MANSFELD GÉZA

A GYÓGYSZERTAN NY. R. TANÁRA
AZ ERZSÉBET TUD. EGYETEMEN

AZ OLTÓANYAGOK ÉS GYÓGYÍTÓ VÉRSAVÓK
FEJEZETÉT ÍRTA

DR FENYVESSY BÉLA

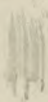
A KÖZEGÉSZSÉGTAN NY. R. TANÁRA
AZ ERZSÉBET TUD. EGYETEMEN

RENDELÉSTANNAL ÉS EGY MÉREGTANI
TOLDÁSSAL ELLÁTVA ÉS A IV. MAGYAR
GYÓGYSZERKÖNYVHÖZ ALKALMAZVA

NYOLCADIK KIADÁS

BUDAPEST, 1932

EGGENBERGER-FÉLE KÖNYVKERESKEDÉS (RÉNYI KÁROLY)
IV., KOSSUTH LAJOS-UTCA 2.



Olvasóterem

044.502

60795



néhai Dr. Bókay Árpád

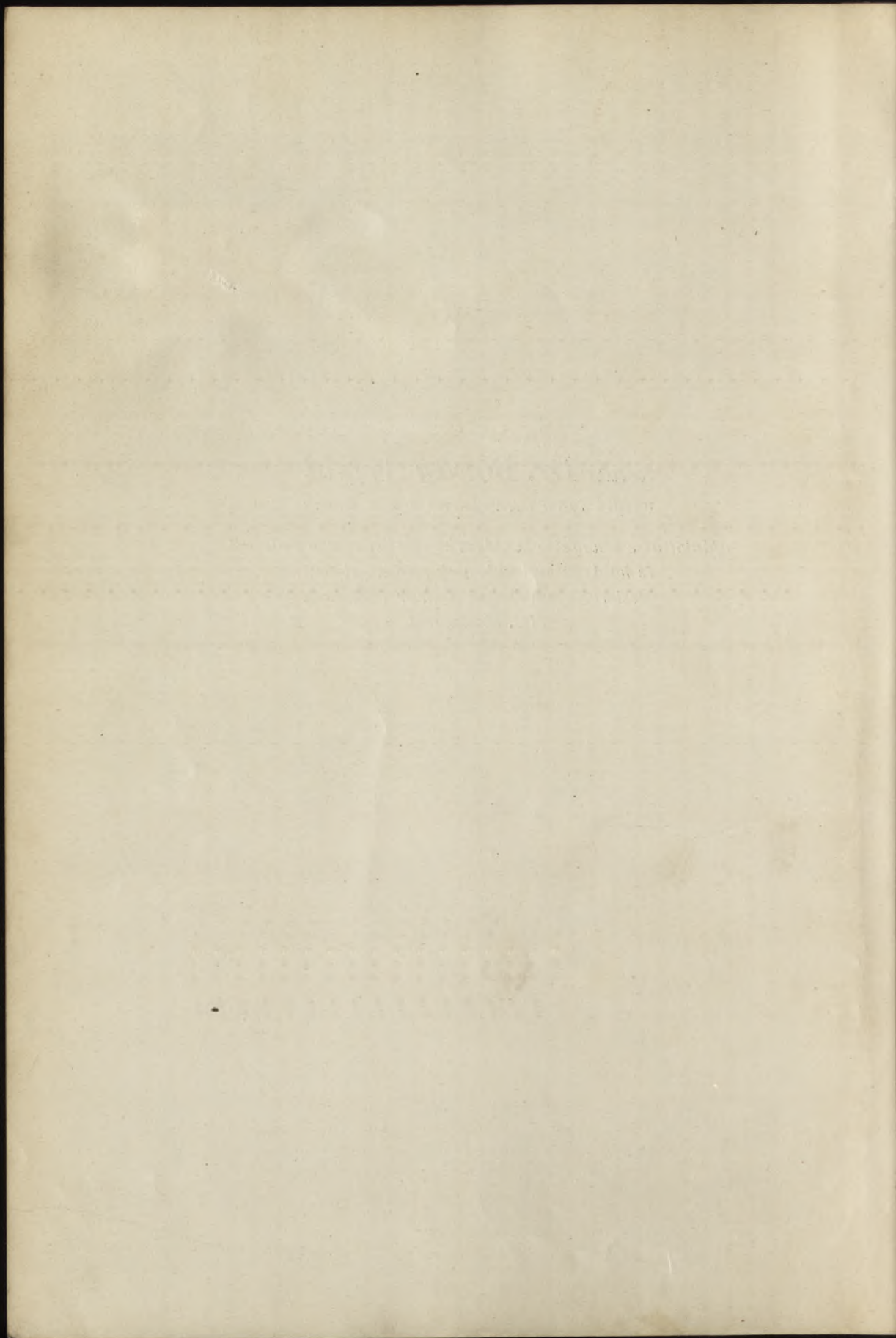
udvari tanácsos, egyetemi tanár úrnak

ajánlottuk e könyv első kiadását 25 éves tanársága emlékeül

és hálás szívvel áldozunk szeretve tisztelt

Mesterünk emlékének immár könyvünk

VIII. kiadásával.



TARTALOMJEGYZÉK.

I. Bevezetés.	Oldal
A „gyógyszer“ fogalma és a gyógyszerhatás feltételei	3
Felszívódás 9. A gyógyszerek sorsa a szervezetben 11. Kiválasztás 14.	
A gyógyszer megoszlásának és az „adag“-nak befolyása a gyógyszer- hatásra	16
Faji és egyéni befolyások a gyógyszerhatásra; — synergismus és idio- syncrasia; immunitás és antagonismus	19
A gyógyszer-tan fejlődéséről és anyagunk beosztásáról	28
II. A központi idegrendszerre ható gyógyszerek	32
1. A központi idegrendszer bénítói 32. Általános érzéstelenítők 33.	
A narcosis lefolyása 33. A narcosis beálltának feltételei 35. A narcosis veszedelmei 38. A narcosis káros utókövetkezményei 40. Chloroform 42. Aether 43. Rövid, nem teljes narcosisra szolgáló szerek: aether bromatus, aethylchlorid 44. A „gáznarcosisról“ 45. Kéjgáz 46. „Ke- vert“ és „kombinált“ narcosisok 50. A narcosis elmélete 52. <i>Altató- szerek.</i> <i>Hypnotica</i> 57. Chloralhydrat 59. Paraldehyd 61. Amylenhyd- rat 61. Urethan, hedonal, veronal 62. Medinal, luminal bromural, adalin, neuronal 63. Sulfonal 64. Aethylalcohol 65. <i>Fájdalomcsillapí- tók.</i> <i>Anodyna</i> 74. Opium és morphin 74. Opium készítményei és rendeltetésük 83. Morphin származékai: codein, dionin 84, papaverin, heroin, pantopon, domopon 85. Morphin-mérgezés 86. <i>Csillapító- szerek.</i> <i>Sedativa</i> 90. Brom és vegyületei 91. <i>Cannalis indica</i> 93. <i>Radix</i> <i>Valerianae</i> 93. <i>Validol</i> 94. Zinkvegyületek 94.	
2. A központi idegrendszer izgatói. <i>Analeptika.</i> <i>Exitantia</i> 95. Strychnin 95. Picrotoxin 99. Cicutoxin 100. Coffein 100. Coffeintartalmú növényi részek: <i>coffea arabica</i> 102, <i>thea chinensis</i> , guarana 103, cola magvak, paraguayi tea, cacao-babok 104. <i>Camphora</i> 105.	
III. A peripheriás idegrendszerre ható szerek	109
1. A mozgató idegvégződésekre ható szerek 110. <i>Curara</i> 110. <i>Coniin</i> 112.	
2. Az érző idegvégződésekre ható szerek 113. Aethylchlorid 113. Co- cain 115. Cocainmérgezés 118. A cocain pótszerei 121. <i>Tropacocain</i> 123. <i>Psicain</i> , <i>eucaïn</i> , <i>cocainum novum</i> , <i>tutocain</i> , <i>stovain</i> , <i>alypin</i> , <i>per- cain</i> 124. <i>Anaesthesin</i> , <i>orthoform</i> 125. <i>Anaesthetica dolorosa</i> 125. <i>Veratrin</i> 125. <i>Aconitin</i> 127.	
3. A vegetatív idegekre ható szerek 128. A <i>parasympathicus</i> bénítói 129. Atropin-csoport 129. Atropinmérgezés 133. <i>Lobelin</i> 137. <i>Agari- cin</i> 138. A <i>parasympathicus</i> idegek izgatói 138. <i>Muscarin</i> 138. <i>Cholin</i> 139. <i>Pilocarpin</i> 140. <i>Physostigmin</i> 143. <i>Nicotin</i> 145. <i>Colchicin</i> 148. <i>Solanin</i> 150. A <i>sympathicus</i> idegekre ható gyógyszerek 151. <i>Adre- nalin</i> 151.	
IV. A vérkeringésre ható gyógyszerek	151
1. Szívre ható gyógyszerek 155. a) <i>Digitalis</i> -csoport 155. <i>Digitalis</i> le- velek és azok készítményei 171. <i>Digitalis</i> pótszerek 173. <i>Strophantus</i> 173. <i>Scilla</i> , <i>adonis vernalis herba</i> 174. b) <i>Coffein</i> és <i>Camphor</i> 175.	

2. *A véredényekre ható gyógyszerek* 177. A) *Az érmozgató központ bódító* 177. Amylnitrit 178. Natrium nitrosum, nitroglycerinum 179. B) *Peripheriasan ható edényszűkítők* 179. Adrenalin 179. Ephedrin 182. Secale cornutum, anyarozs 183. Ergotin-készítmények 187. Rhisoma hydrastis canadensis 188. Cotarninum hydrochloricum 189.
- V. A táplálkozásra és anyagforgalomra ható szerek** 190
 1. *Keserű anyagok. Amara* 191. *Amara pura*: Radix gentianae. Herba Centaurii minoris. Folia Trifolii fibrini. Radix Taraxaci. Herba Cardui benedicti 192. Lignum Quassiae 193. *Amara mucilaginoso*: Lichen Islandicus. Radix Calumbae 193. *Amara aromatica*: Herba Absinthii. Rhizoma Calami 193. Cortex Condurango. Cortex Cascarillae. Fructus Aurantii immaturi 194.
 2. *Emésztő fermentumok* 194. Pepsinum germanicum 194. Papain. Pancreatinum 195.
 3. *Gyógytápszerek. a) Fehérjék*: infusum carnis, extractum carnis, caseinkészítmények 197, albumosek és peptonok, erepton, aleuronat 198. *b) Zsírok*: lipanin, lecithin, 198. Phosphortartalmú fehérjefélék 199. *c) Szénhidrátok*: maltum, gyermektáplisztek 199, laevulose, Soxhlet-féle tápcukor 200.
 4. *Phosphor, arsen, calcium* 200. Phosphor 200. Arsen 205. Calcium 213.
- VI. Organotherapia és vitaminok** 218

Pajzsmirigy 219. Insulin 222. Synthalin 224. Hypophysis 224. Sexualis hormonok 225. Vitaminok 226. Oleum jecoris Morrhuae 228. Ergosterinum irradiatum 229.
- VII. A vérképzésre és a vérre ható gyógyszerek** 231

Vas 233. Vaskészítmények 237. Arsen hatása a vérre 240. Máj és készítményei 241. Haemolysis 242. Szénoxymérgezés 243. Kéksav 247.
- VIII. Savak és lúgok** 250

Savak 250. Szerves savak 254. Szervetlen savak 255. Lúgok 256. Oxydok és hydroxydok 262. Carbonatok és hydrocarbonatok 263. Az általános sóhatás 264. Konyhasós vizek, illetve fürdők 272.
- IX. Összehúzó szerek. Adstringentia** 274

Nehéz-fémsók: Ezüstvegyületek 277. Ólomsók 281. Bismuth-sók 284. Réz-sók. Zink-sók 286. Aluminium-vegyületek 287. *Csersav és csersav készítmények* 288. Acidum tannicum 288. Lassan hasadó csersav-vegyületek: Tannalbin. Tannoform, Tanigen, Tannon 290. Csersavas drogok: Gallae. Cortex quercus. Radix ratanhiaie 290. Catechu. Gummi kino. Folia uvae ursi. Folia salviae. Folia juglandis. Rhizoma tormentillae. Lignum campechianum 291. Nyákos és porszerű bevonók 291.
- X. Bőrizgató szerek. Irritantia** 293

Szendioxyd 295. Cantharis 297. Növényi bőrizgatók: Semen sinapis, Fructus capsici 298. Balsamum terebinthinae 299.
- XI. Hánytatószerk. Emetica** 299

Apomorphin 303. Ipecacunha 304. Kalium-stibio-tartaricum 306. Cuprum sulluricum 307. Rézmérgezés 308.

XII. Köptetőszerék. Expectorantia

Sós köptetők. Expectorantia salina 311. Ammoniumchlorid. Ammonium carbonicum 311. Ammonium aceticum solutum, Liquor ammoniae anisatus 312. *Expectorantia nauseosa* 313. Stibium sulfuratum aurantiacum 313. *Saponinos köptetők* 313. Cortex quillajae. Radix senegae. Rad. saponariae 314.

XIII. Hashajtószerék. Cathartica 315

Felszívódást gátló szerék 324. Natrium sulfuricum 324. Kalium sulfuricum, magnesium sulfuricum 325. Magnesium carbonicum hydroxydatum. Potio magnesia citricae effervescens. Kalium natriotartaricum. Seidlitz-por. Natrium phosphoricum 326. Kalomel 327. Manna. Pulpa tamarindorum 328.

Már a vékonybélben ható szerék 328. Oleum ricini 328. Oleum crotonis 329. Radix jalapae. Fructus colocynthis 330. Podophylli-resina. Gummi gutti. Scammonium. Elaterium 331.

A vastagbélre ható szerék 331. Radix rhei. Cortex frangulae 332. Cortex cascarae sagradae. Folia sennae indicae 333. Aloë 334. Isticin. Phenolphthalein. Kén 335.

XIV. Húgyhajtószerék. Diuretica 336

Sós húgyhajtók 342. Kalium aceticum solutum 343. Kalium nitricum. Borkősavas sók. Lithium carbonicum. Lithium-sók 344. Ureum purum. Kalomel. Kén-söveggyületek 345.

Coffein-csoport, mint húgyhajtó 346. Diuretin. Agurin. Theocin 347.

A pajzsmirigy, mint húgyhajtó 348.

Digitalis-csoport, mint húgyhajtó 348.

Diuretica acria 350. Fructus juniperi 350. Oleum terebinthinae és terpinhydrat. Fructus petroselinii, radix levistici, radix angelicae, lignum sassafras, lignum guajaci, radix ononidis, radix liquiritiae, species diureticae. Piperazin 351. Methylum phenylchinolino carbonicum. (Novatophan) 352.

A húgyutak desinfienciái 352. Hexamethylentetramin. (Urotropin) 352. Oleum santali 352. Balsamum copaivae. Fructus cubebae 353.

XV. Élősdiek ellen ható szerék. Antiparasitica 354**1. Féregűzőszerék. Anthelmintica** 354

Anticestodea 356. Cortex Punicae granati. Flores Kusso 356. Kamala depurata. Rhizoma filicis maris 357. Areca. Semen cucurbitae peponis 358.

Antinematodea 358. Flores cinae, santonin 358. Herba tanacetii vulgaris. Oleum Chenopodii 359.

2. Bőrélősdiek ellen használt szerék. Antiepizoa 360

Balzsamok. Balsamum peruvianum 361. Balsamum styracis. Balsamum toluianum. Sulfur 362. Kénhydrogen 364. Kén-só-ásványvizek. Kátrányok. Pix liquida 366. Oleum Juniperi empireumaticum. Ichthyol 367. Naphtalinum. Naphtolum. Pyrogallol 368. Chrysarobin 369.

3. Fertőtlenítő szerék. Bacteriumölő anyagok. Antibacterica. Antiseptica. Desinficientia

1. Oxydáló hatású antisepticumok 376. Ozon. Liquor Hydrogenii hyperoxydati concentratus 377. Kalium chloricum. Kalium hypermanganicum 378. Chlor 379. Calcium hypochlorosum 380. Inrespirabilis

gázok és gőzök 381. Chlor, kéndioxyd 382. Ammoniak gáz 383. Phosgen 384. Diphosgen, chlorpicrin, Yperit, Lost. mustárgáz 385. Jód és jód tartalmú vegyületek 387. Jodoform 394. Jodoform pótszerei 395.	
2. <i>Antisepticus hatású elektrolitek</i> 396. Acidum boricum. Natrium boricum 396. Kénéső 397. Kénéső készítmények 402. Bismuth-sók 407	
3. <i>Szerves vegyületek</i> 408. Formaldehyd 408. Acidum carbolicum 410. Aseptol 412. Resorcin. Kresol készítmények 413. Kreosotum 414. Guajacolum 415. Thymolum. Camphora. Mentholum. Acidum cinnamyllicum 416. Acidum benzoicum. Aecidum salicylicum 417.	
4. <i>A fertőző betegségek specifikus gyógyszerei</i>	418
<i>Oltóanyagok és gyógyító vérsavók</i> 418. <i>Activ immunitás</i> létesítése. Oltás. Veszétség elleni oltás 426. Tuberculinum 427. Cholera elleni oltás 428. Typhus, vérhas és pestis elleni védőoltás. Vaccinatherapia 429. <i>Passiv immunitas. Serumtherapia.</i> Diphteriaellenes vérsavó 430. Tetanus-serum 433. Dysenteriaserum. Kígyóméreg elleni serum. Streptococcus-serumok 434. Meningococcus-, tuberculosis-, anthrax-, pestis-serum 435. Reconvalescens serumok 435.	
<i>Protozoonok okozta betegségek chemotherapiája</i>	436
1. <i>Organicus festékek</i> 437. Germanin 438.	
2. <i>Arsenvegyületek</i> 438. Atoxyl 439. Arsacelin 440. Arsenophenylglycin 441. Dioxydiamidoarsenobenzol. Salvarsan 442. Neosalvarsan. Revival 443. Antimonvegyületek. Aranyvegyületek 447.	
XVI. Hőcsökkentő szerek. Antipyretica	449
A) <i>Aetiológiás hőcsökkentők</i> 455. Chinin 455. Chinakéreg és készítményei 460. Chininsók 461. Salicylsav és salicylsavas natrium 462. Salicylkészítmények 464.	
B) <i>A hőszabályozó központ bódítói</i> 466. Antipyrin-csoport 466. Antipyrin 467. Salipyrin. Migraenin. Pyramidon 468. Veramon. Melubrin. Antifebrin. Phenacetin 469. Lactophenin. Citrophén. Anilinnmérgezés 470.	
XVII. Méregtani kiegészítés	471
Rothadási mérgek. Bacteriummérgek 471. Mérgezés ételekkel 472. Gombamérgezések 477. Népies magzatűző szerek 481. Kígyómarás 483. Egyéb mérges állatok 487. Baryum-mérgezés 490. Sósavas-mérgezés 491. A mérgezésekről általában 492. Mérgezés esetén követendő eljárás és a mérgek kimutatásának főbb elvei 502.	
XVIII. Rendeléstani	507
Altalános tudnivalók 507. Ki írhat receptet? Gyógyszertárak. Gyógyszerek kiszolgáltatása 407. A recipe 509. <i>Szilárd gyógyszeralakok.</i> Species 514. Pulvis 515. Capsula 519. Pilula 519. Granula 520. Pastillák, tabletták 523. <i>Lágy gyógyszeralakok</i> 524. Electuarium (Linctus) 524. Unguentum 525. Linimentumok 527. Pasták, ceratum 528. Sapones 531. Emplastra 532. Suppositoriumok 534. <i>Folyékony gyógyszeralakok</i> 536. Solutiok és mixturák 536. Emulsiók 542. Folyékony kivonatok. Maceratum 543. Digestum. Infusum 544. Decoctum 545. Olcsó gyógyszerrendelés 546. A vénykészítésnél előforduló munkálatok árszabása 548.	

ELŐSZÓ A VIII. KIADÁSHOZ.

A Magyar Gyógyszerkönyv IV. kiadásának elkészülte késleltette könyvünk ez új kiadásának megjelenését. Csak most, miután a Gyógyszerkönyv új szövege elkészült és sajtó alatt van, volt alkalmunk anyagunkat ahhoz alkalmazni és tekintettel a már évek óta jelentkező nagy szükségletre, — hiszen hallgatóinknak már úgy szólnán két-három éve nem volt tankönyve, — siettünk azt azonnal, még a Gyógyszerkönyv megjelenése előtt megjelentetni. Lehet, hogy e sietségből egy-két új szerünk ismertetésében baj lesz, különösen a hivatalos név megjelölésében, ami még esetleg változhatik: — de ez a könyvben könnyen kijavítható és nem indokolta volna az égető tankönyvszükséglettel szemben a várakozást.

Új kiadásunk készüléseinek e hosszú ideje lehetővé tette, hogy anyagunkat behatóan átdolgozzuk, megrostáljuk; felfrissítsük és kiegészítsük: amire különben a pharmacologia hatéves haladása is kötelezett bennünket. Úgyhogy a VIII. kiadással majdnem új könyvet nyújtunk olvasóinknak. Beosztásunk alapján a jónak bizonyult régi maradt, de új fejezetként kellett beiktatnunk az egyre nagyobb fontosságú organotherapiás szereket és vitaminokat, valamint a vérképzésre ható szereket. Részletesebben kellett foglalkoznunk a narcosis-elmélettel és a narcotizálás újabb módjaival; a digitalis terapiával; a hydrogenion-concentrációval és ion-hatásokkal; a bélmozgások pharmacológiájával és a diuresisben az „elővese” szerepével; a harci gázokkal és a chemotherapia haladásával. Elkerülhetetlenné lett ezáltal könyvünk terjedelmének növekedése, mint ahogy elkerülhetetlen az, hogy haladó tudományunk egyre több ismeretet kíván meg hallgatóinktól és orvosainktól. Azt hisszük, ennek dacára sem léptük túl a „tankönyv” megengedhető határait, ami hosszú éveken át jó segédkönyve marad a gyakorló orvosnak is, ha valaminek: akár elméleti, akár gyakorlati kérdésnek utána akar nézni.

Végül igyekeztünk könnyű és világos tárgyalási modorban és helyes magyarsággal írni. Hiszszük, hogy ezáltal sokszor súlyos és

nehéz themákat sikerült könnyen érthetővé, sőt talán élvezetessé tenni, és ebben nagy része van a fogalmazásnak és a nyelvezetnek.

Köszönetet mondunk *Fenyvessy Béla* tanártársunknak, ki a serumokról és oltóanyagokról szóló fejezetünket revideálni szíves volt; valamint mindama fiatal barátainknak, kik a könyv sajtó alá rendezésében segítségünkre voltak. Avval a reménnyel bocsátjuk útjára könyvünk új kiadását, hogy azt úgy hallgatóink, mint orvos-collegáink haszonnal fogják forgatni.

Budapest, 1931 június.

Dr. Vámosy Zoltán és Dr. Mansfeld Géza.

Bevezetés.

A „gyógyszer“ fogalma és a gyógyszerhatás feltételei.

Gyógyszereknek azokat az anyagokat nevezzük, amelyek bizonyos physikai vagy chemiai tulajdonságaik alapján *azon célból* nyújtanak a betegeknek, hogy meggyógyuljanak vagy szenvedéseik csökkenjenek. Mivel a mérgeknek helyesen alkalmazott kicsiny adagaival is lehet gyógyítani, viszont a legártatlanabb gyógyszer is (konyhasó) megöli az embert, ha óriási adagban alkalmazzuk: nyilvánvaló, hogy a *gyógyszer és mérég* között éles különbség nincsen s a gyógyszer- és méregtan egymással rokon és szét alig választható tudományok. Rokonságban állanak még a gyógyszerek a *tápszerekkel* is. Az elgyöngült beteg legjobb gyógyszere a jó táplálék. Azért összes élelmiszereinket joggal még sem sorozhatjuk a gyógyszerek közé s oda csak a koncentrált tápértékű, vagy a rendesnél könnyebben és tökéletesebben kihasználható tápanyagokat (csukamájolaj, albumosék, peptonok, húskivonatok) esetleg ezeknek bizonyos gyógyszeres vegyületeit (vas-mangan albuminátok) számítjuk.

A gyógyszerek vegyi anyagok, melyek a sejteket alkotó anyagokkal *reactio*ba lépve, a sejtműködést megváltoztatják. A kísérletes gyógyszerhatástan módszereivel e *functio*változásokat meg tudjuk állapítani, de maga a gyógyszerhatás lényege a sejt szerfelett bonyolult volta miatt legtöbbször ismeretlen. A gyógyszerhatás kapcsán a sejtben végbemenő változások csak nagyon ritkán olyanok, mint az egyszerű chemiai reakciók, amelyek a gyökök kicserélődésével, új vegyületek képződésével járnak. Az ilyen reakciókat gyógyszer és organismus között sokszor könnyen észlelhetők, sőt szemmel is látható anatómiai elváltozások kísérik, amilyenek a fehérjelecsapódások, szövetsugorodások vagy éppen roncsolódások. *Erősebb chemiai affinitású anyagok*¹⁾ p. o. *marószerek, adstringensek* hatnak így.

¹⁾A sejt anyagaihoz való vonzódásokat értve.

A legtöbb esetben azonban a reakció gyógyszer és organismus között olyan finom physicális változásokkal jár (idegmérgek), hogy kívül esnek vizsgáló módszereink hatáskörén.

Minden sejt egy rendkívül bonyolult complexumnak tekintendő, amelyben az azt alkotó elemek: javarészt hydrophil colloidok, mint pl. lecithin és fehérjék, továbbá sók és egyéb kristalloidok, valamint a víz egy bizonyos physicális-chemiai egyensúlyi helyzetben vannak, s éppen ezen egyensúlyi helyzet integritása képezi a sejt normális élet-függvényének elengedhetetlen feltételeit. Mindaz, ami ezt a colloidális rendszert megbolygatja, legyen az vegyi anyag, hő, sugárzó energia, kiszáradás stb., a sejt működésének változását, mégpedig rendszerint muló változását vonja maga után.

A sejtek, illetve a szervek működésbeli változása gyógyszer-hatások kapcsán első percre rendkívül bonyolultnak látszik és azt lehetne gondolni, hogy gyógyszerek a sejtműködés qualitását is meg tudják változtatni. Ámde a függvényváltozások analysise azt mutatja, hogy mást, mint a függvény *quantitativ* változását gyógyszerek hatására sohasem észlelhetünk. Ez — bár első percre meglepő, — nagyon is természetes, ha meggondoljuk, hogy minden sejt csupán azt a működést tudja kifejezni, ami rendeltetése. Sejtek működésének qualitativ változása el sem képzelhető, mert amint egy béka petesejtjéből soha más nem fejlődhetik, mint békaporonty, úgy egy nyálmirigysejt mást, mint nyálát 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 másképpen fog megnyilvánulni, aszerint, hogy milyen sejtet ér. Ha például egy, a sejtműködéseket fokozó gyógyszert viszünk a szervezetbe, aminő a coffein, akkor az izgató hatás eredménye egészen más lesz a különböző szervezetben: a szív ingerképző apparátusára irányuló hatás a pulsus gyorsulását, a vese sejtekre való hatás diuresist, míg az agyvelő sejtjeit érő coffein 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 lényeges, hogy minő hatást fejt ki valamely vegyi anyag magára a sejtre, hanem, hogy a szervezet milyen sejtjei vel 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 pharma-

cologiai analysise 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 *protoplaszma mérgek*. De ismerünk olyanokat is, amelyek a szervezetnek csak bizonyos részeit támadják meg, tehát „*electiv*“ 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 protoplasma valamely alkotórésze között vegyireakció következik be, tehát, hogy a gyógyszer vegyi szerkezete dönti el azt, hogy melyik sejttel lép vonatkozásba, vagyis, hogy minő hatást fejt ki.

Ámde oly törvényszerűségeket felderíteni a gyógyszerek vegyi szerkezete és hatásaik között, amelyek általános érvényűek volnának, nem sikerült. Azon teoriák (*Blake, Rabuteau*), melyek szerint az elemek hatás-intensitása egyenes arányban állana azok atomsúlyával vagy vegyértékével, ma már csak történelmi érdeklődéssel bírnak. Tagadhatatlan, hogy a kutatások ez irányban érdekes világot vetettek a kémiai összetétel és hatás közötti összefüggésre, 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 kémiai változtatást hajtunk végre, azonban ez nem szól amellett, hogy a gyógyszerhatás és a vegyi szerkezet között minden esetben szorosabb kapcsolat állana fenn. A gyógyszer hatása, mint láttuk, elsősorban attól függ, hogy milyen sejteket támad meg a szervezetben, ezt pedig elsősorban nem a gyógyszer vegyi szerkezete, hanem *physikai tulajdonsága* szabja meg. A vegyi szerkezeten meg-ejtett legkisebb változtatás pl. egy halogen elem behelyettesítése teljesen megváltoztathatja a vegyület egyik vagy másik physikai tulajdonságát, ami már elegendő ahhoz, hogy az egész hatás megváltozzék. Ama physikai tulajdonságok közül, melyek szerepet játszanak a hatás létrejöttében, egynéhányat már ismerünk, de valószínűleg még egész sora van azoknak, amelyek még ismeretlenek. E physikai tulajdonságok óriási jelentőségét megértjük akkor, ha meggondoljuk, hogy a gyógyszerhatás substratuma — a sejt — mint már említettük, egy igen bonyolult colloidális rendszer s ezekre éppen az jellemző, hogy rendkívül labilisak és a legkisebb physikai változás bennük már igen nagy állapotváltozást hoz létre. Így például tudjuk, hogy colloidok oldatába electrolytok nyomait bevive a dis-

pergált részecskék electromos töltése azonnal megváltozik s ezzel a dispersitás foka, ami esetleg az oldott részek teljes kicsapódására vezethet. Egy másik physikai változás, mely döntő hatást gyakorolhat egy colloid rendszer állapotára, a colloidok *duzzadási nyomásának* a változása, vagy az ú. n. hidratationak, vagyis annak az erőnek a változása, amellyel a colloidrészecskék a vizet megkötni képesek. Egész sereg olyan vegyületet ismerünk, melyeknek legkisebb nyomai a colloidoknak 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. capillaraactiv anyagok, melyek határfelületeken meggyűlnek s ezáltal corpusculáris elemeken, avagy colloidrészecskéken *adsorbeálódnak*, ami persze éppen a gyógyszerek electiv megoszlásában nagy szerepet játszik. Egy másik physikai tulajdonság, ami döntően befolyásolja a gyógyszerek electiv 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. narcoticák éppen ezáltal hatnak, hogy zsírnemű anyagokban jobban oldódnak, mint a vízben s ezáltal az ilyen zsírnemű (lipoid) anyagokban dús idegsejtekbe könnyen behatolnak és hatásukat kifejthetik, mint azt még később részletesebben látni fogjuk. Más physikai változás, ami a sejt életét nagyban befolyásolja, a határréteg, vagy amint nevezni szoktuk, a sejthártya *átjárhatóságának* (permeabilitásának) megváltozása, ami egymagában is elegendő, hogy belőle a functióra nézve fontos anyagok, pl. ionok kiléphessenek.

Ezek a physicális 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, csak annyiban bír fontossággal, amennyiben szerepe van a physikai tulajdonságokban. Hogy ez így van, arra döntő bizonyíték a narkotikák óriási csoportja, amelyben, mint látni fogjuk, együtt vannak a legkülönbözőbb vegyszerkezetű anyagok és ennek ellenére mind egy és ugyanazt a hatást fejtik ki. Ennek a megismerésnek — elméleti jelentőségén kívül — még nagy gyakorlati fontossága is van. Amikor u. is 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 kicserélésével olyan anyagokat lehet majd előállítani, amelyek kívánt hatásokat fejtenek ki a szervezetben. Amint azonban a präparativ chemicus — bármennyire ismerje is az

újonnan keletkezett vegyület szerkezetét —, sohasem tudja előre megmondani, hogy annak milyen az olvadási pontja vagy más physical tulajdonsága — azonképen azt sem lehet előre tudni, hogy milyen hatásokat fog az a szervezetben kifejteni. Ezt egyesegyedül a kísérletes pharmacologia döntheti el analysáló módszereivel, ami ennek a tudományszaknak nagy gyakorlati jelentőségét érthetővé teszi.

Lássuk már most, hogy általánosságban mik a gyógyszerhatás létrejöttének a feltételei, vagy más szóval, mitől függ az, hogy valamely anyag a szervezetben hatást fejt ki és hogy mitől függ a hatás erőssége?

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 feltételnek 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 csirákat 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 mérgezésnél ellenmérgek alkalmazásával arra törekszünk, hogy a mérget a gyomorban, esetleg még a bélben utólérve, oldhatlan vegyületté alakítsuk és így káros hatását megakadályozzuk.

Egy másik feltétele a gyógyszerhatásnak az, hogy kellő *menyiségben* jusson érintkezésbe a sejtekkel. Itt még nem szólunk 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 és milliószoros 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 —

functióváltozást mutatnak. A baktérium toxinokról ez régen ismeretes. Újabban tapasztalták, hogy jódnak csodálatosan kicsiny mennyiségei, (tized milligrammok naponta) igen kifejezett — sőt arra diszponált egyéneknél veszedelmes hatást tudnak kifejteni, de ezek is felülmúlják a homöopatha-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, míg tizedmilligm.-os adagokban néha súlyos idegrendszerbeli zavarokat okozhat. (Jod-Basedow.) Nagyon 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 chronicus mérgezések folyamán.

A legtöbb gyógyszer hatásának további feltétele, hogy a sejtekkel *kellő concentrációban* érintkezzék. Erre legjobb példa az ú. n. indifferens narcoticák hatásmódja. Ahhoz, hogy a hatás beálljon, az szükséges, hogy olyan concentrációban érintkezzék a gyógyszer a sejttel, hogy a hatáshoz szükséges mennyiség bejuthasson a sejtbe. Tehát nem a sejtekkel érintkező absolut mennyiség dönti el a hatás létrejöttét, hanem az a *concentratio*, amelyben a sejtekkel érintkezik. Ha pl., kis, vízben élő állatkákat beleteszünk egy üvegedénybe, amelyben 1 liter víz van és ebben valamely narcoticum 1 gm.-ját feloldjuk, akkor az állatok rövidesen narcosisba esnek. Ha másik esetben a narcoticum ugyanakkora mennyiségét, 1 gm.-ot nem egy, hanem két liter vízben oldjuk fel, akkor annak ellenére, hogy ugyanannyi hatóanyag jut érintkezésbe az állatkákkal, mint előbb, narcosis sohasem fog beállni, mert a hatóanyag concentrációját felére csökkentettük. Ez így van a gyógyszerek javarésznél, vannak azonban olyan szerek is, melyeket bizonyos sejtek magukhoz ragadnak leghigabb oldataikból is és magukban fel tudnag *halmozni* úgy, hogy végül is a sejtben nagyobb lesz a gyógyszer concentrációja, mint a környező oldatban, Némely gyógyszer pl., a szívre ható digitalis hatásának egyik fontos feltétele a sejteknek ez a *halmozó képessége*. (Speicherung.)

Tekintsük már most azon *feltételeket, amelyek a magasabbrendű állati szervezetre ható gyógyszerek hatásintenzitását 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 *távolható-sokról* szólunk.

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

Távolható gyógyszereknél is — mint láttuk — a hatás erőssége legtöbbször a ható-concentrációtól, mindenestre pedig attól a gyógyszer mennyiségtől függ, ami a sejtekbe jut. A koncentráció, melyben szereink a szervekhez eljutnak, több tényezőtől függ, amelyek tehát mind külön-külön feltételei a hatás intenzitásának. Ezek a tényezők a *felszívódás, a kiválasztás* és azoknak a *chemiai és esetleg physikai behatásoknak összesége*, melyek a gyógyszert a szervezetben vegyileg megváltoztatják, avagy indifferens szövetelemekhez fixálják, (oxydatio, hasadás, synthesis, adsorbatio stb.) és ezáltal 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 oxydatiónak esik áldozatul, akkor a szervezetnek ez a képessége a gyógyszer mennyiségét állandóan és rohamosan csökkentve, hatáserejét gyengíteni fogja. Ezekkel a tényezőkkel a következőkben egyenként kell foglalkoznunk.

1. Felszívódás alatt az anyagnak a szövetnedvekbe, innen a vérkeringésbe jutását értjük. 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 kéneső 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 megrakodott nedv folyton tovasodortatik, hogy erősebb oldóhatású folyadéktömegnek adjon helyet. Ezenfelül szövetnedveink, vérünk és emésztőnedveink nemcsak oldani tudnak, hanem chemiailag átalakítani is: a gyógyszereket az *alkalmazás helyén oxydálni, reducálni, hasítani, sókká egyesíteni*, ami azok oldódására előnyösen hathat. A mindenütt jelenlevő fölös fehérje és konyhasó a nehéz fémsók által kicsapott fémalbuminátokat p. o. oldható só-complexumokká alakítja. Legfontosabb chemiai oldószereink a gyomornedv, a bélalkaliák, az epe- és pancreasnedv, amelyek a belsőleg alkalmazott gyógyszereket az alkalmazás helyén, tehát már a gyomorban és bélben megváltoztatják. A fémoxydok, carbonatok chloridokká, az oldhatatlan föld-phosphatok oldható savanyú sókká alakulnak át a gyomorban; az epe bizonyos gyantákat (convolvulin, aloin) old; a hydrolyticus hatású pancreasnedv a keményítőt cukorra, a zsírokat glicerinnre és zsírsavvá bontja (amit a bélalkaliák kötnek azonnal meg), az oldhatatlan estereket (salol, aspirin), oldható összetevőikre tudja bontani és így azok felszívódását lehetővé teszi. Reductiók folyamatok is mennek végbe a belekben a hydrogen, kénhydrogen és különösen bakteriumok hatása következtében; sulfatok sulfitekké és sulfidekké lesznek. Ezenfelül erjedési folyamatokkal is találkozunk a belekben, minek következtében szénhydratokból tejsav, vajsav, széndioxyd keletkezik, ez utóbbi állandó tömeges jelenléte folytán carbonatok hydrocarbonatokká alakulhatnak.

Az itt említett változások többé-kevésbbé az összes nyálkahártyákon, a bőr alatti kötőszövetben és az izomszövetben is végbe-mehetnek s ez magyarázza meg, hogy oldhatatlan anyagok ily helyekről is felszívódhatnak (az izomba fecskendezett calomel, a sebre hintett salol, bismuthum subnitricum stb.).

Ezen változások lehetőségét is tekintetbe véve, már most azt mondhatjuk, hogy az alkalmazott gyógyszerek maguk, illetve az alkalmazás helyén ezekből keletkezett anyagok annál gyorsabban szívódnak fel, minél jobban tudnak a sejtfalakon áthatolni, vagyis *a felszívódás gyorsasága egyenes arányban lesz a vegyületek diffundáló képességével.*

A felszívódás gyorsaságára legnagyobb befolyással van az alkalmazás helye. A légutak és alveolusok a gázcsere könnyű és gyors közvetítésére lévén berendezve, kitűnő és igen nagy felszívó felületet

szolgáltatnak gázok és gőzök számára s belélegeztetés által illó anyagokat oly gyorsan tudunk a vérbe juttatni, mintha egyenest oda fecskendeztük volna be. Oldott anyagok leggyorsabban az izomszövetből szívódnak fel, nem szólva arról az eljárásról, amidőn a felszívódás akadályainak megkerülésével a vénába fecskendezzük be a gyógyszereket; míg az oldhatatlanok ott hosszabb ideig felraktározódnak s a folyton megújuló szövetnedv lassanként oldja őket. Lassúbb a felszívódás a bőr alatti kötőszövetből, még lassúbb, ha az oldatoknak védőhámrétegen kell előbb keresztülhatolni, amelynek átteresztőképessége különböző. Legellentőbbak a laphámmal borított felületek, p. o. a hólyag nyálkahártyája, de különösen a szaruréteggel védett bőr. Mindkettő csak illó anyagokat ereszt át ép állapotban, de ha gyulladásban vannak, más anyagok is áthatolnak rajtuk. A hüvely és hólyag nyálkahártyája, ha lobos és kifosztott, jó felszívó felület s a hámtól fosztott bőr is (rühességnél, eczemánál, felvakarások esetén) nem egyszer szolgáltatott alkalmat kellemetlen távolhatásokra.

Gyakorlati szempontból igen fontos, hogy a gyomorból a legtöbb anyag felszívódni nem tud. Úgyszólván csak lipidokban jól oldható vegyületek juthatnak már a gyomorból felszívódásra, míg a vízben oldható sók, alcaloidsók is, csak a bélben szívódnak fel. Olyan esetekben tehát, amikor a gyomor kiürülése bármily okból akadályozott, a per os nyújtott gyógyszerek javarésznének hatása a rendesen későbbben fog bekövetkezni. A gyomorból és bélből való felszívódást a máj közbeiktatott szerepe lassítja, mert ezen szerv a rajta keresztül szűrődő felszívódott anyagok egy részét visszatartja és egyelőre kivonja a vérkeringésből. Ha kísérletesen egy műtéttel a vena portae vérét egyenest a vena cava ascendensbe vezetjük, a per os megszokott adagok veszedelmesen erős hatásúak lesznek. A végbélbe vitt gyógyszer útja azonban nem vezet a májon keresztül. Míg ugyanis az egész vékony- és vastagbélből elfolyó vér a vena portaeen keresztül a májba jut, a végbélt a plexus haemorrhoidális látja el, melynek vére a vena hypogastricán át egyenesen a nagy vérkörbe folyik. Ebből az volna következtethető, hogy erősen ható szerek a végbél felől erősebb méreghatásúak, mert a máj méregmegkötő szerepe (*Vámosság*) nem juthat érvényre. Evvel szemben azonban a felszívódás a végbélből annyival lassúbb és annyival tökéletlenebb, mint a vékonybélből, hogy a végbélbe a rendesen nagyobb adagokat rendelhetünk.

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 anya-

gok, amelyek a sejtek anyagaihoz nagyobb vonzódással viselkednek, a szervezetben *több-kevesebb ideig visszatartatnak*, — *organodepositor-oknak* neveztetnek. Ilyenek p. o. a nehéz fémek. Szemben ezekkel azon anyagok, amelyek a szervezeten, mint egy filteren átszűrődnek, a beadás után *hamar és tökéletesen elhagyják a szervezetet*, *organodecursor-oknak* neveztetnek. Ilyenek a szervezetbe vitt alkalifémsók (KCl , KNO_3 , K_2CO_3 , $NaCl$, $NaNO_3$ stb.), a gáz és gőzalakú anyagok (chloroform, aether) stb.

Lassítja a gyógyszerek kiürülését a szervezetből az, 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-enterohepatica*) s a nyálmirigyek által kiválasztott és a lenyelt nyállal ismét a gyomorba kerülő jód és higany (*circulatio gastro-salivaris*), végül a gyomor- és bélmirigyek által kiválasztott és a bélből újra felszívódásra jutó anyagok (*circulatio haemato-gastrica és haematoenteritica*).

Azon szervek közül, amelyekben a gyógyszerek *lerakódhatnak*, elsősorban a *májat* kell említenünk, amely kettős vérkeringésével, anatómiai szerkezetével, közbeiktatott szűrő szerepével mintegy hivatottnak látszik arra, hogy a bélből felszívódó idegen vagy ártalmas anyagokkal szemben megvédje az organismust. A vérbe fecskendezett finom oldhatatlan részecskék (cinóber, festékek) mind a máj hajszáledényeinek falain tapadnak meg, ahonnan azokat a fehérvérsejtek viszik be lassan a májsejtekbe. A mirigysejtek nagy tömege, különböző fehérjékben, zsírokban való gazdagsága s a bennük lefolyó igen élénk biochemiai folyamatok képessé teszik a májat sokféle és tekintélyes mennyiségű anyag visszatartására, amelyek ezután synthesis vagy elbontás folytán ártalmatlanokká tételnek, vagy az epével olyan apránként és lassan ürülnek a bélbe, hogy innen még újra felszívódva sem ártalmasak többé.

A vesék, a lép, a csontok, az izmok és az idegrendszer hasonló szerepet játszhatnak az anyagok deponálódásában.

Sok gyógyszer változást is szenved a szervezetben az ott lefolyó biochemiai folyamatok következtében. E változások székhelyét egyes esetekben ismerjük (az ammonia a májban alakul át ureummá, a hippursav a benzoësavból, az aetherkénsavak a phenolokból a vesékben képződnek), sok esetben azonban nem. Talán nem is egy szervben, hanem az organismus különböző helyein mehetnek végbe azok, de nagy valószínűséggel mindig a szövetekben a protoplasma activ életműködése következtében és nem a vérben.

Ezen változások chemiai természetük szerint különbözőek lehetnek.

Az *oxydatio* a leggyakoribb folyamatok egyike. Igazi oxydatiónak kell tekintenünk a nitrítoknak nitratokká, a hypophosphytoknak phosphatokká, a sulfítoknak sulfatokká alakulását. A legszébb példát a növényi savak: acetatok, citratok, tartaratok szolgáltatják, amelyek carbonatokká égnék el a szervezetben, lúgossá téve a vizeletet.

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

Figyelemreméltó, hogy némely anyaggal szemben a szervezet oxydálóképessége mily csekély: p. o. phosphort csak igen nehezen, a szénmonoxydot egyáltalán nem képes a szervezet oxydálni.

Reductio a bélhuzamban könnyen végbemehet, de szövetekben megtörtént reductiót behizonyítottan még egyet sem ismerünk.

Decompositiója a felszívódott anyagoknak nem gyakori folyamat s eddig nem sok példát ismerünk. Legjobban megállja a helyét a Schlippe-sónak (Na_3SbS_4) elbomlása a vérben, amelyből a CO_2 kénhydrogengázt tud lehasítani, úgy hogy vérbefecskendése után acut kénhydrogen-mérgezésben pusztul el az állat. Ide sorozható a coffein demethylizálódása is. A hydrogenperoxyd is elbomlik a katalase hatására O és H_2O -ra. Binz szerint decomponálódának gyulladásoz szövetekben a jód- és brómsók és a salicylátok is. Elválasztó és kiválasztó *felületeken* hasadhat le jód vagy bróm, ami gyulladások keletkezésére adhat alkalmat (Jodismus, chromismus).

A szervezetben végbemenő *synthesisek* a legvilágosabban behizonyított biochemiai folyamatok s ezeknek ma már egész sorát ismerjük. Fontos és gyakori folyamat, ami a gyógyszerek és mérgek távolhatását nagyban módosítja, mert a synthesis termékei rendesen kevésbbé vagy éppen nem mérgezőek és olyan physikai tulajdonságúak, hogy a vesék által gyorsan és könnyen kiüríthetők.

A synthetic folyamatokban ujmutatást láthatunk egyes mérgezésék rationális kezelésére, de ez irányban sem mutatkoztak még eddig nagy gyakorlati eredmények, mert nehéz a synthesishez szükséges anyagot a kellő mennyiségben azon szervbe juttatni, amelyben a reactio végbemegy.

A legnevezetesebb synthesisek a kénsavas, a glycollos 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 benzoësavval hippursavvá synthetizálódik.

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

Ismerjük még a chlor-, bróm-, jódbenzoloknak phenylchlor-ecetsavvá alakulását és cystinnel való synthesisét, a tyrosinnak hydantoinnal, a tellurnak és selennek, valamint egyes pyridin basisoknak a methyllal való synthesisét; az acetonitrilnek, hydrocyannak sulfhydrillel (SH) sulfocycansavvá való átalakulását.

3. Kiválasztás: Azon gyógyszer mennyiségre, amely a hatás pillanatában a szervezet nedveiben és szöveteiben eloszolva foglaltatik — lényeges befolyást gyakorol még végül a *kiválasztás* (eliminatio) is.

A szervezet a neki idegen anyagoktól — éppen úgy, mint saját anyagcseréjének hasznavehetetlen vagy mérges termékeitől — szabadulni igyekszik és ezt a munkát a kiválasztásra berendezett 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 tüdők kiválasztó szerepe is számbajön, és a bőr a maga nagy felületével, számos mirigyével, sokkal fontosabb szerepet játszik a fölösleges vagy ártalmas anyagok eltávolításában, mint amelyet neki tulajdonítani szoktak.

A kiválasztás munkája a sejtfalnál kezdődik és az osmosis és diffúzió törvényei szabályozzák azt. A kiválasztó szervekben az idegen anyagoktól megtisztult vér a keringés folyamata alatt a gyógyszer oldott részecskéivel megrakódott sejtekhez ér, kisebb koncentrációjánál fogva mintegy kilúgozza azokat a sejthártyán keresztül. Az osmosis törvénye alapján a molecula-concentratio kiegyenlítése céljából elsősorban víz fog áthatolni a sejtfalon és a sejt belsejében a nyomást növelni. A sejtfalat azonban nem tekinthetjük ideális semipermeabilis hártának, amely az oldott szilárd alkatrészeket éppen nem bocsátaná át. Sőt ellenkezőleg: abban a pillanatban, amint a szövetnedvekből folyadék jutott a sejtbe és az ott talált anyagokkal telítődött, megindul az oldott anyagok diffúziója is kifelé a hígabb vér vagy sejtközi folyadék felé és ez a kilúgozási folyamat egészen addig tart, míg a sejtben többé idegen oldható alkatrészek nincsenek.

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

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

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 *toxicus jelenségekkel állunk szemben*. Ez annál nagyobb óvatosságra kell hogy intsen bennünket, mert az adagolás hirtelen abbanhagyásával 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 cumulációra a digitális nehezen kiválasztható hatóanyagai, melyekkel gyógyítani a szívműködés gondos ellenőrzése nélkül nem szabad.

Ugyancsak a *cumulatio* teszi lehetővé, hogy a kénesőnek, 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 — *chronikus kéneső-, illetve ólommérgezést okoznak*.

A gyógyszer megoszlásának és az „adag”-nak befolyása a gyógyszerhatásra.

A szervezetbe juttatott gyógyszer a véráram útján széteszlik a szervezetben, de távolról sem egyenletesen, hanem a szervek, sejtek physical és chemiai 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 concentratio 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.

A végeredményben functióváltozást létrehozó mennyisége tehát a gyógyszernek az *egész adagnak csak egy kis részlete*, mert az orvos által rendelt adag egy része a szervezet *nem reagáló* sejtjeiben oszlik el, egy másik része pedig az adag még hatástalan részletének tekinthető. A hatásos adag megállapítását célzó kísérletekben észlelhetjük, 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 lehülés vagy felmelegedés, 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 megkétszerezése a tulajdonképen 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 mérész fiatal bűvár 2 mg. bevételétől majd meghalt, mert ez esetben $2 - 0.9 = 1.1$ mg. digitoxin hatása érvényesült: tehát 11-szeresen hatott!

Azt az adagot, amellyel egy gyógyszer kívánatos, a gyógyítás érdekében álló hatását érjük el, *gyógyító adagnak* nevezzük (*dosis medicinalis*). Ha az adag az egyénhez mérten vagy magában is oly nagy, hogy már nem a kívánt functióváltozások, hanem a betegre nézve kellemetlen vagy ártalmas, sőt fenyegető tünetek lesznek következményei — *mérgező adagról* beszélünk (*dosis toxica*). Azt a mérgező adagot pedig, amely éppen elegendő arra, hogy az életet kioltsa, a *legkisebb halálos adagnak* vagy egyszerűen: *halálos adagnak* nevezzük (*dosis lethalis*).

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

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

Amikor csak locális hatásokat akarunk elérni és a gyógyszert módunkban áll a megváltoztatandó functio 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 szembecseppentésével, míg a belsőleg alkalmazott atropinnak csak mérgező adagaival érhető az el. Kis műtéteknél jól érzésteleníthetünk a műtét területén befecskendett cocainoldattal is, anélkül, hogy a beteget az általános érzéstelenítés nagyobb veszedelmének kitennők. Legkiterjedtebb természetesen a gyógyszerek helybeli alkalmazása a bőrgyógyítás és a sebkezelés 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 meghosszabbítására, p. o. a láztalan állapot megtartására már a teljes adagnak időnként nyújtott tört részei elegendők (*dosis refracta*), melyekkel a 2—3 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 gr.-os adagban vizes ürüléseket okoznak, 1—2 gr.-os adagban naponta 3—4-szer bevéve csak vizelethajtó hatásúak. Még fontosabb, hogy sok bódítószerünk kis adagban izgatja (alcohol), 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*).

Mivel a test különböző részein különböző a felszívódás gyorsasága és tökéletessége, következőleg az *alkalmazás helye* szerint is változhatik az adag nagysága akkor, amidőn ugyanazon fokú hatás elérésére törekszünk. Leggyorsabb a sejtekbe jutás a vénába fecskendés 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 gr. morphinsó altató hatású, addig belsőleg véve 0.03 gr.-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 viszuk 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 narcotizálnak 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 viszuk, mégis rég bevett szokás szerint *belső adagolás* alatt kizárólag a gyógyszereknek „per os“, illetve a gyomorba való alkalmazását értjük.

Faji és egyéni befolyások a gyógyszerhatásra; — synergismus és idiosyncrasia; immunitás és antagonismus.

Az előbbi fejezetben kifejtettük, hogy a gyógyszerhatás fokára, tartamára, sőt néha minőségére is befolyást csak az adaggal és az adagolás módjával gyakorolhatunk. A felszívódásnak, kiválasztásnak és a szervezetben lefolyó reakcióknak megváltoztatása csaknem minden esetben képességeinket meghaladó feladat és azok csupán az egyéntől függő tényezők a hatásnak. Ha azonban befolyást ezen hatáskörünkön kívül álló tényezőkre nem gyakorolhatunk, — sőt *éppen azért, mert nem* gyakorolhatunk — minden esetben figyelembe kell vennünk azokat és alkalmazkodnunk kell hozzájuk akkor, amidőn gyógyszereket adunk.

Az experimentális pharmacologia szempontjából tekintetbe kell vennünk elsősorban bizonyos *faji sajátosságokat*, amelyek alapján az egyes állatfajok bizonyos szerekkel szemben annyira különböző érzékenységek lehetnek. Ismeretes az ember nagy morphin-érzékenysége az összes többi állatokéval szemben (embernek 0.10 gr. halálos, míg egy nyúl 0.20 gr.-ot is elbír) és ez kiterjed kisebb-nagyobb mértékben a többi idegméregre is, aminek magyarázatát adni eddig nem tudjuk. A növényevők ellentállóképessége az atropinnal, a colchicinnel, coniinnel szemben az állatfajok különböző physiologiai berendezkedésére, chemizmusára vihető vissza és épp annyira tisztán faji sajátosság, mint p. o. az állatok resistentiája súlyos és elterjedt emberi betegségekkel szemben (lues, tuberculosis), viszont hajlamossága a saját faji megbetegedéseivel szemben (tyúkkolera, tüdőüszög stb.).

Ily különbségeket még a rokonfajok: az egyes emberfajok között is észleltek egyesek, kiknek állítása szerint az ópiumnak, hassisnak más a hatása az ázsiai népfajokra, mint az európai emberre, s lehet, hogy ebben az éghajlatnak és életmódnak van szerepe.

A faji dispositión kívül az *egyéni hajlamosság* is nagy befolyást gyakorol a gyógyszerek hatására. Az egyéni dispositiót szabályozó tényezők közül legfontosabb a *kor befolyása*. Fejlődésben lévő organismusok reagálóképessége sokkal nagyobb, mint a kifejlett, megállapodott emberé s éppen ezért a gyógyszerekkel szemben is érzékenyebbek azok. Különösen az idegméreggekkel, még pedig a bódító hatásúakkal szemben észlelünk fiataloknál relative nagy ér-

zékenységet, míg a göresokozók közül például a strychnint fiatal állatok jobban tűrik, mint kifejelettek.

A csecsemők és két éven aluli gyermekek állítólagos nagy morphin-érzékenysége a gyermekpraxisban nem bizonyult oly veszedelmesnek, mert ha könnyen is bódulnak, de quo ad vitam jól tűrik a morphint e kicsinyek.

A gyermekekéhez hasonló, de lényegében nem azonos érzékenységet mutatnak az öregek különösen a bódítókkal és a vérnyomást emelő szerekkel szemben (morphin, chloral, digitalis, vagy coffein). Náluk inkább a biológiai folyamatok lassúsága, tonushiány, az edényfalak merevsége létesít oly körülményeket, melyek között aránylag csekély adag is nagyobb, gyakran kellemetlen hatást okozhat.

Rendes körülmények között a 20-iktól a 60-ik évig tekinthetjük a szervezetet olyannak, amelyre nézve a rendes gyógyító adagok vonatkozhatnak; a 60-on felül ennek $\frac{3}{4}$ része, 80-on túl $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{2}$ adag járja.

Gyermekekben 1 éven alul a rendes adag $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{15}$ -ét, 2 évig $\frac{1}{8}$ -át, 3—4 évesnek $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ -át, 4—7 évesnek $\frac{1}{3}$ -át, 7—14 évesnek $\frac{1}{2}$ -ét, 14—19 évesnek $\frac{2}{3}$ -át rendelhetjük, bár kivételek még így is vannak.

Meg kell még arról is emlékeznünk, hogy férfiak és nők sokszor nem egyformán tűrik a gyógyszereket, tehát a *nem befolyásáról* is beszélhetünk. Nagy súlyt erre azonban nem helyezhetünk. A férfinak constitutiójában, testsúlyában mutatkozó átlagos felsőbbségét annyi concret példa semmisíti meg, hogy annak jelentőséget nem tulajdoníthatunk s inkább csak a női idegrendszernek érzékenyebb, reactivabb voltát emeljük ki, mint egy adott esetben számbaveendő körülményt. Különösen terhesség alatt vagy a hőszámot megelőzőleg és annak első napjaiban, néha még szoptatáskor szoktak ily idegrendszerbeli fokozott ingerlékenységek a különben még teljesen normális idegzetű nőknél is fellépni és *időszerű egyéni dispositiót létesíteni*.

Az egyéni dispositio keretébe tartozik még végül az a különbség a szervezet reakcióképességében, amit bizonyos *megváltozott physiologiás* vagy éppen *kóros állapotok* esetén tapasztalunk.

A lázcsökkentő szerek még igen nagy adagban sem tudják az egészséges ember hőmérsékletét jelentékenyen alászállítani, míg a lázas hőmérsékletet már medicinális adagban 1—2 fokkal csökkentik. Mert az izgatott hőszabályozó központ könnyebben bódítható, mint a normális beállítású. Hysteriások, neurastheniások

psychicus izgatottsága már olyan kis adag brómmal csillapítható, ami egészséges ember agyműködésére hatástalan.

A bódult légző- vagy edénymozgató központ jobban reagál coffeinra, mint a normális, és a kámphor is csak a kifáradt, elégtelenül működő szívet tudja jobb munkára ösztönözni, de nem az épet és egészségeset, ami optimalisan működik. E jelenségekben is csak annak a *physiologiai törvénynek érvényesülését* kell látnunk, mely szerint minden élő sejtben megvan az a törekvés, hogy a maga *normális egyensúlyi helyzetét fenntartsa* és igyekszik annak functionális kilengéséből a maga functionális középútjára visszatérni. A visszatérítés tehát mindig könnyebb, mint a kimozdítás.

A sejtek, illetve szervek állapotváltozása néha még *qualitativ változást* is okoz a gyógyszerhatásban. Így a terhes uterusnak izmai az úgy serkentő, mint gátló rostokat vezető n. hypogastricusnak akár villamos, akár gyógyszeres (adrenalin) ingerlésére összehúzó-dással felelnek, míg a nem terhes méh ugyanekkor ellazul.

Szoros értelemben nem az egyéni dispositio fokozásával, hanem a gyógyszer kiválasztásának megnehezítésével gyakorol kedvezőtlen befolyást a gyógyszerhatásra a fő kiválasztó szervnek, a *vesének megbetegedése*, amit a jó gyakorlóorvos mindig tekintetbe vesz, s a vesebajosoknál az adagolásban óvatos.

Szerveinknek és sejteinknek fent vázolt *állapotváltozása*, ami őket egy bizonyos gyógyszerhatás iránt érzékenyebbé teszi, gyógyszerek által is létrehozható. Két gyógyszernek ilyen egymást fokozó hatását *synergismusnak* nevezzük, szemben az oly együttes hatással, amidőn az egyidejűleg adott gyógyszerek egyirányú hatása egyszerűen csak *summálódik*. Eddig még nem sok valódi synergismust ismerünk, de úgy látszik, hogy belső secretiós mirigyeink között nagy szerepet játszik az (adrenalin—hypophysis; adrenalin—paizsmirigy). Gyakorlati szempontból legfontosabb reánk nézve az a synergeticus hatás, amit narcoticaink között állapítottak meg s a gyakorlatban ki is használnak. Egy morphin-scopolamin-injectióval fokozottan érzékennyé tesszük a központi idegrendszert az aether, a chloroform hatása iránt és ezekből sokkal kevesebb kell a teljes érzéstelenség létesítésére. Hasonló synergismust állapított meg *Mansfeld* a magnesium és chloral, a magnesium és urethan, valamint az aether és a morphin között: egy még magában teljesen hatástalan magnesiumsó-injectio az állatot oly érzékennyé teszi az altatókkal szemben, hogy már oly csekély adagtól is mély bódulatba esik, sőt el is pusztulhat, ami magában alkalmazva még reflexeit sem csillapította volna. Itt tehát nem az alkalmazott szerek hatásának összeadásáról, hanem *a hatás hatványozódásáról* van szó.

Még jobban lehet követni quantitative is a haemolyticus vérsavók synergismusát, amelyek együttesen sokkal erősebb vérsejttoldó hatást gyakorolnak, mint külön-külön kifejtett haemolyticus hatásuk összege.

Magyarázatát e jelenségnek nem tudjuk adni. *Bürgi* és tanítványai szerint csak különmemű szerek között állhat fenn synergismus; az egyneműek hatása (pl. aether+chloroform) mindig csak summálódik. Ezt azonban már megdöntöttnek tekinthetjük. *Mansfeld* szerint a magnesium, az aether stb. megkönnyíti az altatók sejthatolását, valószínűleg azért, hogy a kombinált szerek befolyást gyakorolnak egymás vízben, szövetnedvben, lipoidokban való oldódására, egymás adsorptiójára, s így a sejthatolására.

Eltekintve ettől, valószínűnek fogadhatjuk el, hogy nagyobb befolyást gyakorol a sejtfuncióra, ha a sejtbe lépő eltérő természetű gyógyszerek annak minél többféle protoplasma-anyagát támadják meg s kötik le, mintha csak egyfajta gyógyszer által egyféle irányban vétetik igénybe.

A synergismus további kutatásának nagy jövője van, s különösen az antisepsis és fertőző betegségek kezelése terén várhatunk tőle nagy sikert s talán a belső desinfectio nagy problémájának megoldásához is közelebb visz. Evvel biztatnak legalább *Lépine* kísérletei, aki több antisepticumot oly higításban alkalmazott, amilyenben sem a szövetekre, sem magukra a microorganismusokra nem hatottak s együttes alkalmazásuk mégis rendkívül hatásos volt anélkül, hogy a gazdára ártalmas lett volna.

Találkozunk azonban még oly individualis jelenségekkel is a gyógyszerhatás terén, amelyeket még mai tudásunkkal alig magyarázhatunk meg. Értjük ezalatt egyes embereknek bizonyos gyógyszerekkel, sőt tápszerekkel szemben mutatkozó rendkívüli érzékenységet, ami lehetővé teszi azt, hogy az illető anyagnak megszokott rendes adagjai, sőt elenyésző csekély mennyiségei is kellemetlen és rendkívüli, sőt toxicus és aggodalmat keltő tüneteket váltanak ki náluk. Már a régi görög orvosok ismerték ezt a jelenséget és Hippokratestől ered elnevezése is: *idiosyncrasia* (ἰδίοϛ = sajátos, σὺνχρᾶσιϛ = keverék), amin ők az organismus „nedveinek” sajátzerű, a rendestől eltérő keveredését értették.

A synergismusban van némi támpontunk az idiosyncrasia egy-némely esetének megértésére. Így a cocain-adrenalin synergismus alapján elképzelhető, hogy az olyan egyének, kiknek fokozott sympathicus tónusuk van (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 rájuk ható mérgekkel szemben. Sőt a sejtek, szövetek általában nagyon érzékenyek lesznek minden gyulladást keltő anyaggal szemben, úgyhogy olyan külső vagy belső kémiai, sőt reflex ingerek, amelyek mészgazdag egyéneknél teljesen reaction nélküliek, a mészszegény szervezetben heves gyomor-bélhurutot, kellemetlen bőrkiütéseket, makacs náthát, esetleg lázat is okoznak.

A felhozottak inkább csak a megértés útját egyengető sejtések, mintsem magyarázatok az olyan rendkívüli jelenségekre nézve, hogy pl. némelyek az epertől, ráktól, habtejstől csalánkiütést, sőt gyomor-bélhurutot kapnak; mások a széna; jácint, gyöngyvirág vagy jázmin illatát nem tűrik, attól főfájást kapnak, hallucinációik vannak, sőt el is ájulnak; közismert a szénanátha és szénaláz is, amit idiosyncrasiás egyének az első szénagyújtás idején kapnak meg, s az el nem marad róluk, míg a vidéken ez a gazdasági munka be nem fejeződött.

Gyógyszereink közül a lázcsökkentők sokaknál bőrkiütést okoznak emelkedő lázzal; némelyek a jodoformtól eczémát kapnak, a morphiutól hánynak, az ipecacuanha és digitalis leggyengébb infusumait sem tűrik, még a szagától is undorodnak, amit mi nem is érzünk; a cocainnak pedig igazán kis mennyiségei okoztak már teljesen előre nem látható módon súlyos mérgezést, sőt halált is.

Épp ennyire megmagyarázhatatlan még az a *toxinérzékenység*, amit állatoknál létesíthetünk egy még betegséget egyáltalán nem okozó minimális toxininjecióval, avagy az *anaphylaxia* (helyesebben *aphylaxia* = védtelenség), amit bármily, akár mérges, akár nem mérges fehérjeanyag-injeciójával teremthetünk egy állatban, amely pár hét alatt specificusan csak ezen fehérjeféleséggel szemben oly érzékeny lesz, hogy az injectió megismétlésekor súlyosan, esetleg halálosan megbetegszik. Mindezen jelenségek magyarázatául azt kell felvennünk, hogy az első injectió hatására a szervezetben egy olyan anyag termelődik, mely az állat sejtjeit a befecskendett fehérjeféleséggel szemben rendkívül érzékennyé teszi, tehát egy *cellularis túlérzékenységet* létesít. Ha most ugyanaz a fehérje újra megjelenik a szövetnedvekben, akármily ártalmatlannak tetsző csekély mennyiségben is, a túlérzékeny sejtek és szervek viharos reakcióval fogadják. Ha pedig az állat ezt a reakciót túlélte, azontúl szervezete a fehérjeméréggel szemben teljesen érzéketlenné lesz: immunis.

Ilyen anaphylaxiát embereken különösen a gyógyszerumokkal való reinjiciálások kapcsán észleltek (serumbetegség) bőrkiütésekkel.

oedemákkal, lázzal, általános rosszulléttel, súlyos esetekben colapsussal.

Az egyéni dispositio tárgyalásánál még egy oly állapotról kell szólnunk, amely az eddigiektől eltérőleg nem a fokozott érzékenység által, hanem a gyógyszerekkel, mérgekkel szemben bizonyos fokú érzéketlenség, ellentállóképesség által jellemezhető s ez az *immunitás*. Lehet ez világrahozott tulajdonság, mint a nyúl, kecske immunitása a belladonnával, a béka, tyúk immunitása cantharidinnal szemben s lehet szerzett is. A tapasztalat szerint *megszokással* lehet egy bizonyos mértékű immunitást szerezni némely méreggel szemben, amint ezt az erős dohányosok, az arsenevők, a morphinisták, alcoholisták és cocainisták példája mutatja. A megszokást az immunitáson kívül más tünetények is jellegzik; így bizonyos jellegzetes tünetek elmaradása (p. o. morphinistánál a bódító, altató hatás elmarad), bizonyos más tünetek előtérbenyomulása és állandósulása (morphin után kellemes izgalom, élénkség), és végül hirtelen megvonás esetén az „abstinentiális jelenségek“ fellépése. Ez utóbbiak az alcohol, morphin, cocain elvonása után súlyos ideges tünetek formájában, néha életveszélyes collapsusban nyilatkoznak meg és bizonyítékai annak, hogy a mérge a szervezet nehezen nélkülözhető *szükségletévé* vált, az egész organismus annak jelenlétéhez mintegy hozzáalakult.

Az ily megszokással szerzett immunitás okát néha abban találjuk fel, hogy ez anyagok felszívódásával szemben a folytonos velük-élés folyamán a bél-epithel bizonyos ellenállásra tesz szert. Ily módon egy bizonyos mértékig immunissá tehet bennünket minden a felszívódást gátló körülmény, p. o. idült gyomorbélhurut, a belekben uralkodó vérpangás. (Talán az ópium által csökkentett felszívódás magyarázza meg azt is, hogy ópiumevők nagy adag sublimatot tűrnek el.) Hasonló ehhez a penicilium glaucum nagyfokú immunitása a rézsulfáttal szemben, mit nem bocsát keresztül a sejt fala, míg a többi penészek, algák oly rendkívül érzékenyek e méreggel szemben. Az ilyen ellenállás tehát csak *hamis immunitás*, mert a szervek a *felszívódott* méreggel szemben épp oly érzékenyek.

Néha a látszólagos immunitás abban leli magyarázatát, hogy az állatnak a mérge iránt érzékeny szerve nincs kifejlődve vagy hiányzik. Az is okozhat látszólagos immunitást, hogy az állat a mérge által megbénított szervének functiója nélkül is megél. A curara által megbénított béka bőrlégzése segítségével tovább él; a magzat jól bírja a méhen belül a morphin- és chloroformnarkózist, mert nem használja még légzőcentrumát.

Valódinak tekinthető már az olyan immunitás, midőn a sejtek teszik ártalmatlanná a felszívódott mérget chemiai kötés vagy szét-

bontás útján. Ilyenek a szervezetben lefolyó synthesisek, az oxydatio, a reductio, decompositio. A szervezet ezen képességei szoktatással fokozhatók is, mint azt *Fenyvessy* a phenol glycuronsav synthesisére nézve kimutatta.

Faust is a morphin-immunitás egyik okát abban találta fel, hogy a szervezetnek kis mértékben már meglevő morphinbontóképessége a huzamos adagolás alatt megnövekedik. Bizonyos lévén az, hogy a morphint a vesék csak nyomokban ürítik ki és úgyszólván összes mennyisége a bélsárral ürül ki, *Faust* heteken át nagymértékben morphintűrőkké tett kutyák bélsarában kereste a kiürített alcaloidot. És míg az első adagok 70%-át meg is találta abban (cirka 30% már ekkor is destruálódott), addig kísérlete végén, midőn pedig az állat már 2·5 gr. sósavas morphint kapott naponta injectio alakjában, a bélsárban már semmit sem talált.

Csupán csak evvel azonban a morphin-tolerantia mégsem magyarázható (l. morphint). A szétroncsoláshoz idő kell és abban legkevesbbé vesznek részt az agysejtek, úgyhogy az óriási adag befejskendezése utáni időszakban kell, hogy a megtámadott központi idegrendszer nagy ellentállóképességet tanúsítson a méreggel szemben. Így vagyunk a cocain megszokással, a nicotin megszokással is és az idegrendszer e nagyfokú ellentállóképessége talán a méreghatáshoz való functionalis alkalmazkodásában találja magyarázatát. Legalább erre mutatnak az abstinentialis tünetek (l. morphinnál).

A többi megszokással szerzett gyógyszer-immunitásnak magyarázatáról még semmit sem tudunk; — lehet, sőt valószínű, hogy egyes esetekben tényleg az idegelemek csökkent érzékenysége, functióiknak a megszokott méreg hatásához való alkalmazkodása szerepel (morphin, nicotin).

A jól ismert chemiai anyagokkal szemben szerzett immunitástól *Ehrlich* szerint élesen meg kell különböztetnünk a fehérjékkel, toxinokkal és fermentekkel (ricin, abrin, bakteriummérgek, oltó ferment) szemben létesülő immunitást, amelynek alapját a szervezet ama védekező reactiója képezi, hogy *ellenanyagokat termel*, amelyek ezen mérgeket hatástalanokká teszi és szinte határtalan, de szigorúan specificus immunitást kölcsönöznek a szervezetnek. Éppen ezért a toxin-immunitás a halálos adag több ezerszeresére is kiterjeszthető, míg a megszokással szerzett gyógyszer-immunitás a hatásos adagnak csak 5—15-szörösére fokozható.

Láttuk, hogy az immunitás létrehozásában lényeges szerepet játszik a mérgek vegyi úton ártalmatlanná tétele, szétroncsolása. Ezt a mérgezések kezelésében is felhasználhatjuk a szervezet méregtelenítésére, sőt az maga is így igyekszik védekezni sok méreg-

gel, leginkább a benne képződőkkel szemben. Ez a *veggyi úton való méregtelenítés* persze csak akkor sikerülhet, ha a mérget ellenszerével közvetlen érintkezésbe tudjuk hozni; leghibzatosabban pl. a gyomorban. (Ott a phosphort oxydálni, 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 cyant kaliumpermanganattal csak a gyomorban tudjuk ártalmatlan hangyasavvá oxydálni, de a natriumthiosulfat oldat intravenás injectiójával a felszívódott cyant is át tudjuk alakítani rhodánvegyületté. Mert a kaliumhypermangan oxygénjét nemcsak a cyannak, hanem a vérnek, szöveteknek is könnyen leadja (ezért befecskendezésre is veszedelmes volna), míg az utóbbi egyideig változatlanul kering és rátalál a cyanra a megtámadott sejtekben is. Így közömbösítik a befecskendett anti-toxinok is a baktériummérgeket a szervezetben.

Ha azonban a sejtekben a protoplasma és a mérgek közt létrejött reactió *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 calciú-mát, súlyos, általános functiózavart okoz s a keletkezett oxálsavasmész oldhatatlansága folytán megbonthatatlan, irreversibilis. Calcium vér-befecskendéssel 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.

Functionális úton is befolyást gyakorolhatunk a mérgek hatására az ú. n. *antagonisták* segélyével. Így nevezzük azokat a mérgeket, melyek *egy ugyanazon szerven ellentétes hatást fejtenek ki* és így egyik a másik által okozott functióváltozást meg tudja szüntetni *anélkül, hogy a két mérgek egymással bármilyen vegyi reactióba lépne*. Az antagonismus e módjának tüzetes ismerete különösen fontos az orvosi gyakorlatra nézve, mert hiszen a gyógyszerekkel való gyógyítás a legtöbb esetben nem egyéb, mint annak az antagonismusnak kiaknázása, ami beteg szerveink működése és gyógyszereink hatása között fennáll.

Az antagonismusok 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 fejti ki hatását. Jó példa az ilyen *palástoló antagonismusra*, amikor egy strychninnel mérgezett állat

görcseit curarával szüntetjük meg. A strychnin a spinalis reflexek lefolyását könnyíti és gyorsítja egész a reflextetanus kifejlődéséig, a curara pedig az izomban fekvő motoros idegvégeket bénítja: tehát bár a strychnin gerincvelői hatását meg nem szünteti, de a görcsöket kifejlődni még sem engedi, mert a curarával bénított idegvégződés az ingerületet az izom felé nem továbbítja.

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 engedelmeskedve hozza létre az észlelhető funkcióváltozást. A szervi antagonizmus révén befolyásolják vegetatív funkcióinkat belső secretiós mirigyeink, hormonjai s így ennek jelentősége a fiziológiában és pathológiában is egyre nagyobb lesz.

Valódi antagonizmusról akkor szólunk, 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 ellenfétes hatása a szembeli oculomotoriusvégeken, a szívbeli vagusvégeken, 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 ez antagonisták bizonyos arányban keverve, semmit sem változtatnak azon, tehát egymás hatását ki-egyenlítik.

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 reactióba 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 vörsejtek haemoglobin-ján, amit ez esetben az affinitások pontos ismeretével is megvilágíthatunk. A szénmonoxydnak 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 gázcserére alkalmatlan lévén, beáll a belső fulladás. Ez esetben tehát

a levegő oxygenje az izgató, a szénmonoxyd a bénító méreg. A reactió azonban nem irreversibilis, a keletkezett CO-haemoglobin e nagy affinitás dacára 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 gyöngeségét a moleculák számával, tömeghatásával egyenlítsük ki. Így sikerült lassankint kiűzni az összes szénmonoxydot a vérből s ha a súlyos bántalmat szenvedett vérsejtek, vagy a központi idegrendszer a lassú processus alatt el nem pusztul, az életet megmentettük.

A muscarin és atropin vetélkedését a parasympathicus végeken sem képzelhetjük másképp el, minthogy közös affinitásuk van az idegvégződés valami protoplasma-anyagához és amelyből egymást affinitásuk és tömeghatásuk szerint ki tudják űzni, s így hol az egyik, hol a másik hatása kerekedik felül.

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

A gyógyszeratan fejlődéséről és anyagunk beosztásáról.

Valószínű, hogy már az ősembernek 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 azon törekvéseknek, melyek ennek leküzdésére vagy legalább enyhítésére irányultak. Az ősvilágban a gyógyanyagokat kizárólag az állat- és növényország szolgáltatta és az első embertelepeken a szabad természet csendes megfigyelői: a *pásztorok* voltak az első orvosok. Az embernek a csodahívésre való hajlandósága, a mysticismus iránt még kulturszázadunkban 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 emberföldről tulajdonságok csillogtatásával uraivá lettek hiszékeny környezetüknek s magukat papok gyanánt, szellemek parancsolói vagy szolgái gyanánt hirdették. A régi kulturnépeknél 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 conserváló 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, extractumok és kenőcsöknek, melyek róla mai napság is még galenusi készítményeknek nevezetnek a nyers drogokkal szemben (*simplicia*). A középkor kezdetén a vezető szerepet a híres *arab orvosok és alchímisták* veszik át, kik már a bölcsek kövének kutatása közben egyre több chemiai praeparatumot, savakat, fémsókat állítanak elő és gazdagítják azzal a gyógyszerkincset, úgy hogy 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 tudományos növénytan fejlődésének alapjait veti meg. A gyógyszerek száma már oly ijesztő méreteken szaporodik, hogy azoknak ismerete, vagy csak áttekintése is az egyes számára lehetetlen. Azok complicált keverésének művészete jóformán háttérbe szorítja a betegészlelést, a diagnosist s a szerek valódi hatásának megismerését lehetetlenné teszi a hozzákevert 10—20 féle más anyagnak jelenléte. Ha még hozzátesszük, hogy ezen időben a gyógyszerek megválasztását és alkalmazását divatszzerűleg hamis philosophiai elvek kormányozták, elképzelhetjük, hogy a gyógyszerek ezen óriási, de meg nem rostált halmaza a gyógyítás tudományának csődjét vonta maga után.

Ez a szertelen és túltengett gyógytudomány méltán megérdemelte, hogy a bécsi orvosi iskola nagy neológja *Skoda* (1805—1881), teljesen elsöpörje 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 expectative kezelte a betegeket. Ennek a számos követőre találó tannak köszönhetjük — a *Rokitansky* által megalapított kórboncolással együtt — a betegségek typicus lefolyásának ismeretét és a gyógyszer-tan újraszületését, melynek helyes alapjait most már a betegágy mellett szerzett *tapasztalatokra* fektették művelői. A gyógyszerek hatása mellett most már nem a hagomány, a tekintély vagy bölcsekedő *speculatio* dönt, hanem a betegészlelés eredménye, s csak az talál magának nagynehezen utat, amelyik a scepticusok 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 oly hatásjelenségek is, melyek az experimentumokkal tudásunk mai állása mellett még fel nem deríthetők. Ily esetekben ma is csak a szigorú kritikával kísért tapasztalathoz fordulhatunk, csak azt fogadva el — bár felderíthetetlenül — igaznak, ami számos hasonló esetben megisméltódott (p. o. arsen jótekonny hatása chronicus bőrbajoknál.)

Újabb időben a chemia rohamos haladása gyógyanyagaink és szervezetünk tüzetesebb megismerésében nagy hasznunkra van és míg egyfelől a tiszta hatóanyagok előállításával és a sejtek életének kifürkészésével sok eddig rejtett törvényszerűséget fedett fel előttünk, addig éppen ezek segítségével szép sikerrel kecsegtető következtéseknek vetette meg alapját, amelyek új és racionális gyógyszerek synthesisére vezettek és több hasznos szerrel gazdagították gyógyszerkincsünket.

Az új kísérleti alapokra fektetett gyógyszerstan 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 azon küzdelemben, amit a szervezet folytat az őt megtámadó kórral, amaz apró segedelmek sem megvetendők és semmiesetre 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 vízkórságnál, morphin a fájdalom megszüntetésére, altatók az álmatlanság ellen) és ez — mondhatjuk — a gyakorló orvosnak mindennapi feladata. Hogy ennek céltudatosan megfelelhessen, szüksége van alapvető tudományain kívül diagnostikára és terapiára, melynek egy része a pharmacotherapia. Az előbbivel megállapítja a bajt, a másikkban rendszerbe foglalva megtalálja azt, amire betegének javulása érdekében szüksége van.

A gyógyszerhatástan, mint oktatási tárgy a régi *Materia medica*-ból fejlődött. Ez a gyógynövények leírásával, hatóanyagaik felsorolásával, készítési 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. A gyógyszerhatás pedig, mint azt már kifejtettük, elsősorban attól függ, hogy milyen szervekkel lép vonatkozásba a gyógyszer, vagyis, hogy mi a „támadási pontja“. A gyógyszerhatástannak azért szakítani kellett az anyag régi beosztásával, amely az egyes gyógyszereket külön-külön — növénytani vagy kémiai sorrendben — tárgyalta, felsorolva mindazokat a hatásokat, melyeket kifejteni képes. E helyett, mint tudományosan leghelyesebb beosztást — a physiológiás csoportosítást választottuk, vagyis azt, amely szervek és szervi functiók sorrendjében tárgyalja a gyógyszereket és azok hatásait.

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 gyógyszerekkel, milyen módon lehet megváltoztatni. Az orvos a betegágyánál sohasem áll az előtt a kérdés előtt, hogy pl. az atropint, vagy az arsent avagy a coffeint hányféle betegségben lehet eredménnyel alkalmazni, hanem a kérdés, amelylyel találkozik az, hogy a gyomor-bél rendellenes motoros functioiban 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 *pharmacotherapia*.

II.

A központi idegrendszerre ható gyógyszerek.

1. A központi idegrendszer bénítói.

A pharmacologia nagy számban rendelkezik oly anyagokkal, melyek a központi idegrendszer működését csökkentik és narcosist okoznak. A hatás nem valamennyi gyógyszernél jelentkezik egyenlő intenzitással, sőt e csoportnak egyes tagjai az idegrendszer különböző pontjait más időbeli sorrendben támadván meg, látszólag igen különböző hatásokkal állhatunk szemközt.

Az idegrendszer gyenge depressiója, a fájdalomérzés megszünte vagy a teljes öntudatlanság valóban oly különbözően hatnak az észlelőre, hogy kételkedően fogadja a modern pharmacologia azon állítását, hogy mind e hatások között csupán fokozati különbségek állanak fenn. E fokozati különbségek, miket az egyes narcoticumok hatása között észlelünk, arra készítetnek bennünket, hogy azokat bizonyos *therapiás* csoportokba osszuk. Igaz ugyan, hogy valamennyi idetartozó gyógyszerrel az adag szerint képesek vagyunk hol gyenge álmod, hol teljes öntudatlanságot előidézni, mégis a kívánt cél elérésére esetről-esetre más gyógyszert fogunk választani, mert egyesek alkalmasabbaknak bizonyultak az egyik, mások a másik hatás létrehozására. E tapasztalatok alapján a narcoticumokat négy csoportba osztjuk:

1. Általános érzéstelenítők. *Anaesthetica generalia* vagy a tulajdonképeni narcoticák azok, melyek már kicsiny adagban az agykéreg és a nagy agy bizonyos központjait bénítják és ezáltal kiválóan alkalmasak arra, hogy velük az öntudatot elbódítsuk. Az öntudatlansággal egyidőben szűnnek meg az akaratos functiók is, az érzéstelenséget pedig nyomon követi a reflexek teljes kimaradása. Az ily módon létrejött állapot a *teljes narcosis*. E hatást leggyorsabban és legcélszerűbben néhány alacsony forrpontú, tehát könnyen illanó folyadékkal érjük el, aminők a chloro-

form, az aether és a bromaethyl; — hasonló célra szolgál a gázalakú nitrogenoxydul (kéjgáz) is. E szereket — mivel gőzeiket belélegeztetve alkalmazzuk őket — *inhalatiós anaestheticáknak* is nevezik.

2. **Altatószerek.** *Hypnotica.* Hatásmódjuk az általános narcoticumok hatásához hasonló, de attól intenzitásra, időbeli lefolyásra nézve jelentékenyen különbözik. Az érzéklések csökkentésével, az öntudat, az akarat, sőt a reflextevékenység teljes épsége mellett egy *a természetes álomhoz hasonló állapotot* idéznek elő.

3. **Fájdalomcsillapítók** (*Anodyna*) már oly adagban szüntetik meg a fájdalomérzést, melyben az öntudatra és az akaratlagos functiókra még befolyást nem gyakorolnak. Kizárólag ily célból alkalmazzuk a *morphint* és ide sorolhatjuk a lázellenes szerekek közül az *antipyrin* csoportot, melyről látni fogjuk, hogy a hőszabályozó központon kívül a fájdalomérző központokat is tudja bódítani.

4. **Megnyugtatók.** *Sedativa.* Végül a narcoticus hatás egy oly fokával foglalkozunk, mely már nem is annyira az idegrendszer tevékenységét, vagyis az agysejtek *működését* csökkenti, hanem csupán az agynak vagy csak egyes centrumainak *ingerlékenységét* szállítja alá. Ezt a hatást a sedativumokkal érzük el, melyeknek főképviseelője a *bróm*.

A) Általános érzéstelenítők.

Anaesthetica generalia.

Ezek az egy nitrogen oxydul kivételével mind *szerves vegyületek*, melyek a *zsírsorozatba* tartoznak. Physicai tulajdonságuk szerint könnyen illó, alacsony forrponútú testek, s vegyileg valamennyi a methan (CH_4) származéka. Idetartoznak a folyékony és gázalakú szénhydrogen vegyületek, alkoholok, a neutralis esterek, az alkoholok oxydatiós termékei: az aldehidek és ketonok, és a szénhydrogenek halogen derivatumai.

A narcosis lefolyása: Az összes idetartozó anyagok, melyeket közösen a *zsírsorozat narcoticái* névvel foglalunk össze, kellő koncentrációban minden élő: akár állati, akár növényi sejt működését meg tudják szüntetni anélkül, hogy azokat tönkretennék. A sejt környezetéből eltávolítva őket, a functió rövidesen teljesen helyreáll, a narcosis tehát tökéletesen *reversibilis* folyamat. Jellemző továbbá a vegyületekre, hogy különös affinitással viseltetnek idegsejtekkel szemben, úgyhogy olyan koncentrációjuk, mely a központi idegrendszer sejtjeit mély bódulatba ejti, szervezetünk egyéb sejtjeire még csaknem hatástalan. Két tulajdonság: a hatás reversibilitása, valamint a nagyfokú electivitas teszi őket alkalmassá, hogy velük agyi működéseket *időleget-*

sen megszüntessünk anélkül, hogy egyfelől az agysejtek tartós ártalmától kellene tartanunk, másfelől, hogy más szervi funkciók lényeges változást szenvednének.

Bár ilyen módon ható narcoticus szereket rendkívül nagy számban ismerünk, a gyakorlat céljaira csupán néhányat tudunk felhasználni, nevezetesen azokat, amelyek az idegrendszer egyes régióit olyan *sorrendben* támadják meg, amely a narcosis veszélytelen voltát biztosítja. Az egyes agyi funkciók ugyanis nagyon különböző érzékenységet tanúsítanak a különböző narcoticumokkal szemben és narcosisra természetesen csupán azokat használhatjuk, amelyek legkisebb affinitással bírnak azok iránt a centrumok iránt, amelyek bénulása halált okoz, aminők a légzőközpont és az edénymozgató központ. A teljes narcosis céljára használatos szereink hatása tehát abban áll, hogy narcoticus koncentrációban alkalmazva őket, az agyvelő és a gerincvelő funkcióit megszüntetik, míg a nyúltvelő ú. n. vitalis központjait, mintegy átugorva azokat, vagy egyáltalában nem, vagy csak kisfokban bódítják. A narcosis lefolyását, vagy amint mondani szoktuk, klinikai képét az szabja meg, hogy az egyes agyi funkciók milyen sorrendben szűnnek meg.

A használatos szerekre a narcosis lefolyása a következő szokott lenni: Legelőször az érzékszervi benyomások, az ingerek perceptiója szűnik meg és ezzel csaknem egyidejűleg homályosul el az öntudat. Ilyenkor erős, fájdalmas ingerek még észrevétetnek ugyan, de csökkent mértékben, vagyis *analgesia* áll fenn. Ebben az első szakban a mozgási központok és a reflexek még nem bénultak. Néha kisebb műtéteknél a narcosis e fokánál megállhatunk, s ilyen „részségység“ (Rausch) közepette végezzük el a beavatkozást. Tovább mélyítve a narcosist, individualisan nagyon különböző mértékben lépnek fel az *izgalmi jelenségek*. Ezek heves mozgásokban nyilvánulnak, melyek sokszor ijesztő görcsök jellegével bírnak és ugyanekkor összefüggés nélküli szavakat mond, vagy hangosan kiabál, sikong a narcotizált. Néha ezek az izgalmi tünetek oly vehemensek, hogy csak nagy nehezen lehet lefogni a beteget, hogy magában kárt ne tegyen. Ezeknek az izgalmi tüneteknek kettős oka van. Egyfelől az agy gátló apparatusai korábban bénulnak, mint a mozgási központok és az agykéregalatti ganglionok s így ezek gátolatlanul végzik működésüket; másfelől a narcoticum behatolása az agyi sejtekbe — különösen, ha az gyorsan történik, mint minden hirtelen változás, ami sejteket ér, múló izgalmat okoz. Ezek az izgalmi jelenségek a narcosist folytatva, csakhamar enyhülnek, majd megszűnnek. Lényegesen csökkenthetjük őket, ha a narcosis előtt 1—2 cgr. morphint, vagy valamely altatót, pl. veronált adunk.

Nagy veszedelemmel járhat, ha gyakorlatlan altató megijedve az izgalmi tünetektől (esetleg a sebész unszolására), azzal a céllal, hogy gyorsan szüntesse meg az izgalmat, hirtelen erősen fokozza az adagolást. Ilyenkor szokott leggyakrabban előfordulni a légzőközpont, vagy a szív bénulása. Nyugodtan folytatva az altatást, az izgalmi tünetek megszűnnek és ezzel csaknem egyidőben bénulnak az akaratlagos mozgások és ugyanekkor a legerősebb fájdalmi érzések sem jönnek már öntudatra. Ilyenkor még reflexek kiválthatók, az izomtónus, mely ugyancsak reflexjelenség, még fennáll, amit a sebész úgy szokott jellemezni, hogy „a beteg feszít”. Ilyen stádiumban a műtétet még nem tanácsos megkezdeni, különösen akkor nem, ha az hasmetszéssel jár. Egyfelől a hasi izmok fennálló tonusa rendkívül megnehezíti a sebész munkáját, másfelől reflexesen a műtéti ingerek következtében heves izomcontractiók léphetnek fel, ami a belek kitolásával járhat és műtéti szerencsétlenséget vonhat maga után. A narcosist tehát tovább kell mélyíteni és ilyenkor áll be a *gerincvelő* narcosisa, amit addig folytatunk, amíg a reflexek megszűnnek, a beteg elernyedtt izmokkal teljesen petyhüdtten fekszik. Ilyenkor a narcosis megérett a műtetre. A reflexek közül utóljára szűnik meg a cornealis reflex, amelynek bódulatát a narcosis egész folyamán megtartani igyekezünk.

A narcosis beálltának feltételei: A narcosis ilyen fokozatos kifejlődése ahhoz a feltételhez van kötve, hogy az illető narcoticum bizonyos concentrációban keringjen a vérben és bizonyos, a narcosishoz szükséges mennyiségben foglaltassék az agysejteket körüláramló szövetnedvekben. Ha ezt a concentrációt el nem érjük, akkor órák hosszat folytathatjuk a narcotizálást anélkül, hogy a bódulat szükséges fokát elérnők. Viszont, ha a vérben a narcoticum éppen elegendő ahhoz, hogy az idegsejtek a hatékony mennyiséget magukba felvehessék, akkor mindaddig, amíg e concentrációt meg nem haladjuk, akár órákig is fenntarthatjuk a narcosist minden veszély nélkül. Igen fontos e tény nemcsak theoreticus, hanem practicus szempontból is. Azon arányban, ahogy az idegsejt az őt környező szövetnedvből magába vesz egy bizonyos narcoticummennyiséget, a szövetnedvben a narcoticum concentrációja csökken és ha azt újabbal nem pótoljuk, akkor bár a szövetnedv és a vér még elég jelentékeny mennyiségű narcoticumot tartalmaz, az idegsejt abból többé narcoticumot felvenni nem fog mindaddig, amíg a vér és a szövetnedv narcoticum-concentrációját újabb adagokkal nem emeltük. Ha pl. kicsiny víziállatokat különböző concentra-tiójú narcoticumoldatokba helyezünk, akkor lesz egy bizonyos töménységű oldat, melyben az állatok éppen elbódulnak. Ez olda-

tokban napokig is tarthatjuk az állatokat, anélkül, hogy elpusztulnának. Még napok múlva is, tiszta vízbe téve őket, ismét magukhoz térnek. Viszont ez oldatnál higabb oldatokban, melyekben pedig azért elég bőven van narcoticum, napok múlva sem fognak az állatok bódulatba esni. E jelenség magyarázata az, hogy az idegsejt nem vesz active részt a narcoticum felvételében, hanem a narcoticumnak a sejtekbe bejutása egyszerű *physical törvényeken alapszik*. A sejtbe bejutó mennyiség elsősorban attól függ, hogy minő *concentratióban* jut a sejttel érintkezésbe, nem pedig attól az *absolut mennyiségtől*, mely egy tetszésszerű időben mellette elhalad. Mihelyt e concentratio csökken, akkor nemcsak hogy újabb narcoticumrészlet nem juthat be a sejtekbe, hanem már a bennük levő is kilép belőlük a környező szövetnedvekbe — a narcosis lassan-lassan megszűnik. Az eddig mondottakból fontos útbaigazítást nyerünk arra nézve, hogy miképen kell e narcoticumokat alkalmaznunk.

Elsősorban az alkalmazásra oly módot kell választanunk, *amellyel könnyen és gyorsan tudjuk a narcoticum concentratióját a vérben szabályozni*. Belsőleg akár a gyomorba, akár a bőr alá vive a narcoticumot, ennek a követelménynek meg nem felelhetünk, mert lehetetlen volna pontosan eltalálni azt a mennyiséget, mely a narcoticum éppen szükséges concentratióját a vérben létrehozni és állandóan fenntartani tudná.

Kiválóan alkalmasnak bizonyult épp ez okból a *narcoticumoknak a tüdő útján* való alkalmazása, az ú. n. *inhalatiós narcosis*, mert a narcoticumnak concentratiója a vérben és ezzel együtt a narcosis foka minden pillanatban arányos a belélegzett levegő narcoticum-concentratiójával. Az első inhalatiós narcoticum, amellyel kísérleteztek, a nitrogenoxydul (N_2O) volt, egy gázalakú vegyület, melyről a híres angol physicus *Davy* már megállapította, hogy belélegezve a fájdalomérzést megszünteti, sőt azt sebészi narcoticumnak ajánlotta. Ámde a N_2O practicus alkalmazása akkorában nagy nehézségekbe ütközött, de a kísérletekből felismerték az inhalatiós narcosisnak nagy előnyeit, s ez vezetett az aethernek (1846) és egy évre reá a chloroformnak alkalmazásához, amelyek ma is a legelterjedtebb sebészi narcoticáink. Előnyeit és hátrányait e két szernek s a velük való altatás veszedelmeit és kellemetlenségeit, a következőkben együttesen ismertetjük, míg az újabban divatosá vált „gáznarcosisról“ később lesz szó.

Az *aether* és a *chloroform* is alacsony forrponút, tehát könnyen illó folyadékok, amelyeket legtöbbször úgy alkalmazunk, hogy a beteg száját és orrát elfedő drótkosárra csepegtetjük őket, amely kosár szövettel van borítva. Az elpárolgó gőzök hozzákeverednek

a belélegzési levegőhöz és így jutnak a tüdőbe, ahol a vér által absorbeáltatnak. Ez az absorbtio a tüdő óriási felületén szinte pillanatnyilag következik be és pedig éppen úgy, mint pl. az oxigén felvétele jól ismert physikai törvények értelmében. Hogy mennyi narcoticumot fog a vér felvenni, az a vér ú. n. absorbtíós coefficientjén és a temperaturán kívül, amely factorok állandóak, egyesegyedül attól fog függeni, hogy mekkora concentrációban keveredett az a belélegzési levegőhöz. Ha ezt a concentratiót állandóan fenntartjuk, akkor a vér narcoticum concentrációja is állandó marad. A levegő narcoticumtartalmának legcsekélyebb fokozása vagy csökkentése azonban úgyszólván azonnal erősíti, illetve gyengíti a narcosist, úgyhogy mindenkor módunkban van a hatás intenzitását kormányozni. Ha tehát a narcoticumot kellő töménységben belélegeztetjük, akkor a vér csakhamar annyi narcoticumot fog absorbeálni, hogy a bódulat kívánt foka bekövetkezik, amiről a beteg megfigyelése által szerzünk tudomást. Ettől kezdve a narcoticum concentrációját a levegőben már valamelyest csökkenthetjük, mert most már csak a concentratio fenntartása, a kiválasztott narcoticum pótlása szükséges; de tudnunk kell, hogy a narcosis csupán addig áll fenn, amíg a bódulathoz szükséges concentratio állandó marad. Amint tehát a levegőből a narcoticumot eltávolítjuk, a bódulat azonnal szünni kezd, mert az általános érzéstelenítők könnyen illó vegyületek és amilyen gyorsan absorbeáltatnak a vér által, éppoly könnyen jutnak a vérből párolgás útján a kilélegzett levegőbe, ha abban a narcoticum gőzeinek partiális nyomása (concentrációja) alá száll. És ebben rejlik az inhalatiós narcoticumnak második nagy előnye: az, hogy a narcosis *bármely percben csökkenteni tudjuk.*

A teljes narcosishoz szükséges concentratio mindegyik szerre nézve más és más és ezért a különböző narcoticumokat különböző mennyiségben kell a belélegzendő levegőhöz kevernünk. Végeztek vizsgálatokat arra nézve, hogy az egyes szereket mekkora töménységben kell a belélegzési levegőhöz keverni, hogy veszélytelen narcosist biztosítsunk. Így pl., azt találták egyes kísérletekben, hogy az aetherből kb. 4 Vol%, chloroformból 1 Vol%. A narcoticus concentratio és e vizsgálatok alapján azt lehetne gondolni, hogy előre elkészített narcoticum-levegő keverékeket gasometerből belélegeztetve, a narcosis veszedelmeit el lehet kerülni. Ámde kiderült, hogy állandó concentrációban lélegeztetve be narcoticumgőzőket, az éppen a legnagyobb veszedelemmel jár, mert különböző egyének narcoticumérzékenysége *rendkívül különböző.* Olyan concentratio, amely egyiknél még csak teljes narcosist sem okoz, a másikon már a lélegzőközpontot is megbénítja. A narcosisra kerülő beteg érzékeny-

ségét pedig előre nem ismerhetjük és így semmiféle mértékünk sincs arra nézve, hogy mekkorára szabjuk a concentratiót, amellyel altatni akarunk. Ezért mondott csődöt minden ily irányú kísérletelés és az egyetlen lehető módja ma is a narcosisnak, hogy a *narcoticum concentratióját* az egész narcosis folyamán *szabadon változtathassuk*, akár erre alkalmas készülékekkel, akár szabadon csepegtetve a narcotizáló kosárra.

A narcosis veszedelmei: A leggyakoribb veszedelem abból származik, hogy a narcoticum a narcosishoz éppen szükséges concentratiót meghaladja, vagyis, ha a narcoticumot „túldozírozuk“. Ilyenkor u. is amilyen arányban nő a levegő — s ezzel a vér narcoticumtartalma, oly mértékben halmozódik fel az az agysejtekben is. Természetesen ennek az leendő következménye, hogy *azok az agycentrumok is, melyek relative csekély érzékenységet tanúsítanak a gyógyszerekkel szemben*, mint pl., a légzőközpont, mind jobban és jobban hatása alá kerülnek. A túlادagolás 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 narcosis előtti frequentia alá süllyed, akkor ha változatlanul meghagyjuk a narcoticum-concentratiót, feltétlenül és pedig igen rövid idően belül bekövetkezik a légzés bénulása. Ha tehát a légzés lassabbodik vagy akadozóvá válik, akkor azonnal meg kell szüntetni, vagy legalább is lényegesen csökkenteni az adagolást, amíg a légzés ismét szaporodik és szabályos lesz. Egy másik veszedelme a túlادagolásnak a vasomotorközpont előhaladó bénulása, ami azonban aethernél sohasem fordul elő, hanem csak chloroformnál. Ilyenkor az edények centrális tonusa mindinkább csökken, s most már nem csupán a fej és a bőr edényei tágultak, mint a narcosis kezdetén, hanem az erek ellazulása a hasi edényeire is kiterjed. Ennek következtében 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 vérnyomás süllyedése végzetes collapsusra vezethet. Ezt a narcosis-veszélyt rendszeren cyanosis előzi meg, amit legjobban a fülcimpákon figyelhet meg az altató és a nagyfokú asphyxiát a pupillák kitágulása is jelzi, amelyek pedig addig, amíg nincs baj, a narcosis folyamán szűkek, vagy középtágak. Az elmondottakból nyilvánvaló, hogy az altatónak állandóan éber figyelemmel kell észlelnie betegét, a narcosis egész tartama alatt és a szükséghez mérten fokoznia vagy csökkentenie kell a narcoticum adagolását. A narcotikumnak az a töménysége, amely teljes narcosist tart fenn és az a concentratiója, mely már halált okoz, vesze-

delmesen közel fekszik egymáshoz. E két concentratio közötti intervallumban az ú. n. „narcotizáló zónában“ kell az altatásnak állandóan mozognia, amit találóan hasonlítottak a kötél táncoláshoz. Az egyes narcoticumokra nézve igyekeztek megállapítani ennek a zónának a nagyságát. Kétségtelen, hogy az aether narcotizáló zónája tágabb (kb. 4·5—6%), mint a chloroformé (1—1·6%) s ezért az aether a kevésbé veszedelmes. Újabb vizsgálatok azt mutatják, hogy e tekintetben is igen nagy individualis különbségek állanak fenn és bizonyos anomaliák, mint pl. az iszákosság, igen beszűkítik a narcotizáló zónát. Olyan narcoticumunk, amely veszélytelen narcosist biztosítana, amelynek narcotizáló zónája olyan tág lenne, hogy elérve a bódulatot, a beteget észlelés nélkül magára hagyhatnók anélkül, hogy a concentratiót folytonosan változtatnók, egyelőre nincsen. Ameddig ilyennek birtokába nem jutunk, addig a sebészi narcosis főproblémája nem az, hogy melyik szerrel altassunk, hanem az, hogy ki altasson. Gyakorlott altató a legveszedelmesebb chloroformmal is jó statisztikát tud produkálni, gyakorlatlan altató pedig aetherrel is megölheti a betegét.

A légzőközpont és a vasomotorközpont bénulásán kívül még egy harmadik veszedelem fenyeget, amellyel azonban csak a chloroform-narcosisnál találkozunk és pedig az, hogy mindjárt a narcosis kezdetén *megbénul* a szív. Ennek, ha a szív különben ép és egészséges volt, egyedüli oka az, hogy a chloroform gőzei túlságosan töményen, azaz levegővel nem elegendőkép hígítva jutottak a beteg légutaiba. Ilyenkor a tüdőkből lévő vér hirtelen nagy mennyiségű chloroformot absorbeálva, chloroformmal telítve jut a szívbe s azt villámszerűen bénítja. Míg a légzőcentrum bénulása erélyes mesterseges légzésre legtöbbször megszüntethető, addig ritkán sikerül a megállott szívet szívmassageval, vagy kámfor-, vagy adrenalin-injectióval ismét megindítani.

Egyéb zavarai a narcosisnak, melyek már nem nevezhetők veszedelemnek, a következők: A narcosis előhaladásával, amikor az izmok elernyednek, a nyelv hátraeshetik és elzárhatja a gégefőt, ami ijesztő asphyxiát és cyanosist okozhat. A nyelv előrehúzásával ezt könnyen megszüntethetjük. Ugyancsak kellemetlen complicatio a *hányás*, amely a narcosis legelején és az ébredéskor szokott beállani. Résztint a nyállal a gyomorba került narcoticum reflexesen válthat ki hányást, résztint a narcoticum 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.

Másik kellemetlenség a narcosis elején, különösen túlérzékeny, „ideges“ betegeknél szokott előfordulni és abból áll, hogy a narcoticum-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 narcosis beálltát igen zavarhatja. Ha előzetesen morphint adtunk, akkor igen ritkán következik be. Megszüntethetjük úgy, hogy az orr nyálkahártyáját érzéstelenítjük.

A narcosis káros utókövetkezményei: Minden hosszabban tartó narcosis olyan következményekkel járhat, mely a beteg életének még napok mulva is véget vethet. Ezek közül a veszedelmek közül első helyen áll a postnarcoticus pneumonia. Oka nem egészen világos és valószínű, hogy több okra vezethető vissza. Kétségtelenül szerepel a narcoticum gőzeinek helybeli izgató hatása és ezért gyakoribb az aethernarcosis után, melynek gőzeit koncentráltabban kell belélegeztetni s ezért helybeli izgató hatásuk erősebb. Szerepel továbbá az, hogy a narcosis elején éppen a narcoticum-gőzök izgató hatása folytán, erős nyál- és nyáksecretio indul meg, amely a mélyebb légutakba „aspirálódik“ és ú. n. „aspirációs pneumoniát“ okozhat. Ezt a secretiót minimálisra csökkenthetjük azzal, ha a narcosis előtt morphint atropinnal adunk. Újabb tapasztalatok szerint a párologó — tehát hideg narcoticum-gőzök a légutakat és a tüdőt erősen lehűtik, ami a pneumonia kiváltó okaként régen ismeretes. Kísérletek olyan készülékekkel, melyek a narcoticum-gőzöket előmelegítik, állítólag igen jó eredményre vezettek.

Egy másik veszedelmes következménye a narcosisnak az, amit postoperatív (valójában postnarcoticus) chocknak nevezünk. Ez chloroformnál sokkal gyakoribb, mint aethernél. A beteg — bár a műtét zavartalanul folyt le — mindinkább elgyengül, vérnyomása mélyen alászáll, szívműködése hitvány és végül chockszerű tünetek között meghal. Itt kétségtelenül a narcoticum irreversibilis hatásával állunk szemben, mely hosszú behatása által valamely életfontosságú szervet annyira megtámadott, hogy az végül is halált okoz. Nagy valószínűséggel azt kell mondanunk, hogy a májfunciók zavara vezet e súlyos következményre, mert leggyakrabban akkor észlelik, amikor a máj működése már műtét előtt zavart volt. (Epeműtétek!)

Protrahált narcosisok után — főleg chloroform után — parenchimás szervek (máj, szív) elzsírosodása következhetik be, ami ha nagy fokot ér el, napok, sőt hetek mulva a beteg halálát okoz-

hatja. Ezt is az a tartós ártalom okozza, amit a chloroform a szervek sejtjeire gyakorol.

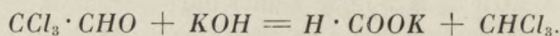
Megismerve immár a chloroform- és az aethernarcosis áldásait és veszedelmeit, lássuk, hogy *melyiket illeti a kettő közül az elsőbbség?* Tekintettel arra, hogy mindkét szer egyaránt alkalmas a teljes narcosisra, a kérdés magja az, hogy melyiknek alkalmazása jár kisebb veszedelemmel. E tekintetben kétség nem lehet aziránt, hogy az aether sokkalta kisebb veszedelmeket rejt magában, mint a chloroform. A chloroform narcotizáló zónája, mint láttuk, lényegesen szűkebb, mint az aetheré, tehát a túlادagolás lehetősége sokkal nagyobb. A chloroform affinitása a vasomotor-központok iránt igen nagy, úgyhogy a vérnyomás az egész narcosis folyamán süllyedt, míg az aether a vérkeringésre még mély narcosis közben is szinte hatástalan. Szívhalál — túlconcentrált gőzök belégzése által — kizárólag chloroformnál fordul elő. Mindez kellőképpen magyarázza a narcosis világstatisztikáját, mely szerint 3000 chloroform-narcosisra, de csak 14.000 aether-narcosisra esik egy haláleset.

Hasonló eredménnyel jár az összehasonlítás, ha a narcosis utókövetkezményeit tekintjük. Aethernél úgyszólván az egyetlen veszély a postnarcoticos pneumonia, amit ritkábban bár, de chloroform után is észleltek, míg chloroformnál ezen felül a szervek elzsírosodása és a postoperatív chock veszedelme is fenyeget.

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 contraindálja, vagy amikor aetherrel teljes mély narcosist elérni nem lehet — ami néha, különösen potatoroknál megeshetik. Viszont a chloroform szigorúan contraindikált a szív betegségeiben, általában a vérkeringés anomáliái esetén, elgyengült betegeknek és anaemiásoknak. Igen fontos, hogy a szív rythmuszavaraira való hajlamosság (gyakori extrasystolék, arythmiák stb.), ami sokszor teljesen egészséges szíven tapasztalható és magában veszélytelen beidegzési zavar, szigorúan contraindálja a chloroform alkalmazását, mert a chloroform hatására az amúgy is fokozott ingerlékenységű alsórendű ingerképző központok olyan ingerületbe jöhetnek, hogy kamracsillámlás következtében — rendesen a narcosis legelején — hirtelen halál következik be, anélkül, hogy a beteg túltöményen lélegezte volna be a chloroformot. A sebészek előtt oly érthetetlen halálesetek a chloroform-narcosis elején, amelyet a *helyi izgalom okozta shocknak* tartanak, valójában erre a körülményre vezetendő vissza, amit az is bizonyít, hogy kizárólag chloroformnál fordul elő, holott az aether helybeli izgató hatása erősebb, mint a chloroformé. A betegnek alapos ki-

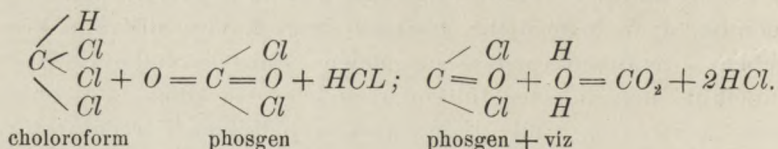
kérdezését esetleges rythmuszavarok tünetei felől (szívszorongás, szívdobogás) sohasem szabadna elmulasztani chloroform-narcosis előtt. A chloroformnak az aethernél veszedelmesebb voltát chlór-tartalma magyarázza. Általában halogén substituált szénhidrogének sokkal mérgezőbbek, mint a halogénmentesek, 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, főkép nyitott láng jelenlétében — a veszedelmes phosgenné bomlik. Ez az átalakulás a szervezetben is végbemehet és ezzel magyarázzák veszedelmes voltát a sejtélekre, ami az előbb vázolt utóbajokat okozná.

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



Ez a legtisztább, ú. n. „Chloralchloroform“ használatos narcosis céljaira. A chloroformot előállíthatjuk úgy is (*Soubeyran*), ha alcoholt chlormésszel destillálunk, ez azonban rendszerint tisztátlan és ipari célokra szolgál. Ha azonban az alcohol helyett acetont használunk, akkor nyerjük az ú. n. „acetonchloroformot“, mely kifogástalan készítmény. A „Chloroform-Pictet“ -70°C -on kristályosítás útján tisztított készítmény.

A chloroform színtelen, édeskés ízű és szagú folyadék, melynek fajsúlya 1.485—1.489, forrpontja 62°C . A chloroform már szobahőmérséken is erősen párolog, mert gőztensiója igen nagy. Világosság behatására, avagy égő gázláng jelenlétében a chloroform elbomlik, miközben sósav és phosgen (chlorszénoxyd) keletkezik, s ezért gázvilágításnál chloroformmal narcotizálni veszélyes lehet úgy a betegre, mint a szobában tartózkodókra nézve. A phosgen vízzel érintkezve tovább bomlik és két molecula sósavat szolgáltat.



Mindamellett, hogy a phosgen sósavvá alakul át, mérgező hatása a sósavénál sokkal veszedelmesebb. Ennek magyarázata az, hogy a phosgen lipoidokban jól oldódó vegyület s ezáltal élő sejtekbe —

belélegzés alkalmával a légutak és a tüdő epithelsejtjeibe könnyen behatol és azután benn a sejtekben esik szét CO_2 és HCl -re. A sejtekbe így belopódzott sav megöli a sejteket és reactiv gyulladást, sőt halálos tüdőoedemát idéz elő (l. harci gázokat —. 1.).

Narcosisra csakis tökéletesen tiszta chloroformot¹⁾ szabad használni. Gyógyszerkönyvünk ilyen tiszta készítményt „pro narcosi” megjelöléssel ír elő s ezért altatás céljára mindig ezt kell rendelni. Nem frissen bontott üvegben levő (maradék) chloroformmal altatni szigorúan 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. Telítetlen szénhydrogeneket, organicus anyagokat nem tartalmaz-e?: chloroformot tömény kénsavval gyakori rázás mellett állni hagyva, a kénsav sötétebb színt 48 óra múlva se öltön. 3. Ne tartalmazzon sósavat, mert ez a chloroform elbomlásakor keletkezik: vizes rázadéka a kék lakmuszt meg ne vörösítse és óvatosan ezüstnitrát-oldat fölé rétegezve, az érintkezés felületén fehér gyűrű (AgCl) ne keletkezzék. 4. Ne tartalmazzon szabad chlort: kevés friss jódkáli-oldattal összerázva a chloroform rózsaszínűre ne festődjék a szabad által felszabadított jódtól.

A chloroform vízben kevésbé oldható; telített vizes oldata, az *aqua chloroformiata*,¹⁾ mely körülbelül 0.5% chloroformot tartalmaz, minden élő sejtre pusztító hatást fejt ki. Mindamellett antisepticus használata igen korlátolt. Újabban bélparaziták ellen ajánlják. Állati szövetekben a chloroform helyben alkalmazva mar, mert a fehérjét oldataiból kicsapja. Rövid ideig érintkezve a nyákhártyákkal, azokat izgatja, hosszabb ideig tartó behatás gyulladást és elhalást okoz.

A chloroform legnagyobbbrészt változatlan állapotban a tüdők útján *választódik ki*. Kis része a vizeletben egy chlortartalmú organicus vegyület alakjában jelenik meg, amely valószínűleg glycuronsavval párosult, mert reducáló sajátságot kölcsönöz a vizeletnek.

* **Az aether** (*Aethylaether* v. *aether sulfuricus* ($\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$) **vegyi sajátságai:** Az aether igen könnyen illó, alacsony fajsúlyú (0.72), színtelen, jellemző szagú folyadék. Alcoholból tömény kénsavval való destillálás útján készül, miközben előbb aethylkénsav, majd ebből diaethyloxyd képződik. Forrpontja 35°C . Közönséges szobahőmérséken elpárolog és pedig nagy lehűlés közben. Aether

¹⁾ 1% alkoholt a legtisztább chloroform is tartalmaz conserválás céljából; a nélkül gyorsan bomlik.

„pro narcosi“-t sötét és teljesen megtöltött üvegben kell a gyógyszerésznek kiszolgáltatni, mert fény és levegő jelenlétében oxydatiós termékek keletkeznek, melyeknek erős izgató hatásuk van. Az aether tisztasági próbáit a gyógyszerkönyv írja elő. Az aether igen könnyen meggyullad és gőze levegővel robbanó keveréket ad s azért nyitott láng mellett altatni veszélyes. Felfedezője *Forben* volt, de fájdalomcsillapító hatásának felismerését *Hoffmann*-nak köszönjük, aki 3 rész alkohollal keverve izgató- és anodyn-szernek ajánlotta. E keverék még ma is kedvelt gyógyszer, a híres *Liquor anodynus Hoffmanni* (Hoffmann-cseppek). Narcosisra *Jackson* ajánlatára *Morton* angol fogorvos használta legelőször (1846) és ezzel az orvostudomány új korszakát nyitotta meg, mert az aether volt a legelső szer, mely operatióknál mint narcoticum szerepelt.

Rövid, nem teljes narcosisra szolgáló szerek.

Analgetica.

Aether bromatus, aethylbromid, bromoethyl C_2H_5Br . Szintelen, kellemes szagú folyadék, mely $39-40^\circ$ -on forr. Fajsúly 1.453—1.457.

Hatása az előbbiektől csak a bódítás sorrendjében különbözik. Gőzeinek belégzése már igen hamar, rendszeren egy percen belül a fájdalomérzés megszűnésére vezet. Ezzel egyidejűleg erős kábultság áll be, anélkül azonban, hogy az öntudat megszűnne és az akarat vagy a reflextevékenység bénult volna. Ha a narcosis e fokánál megállunk, akkor fájdalom érzése nélkül végezhetünk a csaknem éber betegen kisebb műtéteket. Tovább folytatva a narcotizálást, az akarat és a reflexek megszűnnek, de ezzel csaknem egyszerre bénul a légzőközpont is. Ez a körülmény, hogy t. i. a narcoticus és a halálos adag közötti különbség oly kicsiny, mélyebb narcosisra az aethylbromidot alkalmatlanná teszi és csupán a fájdalomérzés megszüntetésére, rövid időtartamú narcosisokra használjuk. Legcélszerűbben úgy járunk el, hogy a bromoethyl 15 gm.-ját egyszerre ráöntjük a kosárra, melyet a beteg szája elé szorítunk. Körülbelül egy perc múlva az érzéstelenség rendszerint bekövetkezik, amikor is a kosarat eltávolítjuk és ilyenkor a felébredésig van 2—3 percnyi időnk kisebb műtétek elvégzésére (tályogmegnyitás, panaritium kikaparás, foghúzás). Tovább mint $1\frac{1}{2}$ percig ne igen lélegeztessük be, mert az veszélytelen. Ma helyette inkább az *aethylchlorid*ot használják.

***Aethylchlorid.** (C_2H_5Cl .) Gőzeinek belégzése chloroforméhoz hasonló narcosist okoz, azonban hosszas narcosisra sohasem hasz-

náljuk, hanem csak rövid műtéteknél néhány percig tartó altatásra, vagy az aethernarcosis megindítójaként, amire alkalmasnak bizonyult azáltal, hogy helybeli izgató hatása sokkal enyhébb, mint az aetheré és hogy rendkívül gyorsan áll be a bódulat. 3—5 cm³-t egyszerre a kosárra öntve és belélegeztetve már kb. 1 perc alatt bódulat következik be, amely 3—4 percig szokott fennállani. A hatás e gyors beállását és megszűnését nagy illékonysága magyarázza. Amilyen jó szolgálatokat tesz kis műtéti beavatkozásnál, olyan veszedelmes hoszszas, mély narcosis előidézésére, miért is erre a célra egyáltalában nem használatos. Használjuk még — bár ma már mind ritkábban — helybeli érzéstelenítésre, mert e színtelen, kellemes szagú folyadék már 12°-on forr és ha a bőrre permetezzük, rendkívül gyorsan párologva, a bőrt valósággal megfagyasztja és ezáltal teljes érzéstelenséget idéz elő. Szűknyílású üvegtubusokban jön forgalomba, melyből lefelé tartott helyzetben jól irányítható vékony sugárban saját gőzei szorítják ki.

A „Gáznarcosisról“.

A chloroform és aether áldásos hatása, melynek a sebészet nagy haladását köszöni, kétségtelenül veszedelmekkel is párosul, melyekről részletesen megemlékeztünk és ezért nagyon is érthető, hogy a narcosis problémáját megoldottnak nem tekinthetjük. Állandó az a törekvés, hogy olyan narcosis-eljárás birtokába jussunk, mely a betegre teljesen veszélytelen és amellet nemcsak teljes fájdalomtalan-ságot, hanem tökéletes reflexhiányt is biztosít — ha szükséges, órákon keresztül is. E követelmény nagy nehézsége abban van, hogy a chloroformnál és aethernél is a „narcotizáló zóna“ nagyon szűk, vagyis csak kevéssel lépve túl az altató concentratiót, már halálos veszedelembe sodorjuk betegünket, míg kevéssel alatta maradva a hatásos concentratióknak, a narcosis tökéletlenné válik. E mellett látuk kellemetlen, sőt veszedelmes mellék- és utóhatásait e két szernek. Mindezek a körülmények késztetik a sebészeket arra, hogy mindig újabb és újabb eljárásokkal kísérletezzenek, melyek közül ma legelterjedtebb az ú. n. *gáznarcosis*, amelyről a következőkben szólunk.

A gáznarcosis a N₂O-narcosis-sal való kezdetleges próbálgatások révén tulajdonképen a legrégebb fajtája az inhalatiós narcosis-nak, amely ma új és pedig javított módszerek segítségével nagy elterjedettségnek örvend Amerikában és néhány esztendő óta az európai kontinensen is széles körben folynak vele kísérletek.

Kéjgáz. Nitrogenium oxydulatum. Dinitrogen monox y d. (N_2O .) Színtelen és szagtalan gáz, amely könnyen belélegezhető akár töményen is, mert helybeli izgató hatása nincs.

A nitrogenoxydul narcoticus hatása akkor nyilvánul meg, ha azt *teljesen töményen*, levegő kizárásával lélegeztetjük be. Ilyenkor úgyszólván azonnal kábult lesz az altatott és alig egy perc múlva megszűnik az öntudat és a fájdalomérzés. Ugyanekkor azonban már a fulladás első tünete: a cyanosis is látható, ami természetes, mert hiszen a levegőt a betegtől elzártuk. Azt lehetne gondolni, hogy ilyenkor az oxygenelvonás, vagyis a fulladás okozza az öntudatlanságot, illetve a narcosist. Ez azonban nem áll, mert hirtelen oxygenelvonás tudvalevően igen heves izgalmat okoz, aminek itt nyomát sem látjuk, másfelől a N_2O narcoticus hatásáról meggyőződhetünk egy igen egyszerű kísérlet segítségével: Ha egy békát légmentesen záró üveg-harang alá teszünk és a levegőt tiszta nitrogen- vagy hydrogen-gázzal helyettesítjük s így az oxygent megvonjuk tőle, akkor az még órákon keresztül is teljesen éber marad, mert vérében és szövetnedveiben lévő oxygen sokáig képes fedezni csekély szükségletét. Ha azonban az előbb alkalmazott gázak helyett N_2O -t töltünk a harang alá, akkor a béka percek alatt mély narcosisba esik.

Töményen belélegeztetni azonban e gázt emberen nem lehet, mert hiszen akkor oxygenhiány következtében néhány perc múlva megfulladna. Egyidőben a kéjgázt úgy használták, hogy egész rövid ideig ($1-1\frac{1}{2}$ percig) töményen lélegeztették be, addig, amíg a fulladás előjele, a cyanosis nem jelentkezett. Akkor azonnal megszüntetve a belélegeztetést, a narcosis $1-2$ percig még fennállott s e rövid idő alatt kis műtéteket el lehetett végezni fájdalomtalanul. A helyi érzéstelenítés korszaka előtt fogorvosok kiterjedten használták ezt a módszert, foghúzásoknál azonban halálos szerencsétlenségek gyakoriak voltak.

Az a kérdés, hogy miért nem lehet ezt a gázt éppen úgy, mint az aether v. chloroform gőzeit levegővel keverten belélegeztetni? Már az inhalációs narcosis tárgyalásánál elmondtuk, hogy a narcosis mélysége attól függ, hogy elegendő narcoticum jut-e az agysejtekbe, aminek a feltétele pedig, hogy a vérben a concentratio kellő magasságot érjen el. A narcoticum vérconcentrációja pedig, mint láttuk, attól függ, hogy a belégzési levegő tartalmaz-e elég narcoticumot. Chloroformnál kb. 1% -ot, aethernél $4\text{ Vol. } \%$ -ot kell a levegőhöz kevernünk, hogy a narcosis beálljon. A N_2O -nak azonban affinitása az agysejtek iránt jóval kisebb, úgy, hogy $100\text{ Vol. } \%$ belélegeztetése szükséges ahhoz, hogy a narcosishoz szükséges vérconcentratio létrejöjjön. Ha ennél kisebb concentrációban, vagyis oxygennel vagy levegővel keverten lélegeztetjük be, akkor csupán az izgalmi szakig

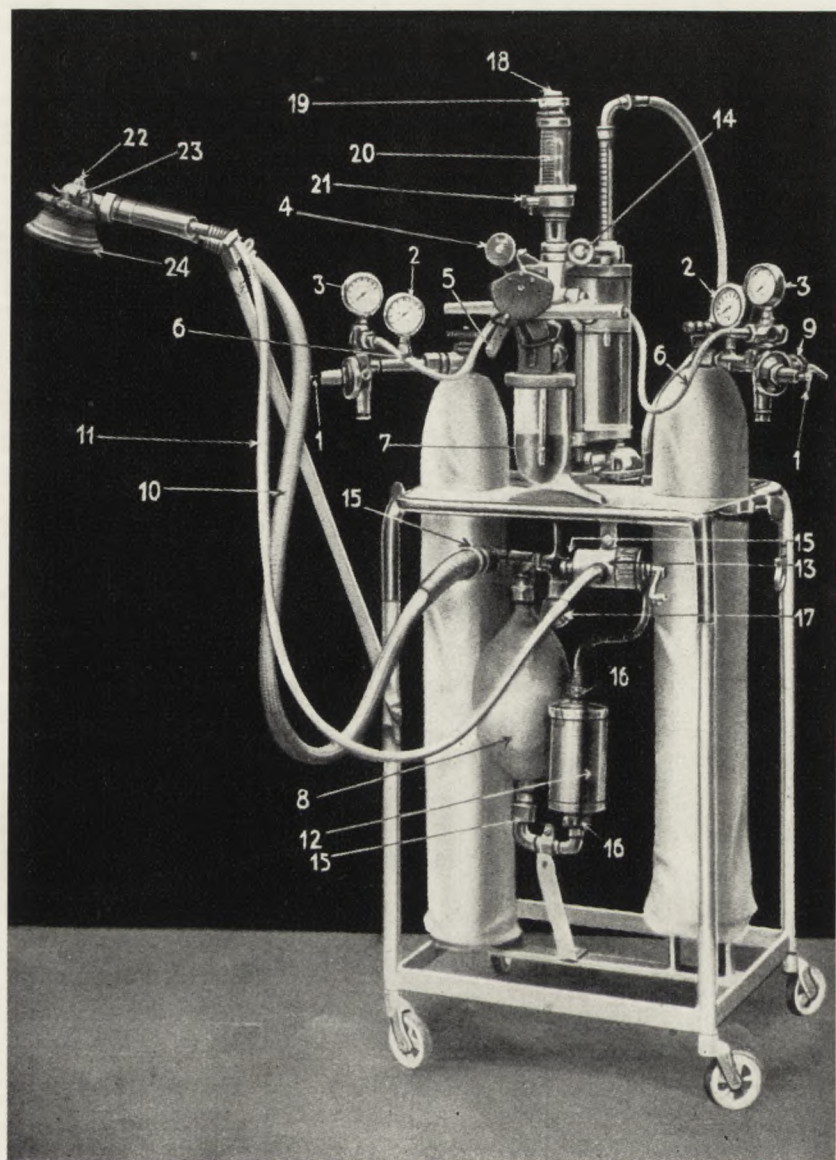
jutunk el, ami hangos kacagással (németül Lachgas a neve), kellemes deliriumokkal (kégáz) járó állapotot teremt, melyben a fájdalom-érzés bár kissé tompult, de nem annyira, hogy műtétet hajtsunk végre. Ámde *Paul Bert*, francia physiologus, akinek oly sokat köszönhetünk a sebészi narcosis kifejlődésében, megmutatta azt, hogyan lehet fulladás veszélye nélkül a N_2O narcoticus concentrációit alkalmazni. Láttuk az imént, hogy a N_2O csak akkor okoz narcosist, ha 100 %-os töménységben érintkezik a tüdőben keringő vérrel, ami annyit jelent, hogy a N_2O partialis nyomásának a légutakban egy egész atmospherát, vagyis 760 mm Hg.-nyomást kell kitennie. Csak ha ilyen nyomású N_2O -val jut a vér egyensúlyba, akkor tud belőle annyit oldani, amennyi a narcosishoz szükséges. Ha tehát közönséges, ú. n. légköri nyomás alatt akarjuk a N_2O -narcosist létrehozni, akkor a beteg meg kell, hogy fulladjon, mert hiszen nem kap oxygent. Ha azonban a nyomást növeljük 150 Hg. mm-el azáltal, hogy a N_2O -hoz oxygent préselünk és ezt a gázkeveréket nem 760, hanem 910 mm Hg.-nyomás alatt lélegeztetjük be, akkor a N_2O partialis nyomása eléri a szükséges 760 mm-t és e mellett az oxygen partialis nyomása éppen annyi, mint a levegőben szokott lenni ($760 : 5 = 150$ mm, vagyis 1 Atm. 20 %-a), tehát felvétele akadálytalan. Ehhez természetesen igen költséges, ú. n. pneumaticus kamrák szükségesek, amelyek megakadályozták ennek az eljárásnak elterjedését, noha *P. Bert* kísérletei megmutatták, hogy ilyen módon a N_2O valóban kitűnő és csaknem teljesen veszélytelen narcosist biztosít. Időközben a pharmacologia haladása megismertett bennünket közelebbről a kombinált gyógyszerhatásokkal, amiből az látszott, hogy vannak gyógyszerkeverékek, amelyekben az egyik szer a másikkal hatását erősen fokozni, hatványozni tudja. (Synergismus.)

E tapasztalatok alapján *Nen* heidelbergi sebész arra a gondolatra jött, hogyha a N_2O -t más bódító hatású szerekkel kombinálja, aminők a morphin és scopolamin, akkor talán hatásosságát annyira tudja fokozni, hogy már 80 % N_2O és 20 % oxygen keveréke is elegendő a teljes narcosishoz. Kísérletei akkor (1912) Európában nem keltettek visszhangot és feledésbe mentek. Angliában azonban ugyanakkor igen kiterjedten kezdték használni a N_2O -t ugyancsak morphinnal és más altatószerekkel kombinálva s ott ma igen nagy elterjedtségnek örvend a gáznarcosis, amely a chloroform és aether használatát már csaknem teljesen kiszorította. Néhány esztendő óta Európában, Németországból kiindulón, szintén számos klinikán folynak ezirányú kísérletek és a N_2O -narcosisnak hívei mellett ellenzői is nagy számban vannak, úgyhogy szükségesnek látjuk a következőkben a gáznarcosis előnyeit és hátrányait közelebbről ismertetni.

A beteg kellő „előkészítése“ mellett (2 cgr. morphin, 1·0 gr. veronál) a N_2O valóban már 100%-nál kisebb koncentrációban kifejti narcoticus hatását, azonban az sohasem fokozható annyira, hogy a rendes 20% oxygen mellett létesítene narcosist. A N_2O -nál éppen úgy tapasztalhatók az individualis különbségek, mint aethernél és chloroformnál és a tapasztalat azt mutatja, hogy a különböző embereknél, akiknél egyáltalában el tudunk érni teljes narcosist N_2O -al, a szükséges concentratio 88 és 92% között ingadozik, ami annyit jelent, hogy legkedvezőbb esetben 12% oxygént léghetik a beteg, kevésbé kedvező esetben 10, sőt 8%-ra kell csökkenteni az O_2 bevitelt, ami már komoly asphyxia veszedelmét jelenti. Az oxygen szükséglete a különböző betegeknek épp oly különböző, mint a narcoticum-érzékenység, és hogy az oxygenconcentrátiót mennyire szabad csökkenteni, azt éppoly kevésbé lehet előre megmondani, mint ahogy a narcoticum-concentrátiót aethernél és chloroformnál sem tudjuk előre megszabni, hanem mint azt már elmondtuk, csakis a beteg folytonos észlelése és a concentrációk folytonos változtatása biztosítja a sikeres narcosist. Amit az inhalációs narcosisnál a narcoticum-concentratio változtatásával érünk el, itt az oxygenconcentratio kormányzásával kell biztosítani és az altatónak 8 és 12% oxygen-concentratio közt kell állandóan ide-oda mozognia és pedig cyanosis legkisebb megjelenésekor (fülcimpák) rögtön fokozni az oxygen mennyiségét, de persze csak annyira, hogy a narcosis azért teljes maradjon. Amint ebből látszik, a N_2O -nál a „narcotizáló zóna“ semmivel sem tágabb, mint az inhalációs narcoticumoknál, tehát evvel a gáznarcoticummal egy lépéssel sem jöttünk közelebb ahhoz a követelményhez, hogy az egyszer elért concentrációt változtatlanul tarthassuk fenn az egész műtét alatt. A N_2O -narcosis veszedelme tehát ugyanakkora, mint az aether és chloroformnál, a különbség csupán az, hogy ott az a veszedelem fenyeget, hogy az altatószert túlادagoljuk, itt pedig, hogy oly szűkre szabjuk az O_2 -adagolást, hogy a beteg oxygenhiány következtében sodródik halálos veszedelembe.

A statisztika azt mutatja, hogy az összes esetek mintegy 35%-ában sikerül (az előbb jelzett előkészítés mellett) tisztán N_2O -al teljes narcosist létesíteni olyan oxygen-concentratio mellett, amelynél a beteget nem fenyegeti veszedelem. Ez annyit jelent, hogy az emberek egyharmadánál a N_2O -érzékenység akkora, hogy (az elengedhetetlen morphin és veronallal kombinálva) 88—90%-os concentrációban teljes narcosist eredményez.

Szigorú szabály, hogy mihelyt az asphyxia legkisebb jelei mutatkoznak — aminők a cyanosis vagy a légzés szakadozott volta —,



Nitrogen-Oxydul narkosisra szolgáló készülék.

A készülék fontosabb részei:

- 1, 2, 3: Redukáló ventilek az oxigén és a N_2O tartály részére.
- 4: Forgatható tárcsa, mellyel a percnként kiáramló összes gázmennyiséget $2\frac{1}{2}$ litertől 18 literig lehet változtatni, anélkül, hogy a két gáz egymáshoz való viszonya megváltoznék.
- 5: A keverőkészülék fogantyúja, melynek elmozdításával a két gáz százalékos koncentrációját állítjuk be.
- 7: Üvegtartály, melyben vízen keresztül buborékolnak át és keverednek el a gázok.
- 8: Gummizsák, melyből a kész gázkeveréket lélegzi be a beteg a 10. számmal jelzett csövön és a 22., 23., 24. számmal jelzett álarcon keresztül.
- 14: Készülék, mellyel a tüdőben magasabb nyomást létesíthetünk.
- 18, 19, 20, 21: Aether adagolására szolgáló készülék.
- 13: A körlégzés különböző fokát szabályozó készülék.
- 12: Natronmeszet tartalmazó fémedény, amely körlégzés esetén a kilégzett széndioxydot elnyeli.



az oxygen-concentrációt fokozni kell és ha ezáltal a narcosis tökéletlenné válik, akkor aether hozzáadásával kell azt mélyíteni. Ha összevesszük mindazokat az eseteket, amelyekben részint tiszta N_2O -al, részint aetherrel kombinált N_2O -al sikerült teljes narcosist létesíteni, akkor az az összes esetek mintegy 65%-át teszi, míg az altatásra kerülőknek kb. 35%-a teljesen alkalmatlan a kéjgáz-narcosisra és ezeknél tiszta aethernarcosisra kell áttérni. A gáznarcosisra szolgáló készülékek éppen ezért úgy vannak szerkesztve, hogy a N_2O -t bármely percben aetherrel lehessen kombinálni, illetve felcserélni.

Az eddig mondottakból világos, hogy a N_2O -narcosis semmivel sem jár kisebb veszedelmekkel, mint az aethernarcosis és ami szintén fontos, kezelése még sokkal nagyobb körülmekintést és figyelmet igényel. Mert míg az aethernél csupán az aether-concentratio folytonos változtatása képezi az altató gondját, itt a legtöbb esetben nemcsak az oxygen-concentrációra, hanem e mellett még az aether és a N_2O helyes arányának megválasztására kell gondot fordítani. Ez teszi érthetővé, hogy Amerikában, ahol narcotizáló művészek végzik a narcosist, a gáznarcosis bevált, ellenben nálunk nem tud elterjedni, ami újabb bizonyítéka annak, amit már fentebb jeleztünk, hogy a narcosis problémája nemcsak a narcoticum, hanem az altató hozzáértése. Az elmondottakból nyilván felmerül a kérdés, hogy egyáltalában van-e jogosultsága alkalmazásának?

Erre a kérdésre határozott igennel kell válaszolni. Nem is szólva a chloroformról, melynek nagy veszedelmeit és súlyos utókövetkezményeit részletesen ismertettük — ha az aetherrel hasonlítjuk össze, akkor is a gáznarcosis némely nagy előnye el nem vitatható. Egyik, a helybeli izgató hatásnak teljes hiánya, a másik az ébredés igen gyors bekövetkezése. Az altatott 5—10 perccel az altatás befejezése után már öntudatnál van és 1—2 órával a műtét után már teljesen éber. Ez, szemben az inhalációs narcoticumok okozta hosszú órákra kiterjedő súlyos narcoticus mérgezéssel, óriási előnyt jelent és a postoperatív complicatiókat minimumra csökkenti. Ez a körülmény teljesen indokoltá teszi azt, hogy a gáznarcosistól várjuk ma azt, hogy valamikor kezünkben lesz az a várva-várt szer, amely teljesen veszélytelen narcosist lesz hivatva biztosítani. Ez magyarázza meg azt is, hogy a N_2O helyett újabb és újabb gázokkal folynak a kísérletek. Ezek közül kettőt kell megemlítenünk. Egyik az 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 narcosist létesít és „narcotizáló zónájuk“ igen kedvező. Ámde mindkettő robbanékony és alkalmazásuk közben borzalmas robbanási szerencsétlenségek történtek már, amelyeknek oka — tekintve, hogy a legnagyobb elővigyázatról gondoskodtak — nincsen egészen felderítve. Állítólag a műtőben keringő kóbor áramok, a levegő electromos telítettsége is okozhat robbanást, ami természetesen gyakorlati elterjedésüket lehetetlenné teszi mindaddig, amíg a robbanás lehetőségét teljes biztonsággal ki nem lehet zárni.

A gáznarcosis *alkalmazására* a legkülönbözőbb készülékek vannak forgalomban, amelyek célja, hogy a narcoticus gázt az oxygen-nel keverve tetszésszerű és gyorsan változtatható arányban adagolhassuk. A probléma sokkal bonyolultabb, mint első percben látszik s annak részletei nem ide tartoznak. A nálunk forgalomban levő készülékek közül csak kevés felel meg a követelményeknek, mint azt beható gázanalytikai kísérletekkel megállapítottuk. Lényeges követelménye a készüléknek, hogy a légzési mechanizmus az egyes gázok áramlására befolyást ne gyakorolhasson, tehát csakis olyantól várható pontos adagolás, mely a légvételek számának és mélységének változása mellett is állandó összetételű keveréket ad. Ennek az elemi követelménynek csak azok a készülékek felelnek meg, melyeknél a dosirozókészülék és a beteg közé egy gummizsák van beiktatva, amelyből a *kész keveréket* légtől a beteg. Ennek a zsáknak az ürtartalma ne legyen nagyobb 2—3 liternél, hogy a koncentrációt gyorsan változtathassuk. A követelményeknek elég jól megfelel a lübecki Dräger-művek készüléke, de hátránya, hogy a gázkeverék *menyiségének* változtatása nehézkes, mert két külön csap változtatásával történik. Rendkívül pontos adagolást biztosít és e mellett igen egyszerű a kezelése a höchsti „Farbwerke“ által konstruált készüléknek, melyet a müncheni Stiefenhofer-cég gyárt, amelynek szerkezetét a mellékelt ábrán mutatjuk be.

„Kevert“ és „combinált“ narcosisok.

Kevert narcosisról akkor szólnunk, amikor több anyagot egyszerre lélegeztetünk be, míg combinált narcosisnak azt nevezzük, amikor a tulajdonképeni narcoticum belélegeztetése *előtt* bódítószereket alkalmazunk, hogy ezzel megkönnyítsük a narcosis beálltát, csökkentjük az excitációs jelenségeket és egyik-másik mellékhatást (nyálfolyás, bronchialis, secretio, hányás) kiküszöböljünk.

1. **Kevert narcosis:** A legrégebbi narcoticumkeverék 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 túlságos töményen való adagolását a két tulajdonképeni altatónak. A keverék lényegesen enyhíti a chloroform veszedelmeit, erősen fokozza az aether altató hatását és e mellett csökkenti annak izgalmi szakát. Angliában ma is igen kiterjedten használják és érthetetlen, hogy nálunk miért ment ki a divatból.

Kevert narcosis a gáznarcosisnál említett N_2O -aethernarcosis. A gáznarcosis hívei azt állítják, hogy a N_2O az aether hatásosságát módfelett fokozza, vagyis, hogy a két szer között synergismus áll fenn, mert tapasztalat szerint egy órás narcosis közben 30—40 gr. aethernél több nem fogy el, szemben a tiszta aethernarcosis több száz grammos fogyasztásával. Ez a megállapítás azonban téves, mert elfelejtik, hogy a gáznarcosis alkalmával légmentesen záró álarc útján légzik a beteg, tehát az egész elpárolgó aether a légutakba kerül és egyensúlyba jut a vérrel. Egy óra alatt egy ember légzésének térfogata 26.600 liter: 37 gr. aether pedig 12 liter aethergőzt szolgáltat, ami megfelel egy 2%-os aetherconcentrációnak. Tekintve, hogy ilyenkor a beteg majdnem a teljes N_2O -concentrációt lédzi (kb. 90%) és hogy az aether magában alkalmazva *Dreser* vizsgálatai szerint már 3.5%-os concentrációban teljes narcosist okoz, a hatás hatványozódásáról szó sem lehet, hanem legjobb esetben egyszerű additóról. Ennek tisztázása azért fontos, mert látnivaló, hogy ily módon alkalmazva a N_2O -t, az aether mérgező hatásait nem küszöböltük ki, ami pedig a gáznarcosis egyik főelőnye volna.

A kevert narcosisoknál kell megemlékeznünk egy új, nagyon eredményes eljárásról, amely gáznarcosisok kapcsán fejlődött ki és abból áll, hogy részint a narcosis egész folyamán, de főképen a narcosis kezdetén és legvégén 6—8%-nyi concentrációban CO_2 -ot lélegeztetünk be a beteggel. Az eljárás abból fejlődött, hogy a N_2O -készülékeket anyagmegtakarítás céljából úgy rendezték be, hogy azok ú. n. „kör légzésre“ is használhatók, vagyis a kilégzett gázkeverék ismét visszakerül a keverőzsákba, magával vive a termelt CO_2 -t. Hogy ez a CO_2 káros töménységet ne érhessen el, egy absorbeáló patron van közbeiktatva, amelyet tetszés szerinti mértékben ki- és bekapcsolhatunk. A kísérletek folyamán derült ki, hogy a CO_2 kis concentrációi igen előnyösen befolyásolják a narcosist és pedig a légzőközpontra kifejtett, régen ismert izgató hatás által. A narcosis *elején* a szaporább és mélyebb légvételek az elalvást siettetik, mert a narcoticum a tüdő nagyobb részletébe kerül, mint felületés légzésnél. A narcosis *folyamán* ellensúlyozza a narcoticum bénító hatását a légzésre és végül a *felébredési* szakban a CO_2 -nak az összes

agyi functiók élénkítésére való hatása érvényesül és e mellett a mélyebb légvételek a narcoticumot gyorsabban kiküszöbölik. Újabban nemcsak a gáznarcosisoknál, hanem aether- és chloroformnarcosis ébredési szakában is igen jó eredménnyel alkalmazzák a CO_2 -t, ami, úgy látszik, a postnarcoticus pneumoniák számát is csökkenteni hivatott.

2. Combinált narcosisok: Nagy haladást jelentett, amikor az aether- és chloroformnarcosisok előtt adott morphin előnyös hatását felismerték. Ennek jelentősége nyilvánvaló és előnyeiről már szoltunk. Ehhez járult, hogy morphinon kívül altatószereket is adnak a narcosis előtt és pedig a műtétet megelőző este és a műtét napjának reggelén 1—1 gr. veronált vagy vele egyenértékű más altatót. Mindez a beteg előzetes izgalmát lényegesen csökkenti, ami minden narcosisnál igen fontos (psychés előkészítés) és e mellett a narcosis izgalmi szakát lényegesen csökkenti, ami mérhetetlen előny. A morphin 2 cgr.-ját combinálni szokták 1 mgr. atropinnal is, ami a secretio csökkentése miatt különösen aethernarcosisban igen előnyös és minden egyéb narcosis, tehát a gáznarcosis esetén is, indokolt a hányás meggátlása szempontjából. A N_2O -narcosis a combinált narcosisoknak az eddiginél nagyobb teret nyitott meg. Az a körülmény, hogy igen sok esetben a kéjgáz magában, sőt aetherrel keverve a szokásos morphin-veronál-combinatio mellett sem biztosít teljes narcosist, olyan szerek ajánlására vezetett, melyek magukban ha nem is teljes narcosist, de igen mély alvást okoznak. Ezeket *bázis-narcoticumoknak* nevezik, amelyek hatását a tulajdonképeni narcoticum csak kiegészíteni hivatott. Ilyen szerek közül ma nagyobb elterjedtségnek örvend az *Avertin* (tribromaethylalcohol $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_3\text{OH}$) és a *Pernocton* (butylbrompropenilbarbitursavasnatr.). A kísérletek eredményéről még nem lehet tiszta képet alkotni. Az intravenásan (*Pernocton*) vagy rectalisan (*Avertin*) alkalmazott basisnarcoticum hatás-intensitását kormányozni nem tudjuk és így az inhalatiós és gáznarcosis legnagyobb előnyét legalább is részben feláldozzuk.

A narcosis elmélete.

A gyógyszerhatás lényegéről általában elég hiányosak ismereteink. Az a felfogás, hogy a gyógyszer a sejt valamely alkotóelemével vegyi reactióba lép, ami a functió megváltozására vezet, éppen a leghasználtabb narcoticumokkal szemben nem állja meg a helyét, melyek a legkülönbözőbb vegyi csoportokba tartozó, vegyileg indifferent anyagok és mégis mind ugyanazt a hatást hozzák létre, s így nagyon is indokolt annak a kérdésnek feltevése, hogy miben is áll

a narcoticumok hatásmechanismusa, aminek következtében a sejt működése megszűnik.

Mindjárt a chloroform és aethernarcosis felfedezése után 1847-ben két német bűvár (*Bibra és Harless*) egy rendkívül naívnak látszó magyarázatát adta a narcosisnak, 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. lipidokat) jól tudnak oldani, — másfelől abból a tényből, hogy az agyvelő sejtjei igen sok ilyen lipid anyagot tartalmaznak, azt következtették, hogy a narcoticumok ezeket az agysejtekből kioldják, illetve őket feloldva, normalis keveredési állapotukból kiragadják, ami narcosisra vezet.

Későbbi vizsgálók nagyjában megerősítették azt, hogy narcoticus anyagok a sejtek lipid anyagai iránt nagy affinitást tanúsítanak (*Hermann, Pohl*) és igen figyelemreméltó volt *Ehrlichnek* az a felfedezése, hogy csupán olyan festőanyagokkal lehet az agysejteket vitalisan megfesteni, amelyek zsírnemű anyagokban oldódnak. Ezzel ő az ú. n. *lipotropia és neurotropia* közötti szoros vonatkozást bebizonyította anélkül azonban, hogy ennek jelentőségét a narcosis szempontjából felismerte volna.

Más, későbbi vizsgálatok erősen támogatták azt a feltevést, hogy a zsírnemű anyagoknak döntő szerepük van a narcosis létrejöttében. Így sikerült kimutatni (1904-ben), hogy magasabb rendű állatokon — ha őket előzetesen éheztetéssel zsírjuktól megfosztjuk — a narcoticumok sokkal erősebben hatnak, mint jóltáplált korukban és, hogy agyvelejükben 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 narcoticum ama része is, amelyet a zsírszövet az agyvelőtől elterelt, most az agyvelőbe kell, hogy jusson. E vizsgálatokat embereken *Alcock* erősítette meg, kövér és sovány emberek altatásához szükséges altatónak a mennyiségét állapítva meg (természetesen testsúlyegységre számítva azt át) és azt találta, hogy kövér ember altatásához jóval több altató kell, mint sovány ember narcosisához. Hasonlóképpen *Niclaux* is (1908) arra az eredményre jutott, hogy chloroformnarcosis közben leölt kutyák szervei közül a zsírszövet és az agyvelő tartalmazza a legtöbb chloroformot, ami megint a lipidok jelentőségét mutatja a narcosis létrejöttében.

Mindezek a vizsgálatok azonban csupán azt mutatják, hogy a narcoticumok lipoidoldhatóságuknál fogva úgy oszlanak meg a szervezetben, hogy a lipidokban dús agysejtekben halmozódnak, ami-

ből még a narcoticumok hatáslényegét illetőleg semmit sem tudunk meg, csupán megoszlásukat illetőleg. E vizsgálatok a narcoticumok lipoidoldhatóságát, mint a narcosis előfeltételét mutatják be anélkül, hogy sejtetni engednék, hogy mi az a változás, amit a sejt belsejében létesítenek, amikor a narkosis beáll.

Ezt a két kérdést egyidőben és egymástól függetlenül *Hans H. Meyer* és *E. Overton* vizsgálatai derítették fel és ezzel megalapítói lettek a *narcosis* ú. n. *lipoidelméletének*. (1900.)

E bűvárok nagy érdeme az volt, hogy quantitativ vizsgálataikkal szigorú *törvényszerűséget* állapítottak meg, amely az általuk felállított elméletnek biztos alapjául szolgált.

Kísérleteik kiindulópontja a következő elgondolás volt: Ha igaz, hogy a narcoticumok *lipoidoldhatósága* az a *közös* és döntő fontosságú *tulajdonság*, ami által narcosist létesítenek és ha a narcosis végső oka tényleg az, hogy a narcoticumok a sejtek lipoid-anyagaiban feloldódnak, akkor az egyes szerek hatáserőssége 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 narcoticus hatásuk. Ők sok száz narcoticus vegyületnek megállapították egyfelől a megoszlási hányadosát (víz és sesamolaj között), másfelől azt a legkisebb koncentrációját, amelyben kis víziállatok (halak, békaporontyok) éppen narcosisba esnek. A várt törvényszerűséget a kísérletek igazolták, aminek illusztrálására *H. H. Meyer* vizsgálataiból egy példát mutatunk be:

Vizsgált anyag	Megoszlási hányados	Hatásos határ- koncentr. Mol/Ltr.
	Olaj Víz	
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
Alkohol	0.03	0.5

Tekintve, hogy a hatáserősség megállapítása 20—25 %-nyi hibával jár és hogy a megoszlási hányados megállapítása is olaj és víz között történt, nem pedig agylipoiddal végeztetett, az egyezést egész csodálatosnak kell mondanunk, amelyből a törvényszerűség kétségtelen bizonyossággal megállapítható. Nagyon szépen mutatta ez összefüggést *H. H. Meyernek* egy további kísérleti sorozata, amelyben megvizsgálta, hogy vajjon a melegítés okozta változását a megoszlási hányadosnak nyomon követi-e a hatásosság egyértelmű változása. Sikertült neki három olyan anyagot találnia, melynél a melegítés következtében a megoszlási hányados növekedik és három olyant, amelyeknél ellenkezőleg ez az érték csökken. És íme ezzel párhuzamosan változott a hatásosság is, mint az a következő táblázat mutatja:

Vizsgált anyag	Narkoticus hatás küszöb értéke a normal- oldat hatásos hígítá- sában kifejezve		Megoszl. hányados Olaj 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-alkohol	1:3	1.7	0,024	0,046	} Megoszl. hányados nő, hatásosság emelkedik
Chloralhydrat	1:50	1:250	0,053	0,236	
Aceton	1:3	1.7	0,140	0,195	

Még szorosabb vonatkozást találunk chemiailag indifferens gőz- és gázalakú narcoticumoknál, ha a *lipoid oldhatóságukat* és a hatásos koncentrációjukat egymással összehasonlítjuk, mint azt *Kurt H. Meyer* igen exact módszerrel végzett kísérletei alapján tette:

Állatfaj	A n y a g	L = oldódási hányados lipoi- dokban	C. narkot. concentr. Vol%	C. Lip = Nark. mólos conc. pro Liter agylipoid.
Egér	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
"	Methylchlmid	14,0	6,5	0,07
"	Äthylenoxyd	31,0	5,8	0,07
"	Athylchlmid	40,5	5,0	0,08
"	Diäthyläther	50	3,4	0,07
"	Amylen	65	4,0	0,10
"	Methylal	75	2,8	0,08
"	Äthylleromid	95	1,9	0,07
"	Dimethylacetal	100	1,9	0,06
"	Diäthylfönnál	120	1,0	0,05
"	Dichlonäthylen	130	0,95	0,05
"	Szénkéneg	160	1,1	0,07
"	Chloroform	265	0,5	0,05

A vizsgált 17 anyagnál, mint a két első oszlopból látjuk, szigorú párhuzamosság áll fenn a lipid oldhatóság és a hatásos concentratio közt megint oly értelemben, hogy minél nagyobb az oldhatóság, annál nagyobb a hatásosság. De a harmadik oszlop még ennél is érdekesebb tényrt mutat. Az oldódási hányadosból és a narcoticus concentratióból ugyanis ki lehet számítani azt, hogy a narcosis létrejöttéhez mekkora kell legyen a narcoticum mólos concentratioja az agylipoidokban ($C. lip. = \frac{C \cdot L}{100 R}$, melyben C = a gáz hatásos molecula-concentratiója; L = oldhatósági coefficiense lipoidra nézve és R = a gáz állandó térfogata 20° C-on = 24).

Mint a harmadik oszlopból látjuk, ez az érték csodálatosan állandó és a hatásosság csaknem ezerszeres különbségével szemben csupán 0,05—0,08 között ingadozik. Ez pedig annyit jelent, hogy akármi legyen is a narcoticumnak a vegyi szerkezete, narcosis akkor fog beállani, ha belőle az agylipoidok (pro liter) átlagban 0,06 gr. moleculát oldottak fel.

Mindezek a quantitativ vizsgálatok kétséget kizáróan bizonyítják, hogy a narcoticumok lipid oldhatósága korántsem csak *előfeltétele* a narcosisnak, amelynek segélyével a szerek a sejtekbe hatolva ott még hatásokat fejtenek ki, ami végül a narcosist hozná létre. Ha ez így lenne, akkor teljesen lehetetlen volna, hogy hatásérősség és lipid oldhatóság egymással párhuzamosan haladnának, mert hiszen akkor még a feltételezett vegyi reactio intensitását

megszabó vegyi affinitások is döntőleg befolyásolnák a hatásintenzitást s így az nem haladhatna párhuzamosan a lipoid oldhatósággal. De másfelől az a kísérletes megállapítás, hogy függetlenül a vegyi szerkezettől, az agylipoidokban mindig ugyanaz a molecularis concentratio hozza létre a narcosist, bizonyítéka annak, hogy a narcoticumoknak végső és egyedüli támadási pontja a sejtlipoid és maga az a körülmény, hogy benne valamely anyag feloldódott, a sejt-functio megszüntét, vagyis narcosist okoz. Ez az oldódási folyamat valószínűleg a sejt amúgy is igen labilis colloidalis rendszerében olyan változást idéz elő, mely bár tökéletesen reversibilis, de elég ahhoz, hogy a sejt működését megakadályozza. Ezek a vizsgálatok egyben a sejtlipoidok nagy jelentőségét tárták fel a sejt-functióra olyan időben, amikor ezeknek az anyagoknak a fehérje mellett még semmi fontosabb szerepet sem tulajdonítottak s ebben rejlik e vizsgálatoknak és a belőlük folyó *Meyer-Overton*-féle narcosiselméletnek általános biológiai jelentősége.

B) Altatószerek.

Hypnotica.

Bár az altatószerek lényegileg hasonlóan hatnak, mint az imént tárgyalt narcoticumok és nagy adagjaik teljes narcosist is okoznak, hatásuk módja mégis lényegesen különbözik azokétól, ami kiderül abból, hogy az altatókat nem lehet narcosisra és a narcoticumokat altatásra használni. Az altatók olyan adagban, mely teljes bódulatot hoz létre, már halálos veszedelmet jelentenek, mert a bódulat igen sokáig, néha napokig tart és a légzőközpont is megbénulhat, viszont a narcoticumok (aether, chloroform stb.) hatása igen múló és kis dosisban, mint láttuk, erős izgató hatást fejtenek ki és ezért alkalmatlanok altató célokra. Az altatószerek hatásának lényege, hogy olyan kis adagban, mely csak a narcosis legkezdetlegesebb fokát idézi elő, izgalom nélkül okoznak álmodást és hogy ez a hatás órákig eltart. Az a leggyengébb foka a bódulatnak, amelyet altatóktól várunk, még az öntudatot sem szünteti meg, hanem mindössze csak az agykéreg ingereket felfogó képességét csökkenti és ezzel elalvást okoz akkor is, ha túlerős ingerek vagy a kéreg túlingerlékenysége okozza az álmatlanság gyötrelmeit. Az altatók azonban nem csupán az elalvást könnyítik meg, hanem magát az alvást is mélyebbé teszik és tartósabbá, mint azt a psychophysikai mérések megállapították, anélkül, hogy narcosist okoznának, mert hiszen erős ingerekkel az alvó mindig felébreszthető.

és ha a therapiás adagot túl nem lépte, ilyenkor agyműködései teljesen épeknek bizonyulnak. Ebben rejlik az altató hatás titokzatos volta, amelyre addig nem is derülhet világosság, amíg az alvás physiológiájába mélyebb betekintést nem nyerünk. Újabban Hess kísérletei alapján tért hódít az a felfogás, hogy az alvás bizonyos szigorúan körülírt és a középagyban fekvő centrumok gátló működésének eredménye és azoknak rövid ideig tartó electromos ingerlése macskákon órákig tartó normalis alvást idéz elő. Ilyen új megállapítások nagyon alkalmasak arra, hogy kételkedjünk ama régi felfogásban, mely szerint az alvás az agyműködés közben keletkező „fáradtsági anyagok“ bódító hatásának következménye és meddőnek látszik az altató hatás lényegét magyarázó theoriákat ismertetni.

Altatók alkalmazása: Nem minden álmatlanságot kell altatószerekkel leküzdeni. Első feladat az álmatlanság okának a kiküszöbölése és annak kiküszöbölése. Ha fájdalmak nehezítik az alvást, akkor ezek okát — ha nem lehet, úgy magát a fájdalmat kell szüntetni (antipiretikák). 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 hypochondriás egyének, akik teljes jóhiszeműen szokták panaszolni, hogy hetek óta nem aludtak. Ezek képezik az altatószerek legnagyobb fogyasztóit, amivel végül tényleg eljutnak oda, hogy altató nélkül nem tudnak elaludni. Maga az álmatlanság — amelynek okait épp oly kevésbé ismerjük, mint az alvás mechanismusát s azért essentialis álmatlanság névvel jelölték meg (ami csak annyit jelent, hogy okait nem sikerült kifürkészni), egyike a leggyötrelmesebb állapotoknak, amelyen az orvosnak segítenie kell. 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 nagyon káros, mert a szervezet könnyen megszokja az altatókat, úgyhogy a dosist mindig fokozni kell, másfelől hosszas alkalmazásuk által olyan helyzetet teremtenek, hogy nélküle már egyáltalában nem tud aludni a beteg, amin csak igen kínos és nagy szigorúsággal végrehajtott elvonási kúra tud segíteni. Éppen ezért az altatók alkalmazásával nagyon 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. 10 gr. veronált a beteg kezébe

adni. Egyfelől elveszti a beteg feletti ellenőrzést, — másfelől éppen az altatószerek ma igen kedvelt öngyilkossági mérgek és a beteg kezébe ilymódon halálos mennyiségű mérget adunk, ami könnyelmű, lelkiismeretlen eljárás. Fájdalom, a gyógyszerészek is gyakran adnak ki recept nélkül altatószereket, ami sok bajnak okozója.

Jó szolgálatot tesznek az altatók elmebajosok megnyugtatósában, ahol nélkülözhetetlen az alkalmazásuk.

*Chloralhydrat.

[Trichloraldehyd-hydrat. $\text{CCl}_3 \cdot \text{CH} \cdot (\text{OH})_2$]

A vízben és borszeszben jól oldódó chloral ($\text{CCl}_3 \cdot \text{CHO}$) úgy keletkezik, hogy absolut alcoholba száraz chlorgázt vezetünk; ha ez egy molecula 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 narcoticus szerrel kísérletezzon vele. A chloralhydrat valóban kiváló narcoticumnak 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 hólyaghúzáknak is ajánlották. E hatása miatt a gyomorba csak erősen hígított oldatát szabad vinnünk (2—3%). Maró hatása bőr alá fecskendezésre is alkalmatlanná teszi és midőn belsőleg rendelni nem lehet (súlyos tetania, elmebetegség stb.) chloralhydrat csőrét alkalmazunk mindig nyákos oldatban.

Távolhatása, ha nagy adagban adjuk, sokban hasonlít a chloroforméhoz. Physicalis tulajdonságaiban rejlik a hatáskülönbség egyik főoka. Vízben jól oldhatósága a belső adagolást lehetővé teszi és az a körülmény, hogy nem illó, a kiválasztás lassúsága folytán a hatás tartósságát biztosítja.

Mérgező hatása abban is hasonlít a chloroforméhoz, hogy az ilyenkor beálló mély bódulat közepette a vérnyomás mélyen alászáll, a test véredényei kitérülnek, mert *centrális* tónusuk megszűnt. Az érverés itt is jellemzően nagyhullámú lesz, mert a systolek alatt az ellazult edényekbe tóduló vér a rendesnél erősebben tágítja ki őket. Gyógyító adagokra a légzőközpont működése nem csökken, de igen

nagy, mérgező adagokra elég hamar bénul, míg a szív csak később szünteti meg működését. Hypodynamiás szívüeknél vagy olyanoknál, akik hypotensióban szenvednek, a chloralhydrat alkalmazását kerüljük, mert veszedelemmel járhat. Egyéb szívbetegségeiben, különösen incompensáltak álmatlansága ellen, újabban igen ajánlják.

Alkalmasa: Rendszeren csak súlyos álmatlanság esetén adjuk, mikor az enyhébb szerek hatástalanoknak bizonyultak; 1—2 gr. több órahosszat tartó alvást biztosít anélkül, hogy a bágyadtságon kívül egyéb kellemetlen utókövetkezmény jelentkezne. Görcsök ellen is jó szolgálatokat tehet. Tetanus, súlyos eclampsia, strychninmérgezés esetén a beteg rettentő kínjait enyhíthetjük, de csak nagy adagokkal (3—4 gr.), sőt a görcsöket is teljesen megszüntethetjük.

Hosszú időn át ne rendeljük, mert ez egyrészt megszokásra vezet), másrészt kifejlődhetik az ún. *chronicus 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 gr. pro dosi, 3—6 gr. pro die. Mindig oldatban, még pedig izgató helyi hatása miatt sűrű syrupban vagy nyákos főzetekben rendeljük. Trismus, görcsök, vagy állandó hányás esetén amylinos csőrében is beadható 150—200 gr. folyadékban.

Chloralum formamidatum vagy **Chloralamid**. ($\text{CCl}_3\text{COH.HCO.NH}_2$). A chloralhydratnak a vérkeringésre és a légzésre irányuló hatását azáltal igyekeztek javítani, hogy szerkezetébe az NH_2 -csoportot vitték be. A chloralamid chloralnak és hangyasavas amidnak additiós terméke. Fehér jegecek, melyek hideg vízben rosszul, borszeszben jól oldódnak. Melegítésre, valamint alkáliák jelenlétében könnyen elhomlik. Hatása lényegében a chloralhydratéval egyezik, de kevésbé mérgező a légzőközpontra és vérkeringésre. 1—2 órával bevétele után nyugodt álom következik be, mely 4—6 óra hosszat szokott tartani. Helybeli izgató hatása nincs, a gyomrot tehát nem támadja meg. Íze is igen gyenge, miért is célszerűen adható elmebetegnek ételbe keverve. Hypnoticus adagja körülbelül $1\frac{1}{2}$ -szer akkora, mint a chloralhydraté. 2—4 gr. bevétele után biztosan számíthatunk az alvásra.

Chloralurethan: Chloralnak és urethannak additiós terméke. 2—3 gr.-os adagokban hypnoticum, mely a chloralhydratnál kevésbé veszélyes és erősebb hatású, mint az urethan.

A chloral módjára képzett trichlor-alcoholok és 0·5—2 gr-ban használt altatók még a *Dormiol*, *Isopral* és *Volumtal*.

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

*Paraldehyd. ($\text{CH}_3 \text{ CHO}$)₃

A paraldehyd, mely három *acetaldehyd molecula* gyűrűbe kapcsolódása, polymerisatiója útján keletkezik, kevésbé mérgező a chloralhydratnál; mint chlormentes alkoholszármazék, narcoticus tulajdonságai mellett nyúltvelőközpontokra és a szívre úgyszólván hatástalan. (Egy esetben 150 gr. paraldehyd után a mérgezett életben maradt.) Igaz, hogy e gyengén mérgező volta mellett hátrányai is vannak. A paraldehyd, mely szintelen, 8 r. vízben tisztán oldódó vegyület, kellemetlen aromás szagú, karcoló ízű folyadék, ami bevitelét nem teszi éppen kellemessé. Nagyrészt a tüdők választják ki és a kilehelt levegő kellemetlen szagú. Középnagy adagja (3—5 gr.) alvást, nagyobb adagjai narcosist okoznak. A hatást, mely nem oly megbízható, mint a chloralhydraté, rendszerint rövid izgalmi szak előzi meg. Az alvás néhány óra hosszat tart és a felébredés után néha fejfájás és szédülés jelentkezik, mint alcoholélvezet után. E hátrányai miatt általános használata gyakran nehézségekbe fog ütközni, de kiváló szolgálatokat tesz mindazon esetekben, ahol a chloralhydrat alkalmazását kerülni akarjuk. Nélkülözhetetlen továbbá a paraldehyd elmebeteg kezelésében, akiket csupán a hypnoticák igen nagy adagjaival tudunk megnyugtatni. Ilyen esetekben nagyon számbaveendő, hogy alig mérgező.

A paraldehyd a gyomrot és a beleket nagyon izgatja, tehát csak híg vizes oldatait (2—3%) rendeljük. Gyomorbélhurutnál, valamint gégetuberculosisnál helybeli izgató hatása miatt ne adjuk.

Hatásos adagja kétszer akkora, mint a chloralhydraté. Legnagyobb adagja pro dosi 5 gr. és pro die 10 gr.!

Amylenhydrat.

Dimethyl-aethylcarbinol. (CH_3)₂C₂H₅.CHO). Tertiär amyl-alcohol, mely szintelen, kellemetlen szagú és égető ízű folyadék. 2—3 gr.-os adag nyugodt álmot okoz, anélkül, hogy a légzést és a circulatiót lényegesen befolyásolná. Hatása erősségre nézve a chloralhydrat és a paraldehyd között áll. Rendelését megnehezíti rossz szaga és íze, azért, hogy ezt palástoljuk, gelatincapsulában vagy sörben vétetjük be. Legnagyobb adagja 4·0 gr.!, pro die 8·0 gr.!

Urethan.

Carbaminsavas aethylester v. aethylurethan ($\text{NH}_2\text{CO}\cdot\text{OC}_2\text{H}_5$). A gyakorlatban igen gyakran cserben hagy. Állatokon az urethan rövid idő alatt tökéletes narcosist okoz minden előzetes izgalom nélkül. Nagy előnye, hogy a légző- és edénymozgató központot nemcsak hogy nem bénítja, hanem a benne foglalt NH_2 -csoport azokra izgatólag hat. Éppen ezért még súlyos keringési és légzési zavaroknál is minden veszély nélkül, sőt haszonnal rendelkezhetjük. E vízben igen jól oldódó vegyület nem rossz ízű, szagtalan és helybeli izgalmakat nem okoz. Mindenképen megfelel tehát ama kívánalmaknak, melyeket a jó hypnoticumhoz kötünk. Hogy a gyakorlat nem igazolta a hozzáfűzött reményeket, az talán az alkalmazott adagok kicsinységében leli okát, ami ártalmatlan voltát tekintve, kevésbé jogosult; 0.5—1.0 gr.-os adagjai még gyermeknek is veszély nélkül adhatók. Felnőtteknél 2—4 gramm az altató adag.

Hedonal.

Methylpropylcarbinol urethan ($\text{NH}_2\cdot\text{CO}\cdot\text{OCH}\cdot\text{CH}_3\cdot\text{C}_3\text{H}_7$). Menthaszagú, kellemetlen ízű, vízben nehezen oldódó altatószer, ami 1—2 gr. adagokban jóval erősebben hat az urethannál, de néha éppúgy felmondja a szolgálatot. Legjobb ostyában bevenni. Gyakran erős polyuriát okoz.

*Acid. diaethyl barbituricum.

(Veronal.)

Diaethylmalonyhugyany. $\text{CO} < \begin{smallmatrix} \text{NH} - \text{CO} \\ \text{NH} - \text{CO} \end{smallmatrix} > \text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ vagy *diaethylbarbitursav* szintelen, keserű ízű kristályos test, mely hideg vízben rosszul oldódik (1 : 150). A veronal, mely szintén a hugyany származéka, igen megbízható hypnoticum; sokszor már 0.5—1.0 gr. hosszantartó alvást biztosít. Aránylag kevésbé mérgező, bár nagy adagok (4—8 gr.) collapsust és comát okoznak, mi halálos lehet. Változatlanul, de lassan ürül ki a vizelettel s ezért hatása tartós, az alvás után még sokáig álmoság, levertség marad vissza. Némelyeknél kellemetlen tüneteket is okoz, így többször észleltek erősebb részegséget, fejfájást, bőrkütiést és diuresist. Legcélszerűbben meleg italban vagy vízben oldva rendelkezhetjük 0.5—1.0! gr.-os adagokban; de porban is adható. Maximalis adag pro die 2.0 gr.!

A dipropylbarbitursavat *proponal* néven hozzák forgalomba, de különös előnyei nincsenek. Bromozott származéka a *diogenal*, minek 1—2 gr.-ja altató.

A veronal natriumsója **Medinal** néven igen kedvelt altató-szer. Hatása teljesen egyezik a veronallal, de vízben jobban oldódik, felszívódása gyorsabb s így hatása hamarabb áll be. Újabban codeinnal alkotott kristályos vegyületét, a *codeonalt* is nagyon rendelik, melynek 1 tablettája 0·018 gr. codeint és 0·15 gr. veronal natriumot tartalmaz.

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

Pernocton butilbrompropenylbarbitursavas natrium, mit 10% oldatban intravenásan basisnarcoticumnak alkalmaznak.

***Acid. phenylaethyl barbituricum.**

(L u m i n a l.)

A veronaltól vegyileg abban különbözik, hogy az egyik aethylgyök phenylgyökkel van benne helyettesítve. Kitűnő altató-szer. Hatása valamivel erősebb, mint a veronálé, úgyhogy 0·2—0·4! gr.-ot szokásos belőle rendelni. Igen jó eredménnyel használják epilepsiánál, valamint egyéb görcsös állapotoknál, pl. csecsemők eklampsiájánál és egész kis, néhány centigrammos adagokban migrän és egyéb edényspasmusok ellen. (Luminalette tabletták.) A *Luminalnatrium* vízben igen jól oldódik. Bőraláfecskendésre ezt rendeljük. Hosszabb adagolás után néha exanthema lép fel. A *Sevenal* a luminallal teljesen azonos, megbízható magyar készítmény (Chinoin), mi 0·015 gr.-os sevenalettekben is kapható.

***Carbamidum bromvalerianicum, *Carb. bromoethylaceticum.**

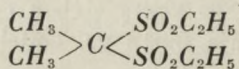
(Bromural és adalin.)

Az első $(CH_3)_2 \cdot CH \cdot CHBr \cdot CO-NH \cdot CO \cdot NH_2$ bromisovalerianylhugyan, a második $(C_2H_5)_2 \cdot BrC \cdot CO-NH \cdot CO \cdot NH_2$ bromdiaethylacetylhugyan; ilyen szer még a *neuronal* $(C_2H_5)_2 Br \cdot C \cdot CO \cdot NH_2$ bromdiaethylacetamid. Bennük a brom szorosán van kötve, nem hasad le és nem fejt ki specifikus bromhatásokat, de növeli a hypnoticus hatást. Mindhárom, mint megbízható sedativum és enyhe altató, jó hírnek örvend: 0·5—1·0 gr.-os adagokban, tablettákban rendeljük.

A bromurallal azonos jó készítmény az *Albroman* (Chinoin); az adalinnal azonos a *Somben* (Chinoin).

Sulfonal és Methylsulfonal.

Mindkettő a zsírsorozatba tartozó kéntartalmú vegyület. A sulfonal oly methanszármazék, melyben a négy H atom közül kettő methyl (CH_3) gyökkel, kettő pedig a diaethyl-sulfon-csoporttal ($SO_2-C_2H_5$) van helyettesítve



A sulfonal tehát Dimethyl-diaethylsulfon-methan. A trional tőle abban különbözik, hogy egy CH_3 gyök lép be a sulfonal moleculájába, ami így most három aethylgyököt foglal magába. Elnevezése tehát Aethyl-methyl-diaethylsulfon-methan.

Mindkét vegyület álmothozó, valamint mérgező hatása nagyon hasonló, legfeljebb a hatás erősségében és beállásának idejében van némi eltérés. A sulfonal vízben igen rosszul oldódó, íztelen és szagtalan kristályos vegyület. Helybeli maró hatása egyáltalában nincs. Ha porban adjuk, rossz oldhatósága a hatás beálltát nagyon késlelteti, úgyhogy rendszerint csak órák múlva alszik el a beteg. A methylsulfonal jobban oldódik, tehát hatását is korábban várhatjuk. Siettethetjük a hatást azáltal, ha a finoman eldörzsölt methylsulfonalt meleg italban rendeljük; íztelensége folytán elmebetegeknek meleg levesben észrevétlenül is beadható. Az álom, melyet e szerek előidéznek, kielégítően mély és időtartama 5—8 óra között ingadozik. Aminő lassan fejlődik ki a hatás, épp oly lassan szűnik is meg és ez nagy hátránya e szereknek. Felébredés után néha órákig, sőt napokig fennálló kábultság tanuskodik arról, hogy e vegyületek csak nehezen elimináltak a szervezetből. Egyébként mérgező voltak aránylag csekély. A szívet, a vérkeringést és légzést még nagy adagok is érintetlenül hagyják, úgyhogy keringési zavaroknál is jól használhatók.

Súlyosabb mérgezést csak igen magas, 20 gr.-on felüli adagok után láttak, amidőn a halál mély coma közepette állott be. Veszedelmes e szerek hosszantartó medicinális adagolása is: ilyenkor *chronicus mérgezés* szokott bekövetkezni. Először az idegrendszer zavarai jelentkeznek: gyakori szédülés, fejfájás és kábultság, értelmi és beszédzavarok, majd a mozgás körében keletkeznek rendellenességek (ataxia), a mozgások incoordináltak lesznek. Az idegrendszer e zavaraival együtt szokott járni az emésztő szervek megbetegedése is (hányás, hasmenés, vagy erős obstipatio). Igen gyakori tünete az idült mérgezésnek az, hogy a vizeletben *haematoporphyrin* jelenik meg, ami a vörösvérsejtek pusztulására vall (barna foltok a vizeletből a fehérszeműn elárulják). Nephritist is észleltek epithel-necrosis-

sal. Mind e súlyos következmények elkerülhetők azáltal, hogy e szerek adagolása közben időről-időre néhány napi szünetet tartunk, vagy ami még helyesebb, gyakran változtatjuk a hypnoticumokat. Huzamos használat mellett a vizeletre állandóan figyelni kell.

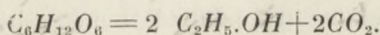
A kívánt hatás elérésére nőknél $\frac{1}{2}$ —1 gr., férfiaknál $\frac{1}{2}$ —2 gr. elegendő lesz.

Az altatószerek sajnálatos nagy elterjedtsége az oka annak, hogy az újabb és újabb szerek tömegével árasztják el a gyárak a gyógyszerpiacot, amelyek sokszor rövid életük után nyomtalanul eltűnnek. Minden szerről természetesen itt nem emlékezhetünk meg, hanem csupán azokról szözlöttünk, amelyeknek használhatóságáról hosszabb tapasztalatok tesznek bizonytságot.

Aethylalcohol.

Spiritus vini. Borszesz. $C_2H_5.OH$.

Az alcoholnak — eltekintve gyógyszerésztechnikai jelentőségét — mint gyógyszernek alárendelt a szerepe, de annál fontosabb helye van élvezeti mérgeink között. Mint ilyen, elterjedtségét tekintve, legelső helyen áll úgyszólván az egész világon. Előállítása azon alapul, hogy némely cukorféle, így a dextrose és maltose, bizonyos microorganismusok által, aminő pl. az élesztőgomba, szénsavra és alcoholra hasíttatik.



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

Az alcohol színtelen, gyenge jellemző szagú folyadék. 79.4° C-nál forr. Fajsúlya 15° C-on 0.79; — 131 foknál megfagy. Meggyújtva kékes halovány 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. concentrált szesz 96 vol. % alcohol tartalmaz, 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 96—94·1 vol. % alcoholt tartalmaz és fajsúlya 0·81—0·82; a **spiritus concentratus* 90·1—89·8 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 igen hevesen izgatja, ha párolgását megakadályozzuk. Az érző idegeket izgatja, égető érzést okoz, a bőrereket kitágítja és a bőr erősen hyperaemiás és meleg lesz. Bőrizgató és derivans célokra szolgál.

Egysejtű lények közül némely bacterium igen érzékeny az alcoholal szemben, a spórákra ellenben hatástalan. Bactericid hatása legerősebb, ha 70%-nyi koncentrációban hat, míg a tömény alcoholal szemben resistensebbek a bacteriumok. Ennek okát még nem ismerjük. Az alcohol csekély koncentrációi igen különbözőképp hatnak a microorganismusokra. Némely bacteriumfajok 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.

Az alcohol a sejtek falán könnyen átdiffundál és azért könnyen szívódik fel a test valamennyi felületéről, még a bőrrel 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 gyomorhurut lesz a következménye. Kisebb mennyiség a gyomorban csak gyenge izgalmat és reflexes vérbőséget okoz. Ennek természetes 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.

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

A gyomorba jutott alkohol közvetlenül bevétele után reflex útján *távolhatást fejt ki a bőr véredényeire*, melyek jelentékenyen kitérnek. Ugyanis a gyomor érzőidegeit érő izgalom reflexesen áttevődik a bőr vasodilatatoraira és ez subjective kellemes melegérzésben nyilvánul meg. Természetesen ez a hatás csak akkor jelentkezik, ha az alkohol elég concentráltan éri a gyomrot és azért szabadban, különösen nedves, hideg időben tartózkodók a kínzó *hidegérzés* ellen pálinkaivással védekeznek. Hogy ez a „védekezés” csak rövid és subjectiv előnyt biztosít, az kiderül akkor, ha meggondoljuk, hogy hiszen hidegben a fázás — vagyis a bőr véredényeinek szűkülése éppen a veszedelmes hővesztéstől, a túlságos lehűléstől óv meg bennünket s ha mesterségesen alkohollal bőredényeinket tágulásra bírjuk, akkor egy múlt jóérzésért megfosztjuk szervezetünket a hideg elleni védő berendezéstől. Kisebb adag után a szervezet a hőtermelés fokozása útján ezt a hővesztést még pótolni tudja, de nagyobb adag alkohol bódítja a hőközpontot és így ezen hőregulációt is lehetetlenné teszi, a hidegérzés ellen eltompít, az izmokat elnyeszti, elaltat, s e közben beáll a megfagyás.

Az alkoholnak e reflexhatása különben nem specifikus, mert egyéb, a gyomornyálkahártyát izgató, p. o. aromaticus anyagokat tartalmazó, főleg meleg italok, mint thea, kávé élvezete után is bekövetkezik. Az alkoholnak e reflectoricus hatásával néha fertőző betegségek kezdetén fellépő rázóhideget és a vele járó kínos érzést megszüntethetjük, ha egy csésze meleg bort, vagy grogot rendelünk, amely után a beteg néha annyira kívánczik.

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

A *vérkeringésre* való hatását az alkohol a szívre és a véredényekre gyakorolt befolyásának köszönheti. A *szívet* csak oly concentrációban kezdi bénítani, amilyen medicinálisan szóba sem jöhet (0.5% -tól felfelé). Izolált macskaszíven végzett vizsgálatok (*Loeb, Dixon*) azt bizonyítják, hogy csekély alkoholmennyiség, amennyi a mérsékelt adagok után a vérben feltételezhető (0.1—0.3%) az összehúzóerőt 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 alkoholt energiaforrásként tudja felhasználni, amit az erre irányuló kísérletek be is igazoltak.

Az alkohol e szívhatáson kívül a véredények tonusára is gyakorol hatást. Ha *nagy mennyiség* jutott a szervezetbe, akkor a vasomotorközpont bódulatba esik, a véredények kitérnek, tehát

a vérnyomás süllyed. Elsősorban a bőr véredényei veszítik el tonusukat, aminek fontos következménye, hogy a hővesztés fokozódik és egyik főoka annak, hogy részek könnyen megfagynak. Az alkohol *mérsékelt adagai után* csupán a peripheriás edények tágulnak ki, 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-izom-rendszerbe.

Egyrészt a rosszul működő szívre, másrészt a vérelosztásra gyakorolt e hatások megmagyarázzák azt, hogy az alkoholnak fontos szerepe van akkor, amikor acut szívgyengeségnél, általában collapsusos állapotban a vérkeringést javítani akarjuk. Tartós cardiotonicus hatást persze az alkoholtól nem várhatunk. Acut szívgyengeségben, pl. fertőző betegségek folyamán, alkohol után az érverés teltebb lesz, a collapsusos állapot megszűnik. Emphysemások, szív-izom elégtelenségben szenvedő gyengült egyének *acut* rosszulléte esetén az alkohol gyakran nélkülözhetetlen szer, különösen akkor, amikor a pulsus kicsiny, túlságosan szapora vagy szabálytalan (mindmennyi jele a fenyegető szívgyengeségnek).

Az alkohol a *légzést* erőiesen fokozza, azaz a légzés számát és volumenét növeli, ami a légzőközpont izgalmanak eredménye. Collapsusos állapotban az alkohol e hatása is hasznára lesz a betegnek. Toxicus adagok után csak kezdetben észleljük a légzőközpont izgalmat, később annak ingerlékenysége mindinkább csökken, normális ingerekre is alig reagál, még kevésbé sikerül azt reflectoricusan izgalomba hozni. A légzés lassú, felületes lesz, cyanosis áll be, végül pedig légzési bénulás.

Az alkoholnak a *harántcsíkolt 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 alkoholtól fokozott izomműködést látunk, akkor az tisztán a központi idegrendszerre, nem pedig az izmokra irányuló hatás eredménye. A kísérletek azonban azt mutatják, hogy alkohol kis mennyisége a kivágott békaizom munkaképességét jelentékenyen fokozza. Igen fontos eredményekre vezettek *Frey* vizsgálatai, aki azt állapította meg, hogy a pihent és a fáradt izom alkohollal szemben teljesen eltérően viselkedik. Míg a pihent izomnak munkabírása alkoholra csökkent, addig az elfáradt izom munkaképessége jelentékenyen fokozódott, tehát a harántcsíkolt izom e tekintetben éppen

úgy viselkedik, mint a szívizom. Hogy az elfáradás után alkohollal fokozhatjuk az izom működését, annak magyarázata az, hogy *a munka új forrásait* bocsátjuk az izom rendelkezésére. (L. később az anyagforgalomnál.) Ha pedig nem izolált izomról, hanem a központi idegrendszer befolyása alatt működő izomzatról van szó, akkor még az alkoholnak a motoros idegfunctiókat megkönnyítő gyorsító *központi* hatását is tekintetbe kell vennünk (l. később), hogy az elfáradás kitolódását, *a rövid ideig* tartó nagy erőfeszítések lehető voltát alkoholhatás alatt megmagyarázhassuk. Az alkoholnak az izomzatot „erősítő” hatása, mely a kísérletek legnagyobb részéből kiderül, azonban egyáltalában nem alkalmas arra, hogy akár therapiásan, akár pedig tartós, nehéz izommunkában alkalmazzuk, mert az alkohol izgató hatása az izomzatra csak múló jelenség, mely csakhamar az ellenkezőbe csap át. Azokból a vizsgálatokból, amelyeket a katonák nagy meneteléseinél alkohollal végeztek, kiderült, hogy az alkohollal tartott csapatok sokkal kisebb munkabírást tanúsítottak, mint az abstinensek. Ennek főoka az alkohol központi bódító hatása, mely még mérsékelt adagok után is végül fáradtságra, álmoságra vezet. Jól tudják ezt tapasztalatból mindazok, akik izomerejüket nemes versenyben mérik össze és azért versenyek, gyakorlatok alatt teljesen tartózkodnak a szeszesitalok élvezésétől.

Az alkohol hatása a *diuresisre* csekély jelentőséggel bír, noha a vízkiválasztás gyarapodik akkor is, ha az alkoholt koncentráltan visszük a szervezetbe. Tehát szeszesitalok élvezete után tapasztalható fokozott diuresist nem csupán a bevitt *folydékmennyiség* kiválasztása hozza létre. A diuresis valószínűleg a veseedények tágulásának eredménye. Klinikailag a szervezet víztelenítésére azonban nem vált be és egyéb diureticák minden tekintetben elsőbbséget érdemelnek.

Az *anyagforgalomra* gyakorolt hatását az alkoholnak az jellemzi, hogy mint a szénhidrátok általában, 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 elégetése közben természetesen hőt szolgáltat és ezáltal 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 alkohol a hőproduction kívül egyéb physiologiai functiók fenntartására felhasználtatik-e, bár *Frey* ergographiai kísérleteiből és *Joteyko* vizsgálataiból nagy valószínűséggel következik, hogy az alkohol *közvetlenül képes az izommunkához szükséges energiát szolgáltatni*. Nálunk végzett quantitativ vizsgálá-

tok tényleg bebizonyították, hogy az izolált macskaszív működése közben az átáramló vérhez kevert alkoholt elfogyasztja, hogy tehát az a szív működés közvetlen energiaforrásának tekinthető.

Az alkohol tehát ily értelemben tápanyag, ami azonban korántsem teszi jogosulttá használatát *normális* körülmények között. Ezt legfeljebb az alkohol propagálására igyekeznek felhasználni a kevéssé művelt közönségnél, fájdalom, sikerrel. Az orvosra azonban fontos az alkohol ily irányú hatásának ismerete, mert bizonyos körülmények között tápszerként való adagolása nagy haszonnal járhat. Így acut fertőző betegségben, amidőn a magas láz következtében a bomlási folyamat oly nagyon fokozott, a szükséges caloramennyiség felvétele rendes táplálék alakjában pedig lehetetlen, a könnyen és gyorsan felszívódó alkohollal aránylag kis térfogatban nagy caloriértéket bocsáthatunk a szervezet rendelkezésére és elkerülhetjük vele az inanitiót. Különösen két betegségben fogjuk az alkohol táplálóértékét kihasználni: egyik a *gyermekágyi láz*, illetve septichemia, a másik a *typhus abdominalis*, ahol minden erőnkkel arra kell törekednünk, hogy a beteg erőbeli állapotát fenntartsuk. Fontos szerepe van továbbá cukorbetegség étrendjében, mert a szénhidrátok egy részét vele pótolhatjuk.

Alkohollal egymagában persze nem tudjuk a szükséges caloriamennyiséget fedezni, mert ehhez oly nagy mennyiségre volna szükség, 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 caloriát (1 kilogramm testsúlyra) nyújtani nem tudjuk. Ha ilyenkor egy kilogramm testsúlyra 1 kcm. abszolút alkoholnak megfelelő szeszessítallal (p. o. naponta 6 deci 10% tokaji borral) egészítjük ki a táplálékot, akkor ártani még nem fogunk, ellenben p. o. egy 60 kilós ember táplálékát 420 caloriával feljavitjuk.

Az alkohol tehát caloriákat 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 intermediár anyagcseretermék keletkezik szervezetünkben, legalább is e mellett szólnak vizsgálatok (*Reach, Stoklasa* stb.), melyek szerint normalis szervezetben — ha minimális mennyiségben is — de mégis előfordul. Mindezek dacára a *tápanyag*-elnevezés az alkoholt csak nagyon korlátozott értelemben illeti meg. Először azért, mert eltérőleg a zsíroktól és a szénhidrátoktól, reservtápanyag gyanánt nem tud felhalmozódni, hanem minden körülmények között, akár *szükséges*, akár *nem*, elég a szervezetben, másodszor mert *mérgező*.

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 oxydatio áldozatául. Ha az alcohol csupán ott égne el, ahol szükség van reá, p. o. az izomban, akkor éppoly kevésbé volna mérgező, mint közeli rokona, a glycerin vagy a cukor. De míg ezek csak vízben oldódnak, addig az *alcohol lipoidokban, zsírokban is oldható* és e tulajdonsága révén be tud hatolni a szervezet összes sejtjeibe kiváltképen az idegrendszer sejtjeibe és amíg bennük van, addig a sejtműködést éppúgy gátolja, mint az aether vagy a chloroform. (*Hans Meyer.*)

A *mérgező hatás tehát a központi idegrendszerre irányul és* abban nyilvánul, hogy annak functióit végeredményben mérsékelt adagokban is csökkenti, vagyis *narcoticum gyanánt hat*. A hatás kezdetén egyik-másik központ izgalma észlelhető, ami többé-kevésbé minden narcoticum közös jellemvonása. Közismert dolog, hogy alcohol hatására bőbeszédűség, hadonázás, vagyis fokozott mozgékony-ság, szapora pulsus, gyors légzés jelentkezik és a részegség bevezető tünetei hozták az alcoholt „izgató“ hírébe. Ismeretes azonban, hogy végeredményben valóságos mély narcosist okoz és a kérdés csupán a körül forog, hogy a hatás kezdetén tapasztalható emelkedett hangulat az agyműködés fokozott voltának megnyilvánulása-e? Kétségen felül áll ma, hogy bizonyos központokban az alcohol valóságos izgalmat okoz. A légzőközpont izgalmáról már előbb szótartunk. Az alcoholélvezet után észlelt fokozott mozgékony-ságra vonatkozólag is sikerült exact kísérletekkel bebizonyítani, hogy az *aggyvelő motoros régióinak izgalma* okozza azt. Más agyi functiókra nézve viszont az derült ki, hogy azok a hatás kezdetétől fogva csökken-tek. A kísérletek p. o. azt mutatják, hogy a *szellemi működés köré-ben* a magasabb agyi functiókra (felfogási, associáló, ítélőképesség) az alcohol mindenkor bénítóan hat, az ú. n. szellemi képességek csökkennek. Alcoholra fokozódni csak akkor *látjuk* őket, ha előzőleg más befolyások (p. o. nagy közönség, túlzott önkritika) okozta gát-lások a tényleg meglevő képességek megnyilvánulását akadályozták. Ezekről a gátlásokról az alcohol megszabadít, mert hatására kétség-kívül csökken a félelmünk, a felelősségérzetünk, kritikánk önma-gunk és mások cselekedetei iránt. Szabadabb röpte lesz tehát az el-képzelésnek, együttérzésnek, lelkesedésnek alcohol hatása alatt, mint azt művészek, agitáló szónokok, harcosok működése terén gyakran látjuk. De bizonyos az, hogy *az alcohol az agy kormányzóképessé-*

gét, amely nélkül logicus okfejtés, józan gondolkodás és cselekedet lehetetlen, megszünteti.

Az alkoholnak alkalmazása a gyógyításban igen nagy óvatosságot igényel, mert az alkoholt a szervezet, hasonlóan a morphinhoz, megszokja és e megszokás azért veszedelmesebb a morphinismushoz, mert az alkohol sokkal könnyebben hozzáférhető. Éppen ezért orvos csak igazi szükség esetén rendeljen alkoholt 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 alkohol élvezetében nem az alkohol egyszer-másszor kifejlődött mérsékelt hatásai a veszedelmesek. Ezek tapasztalatilag marandó ártalmat nem okoznak. A veszedelem a mindinkább fokozódó „méregvágy“, az ebből folyó mértéktelenség és a nagy mennyiségű s állandóan a szervezetbe kerülő alkohol testet és lelket romboló hatása. Aki ismeri az alkoholnak az egyénre, a családra és az egész nemzetre kiható pusztító hatását, az, ahol csak lehet, küzdeni fog az alkohol mértéktelen fogyasztása ellen s ebben éppen az orvosra nagy és szent kötelességek hárulnak.

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

Acut 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 izgatószerek (coffein, camphor, bőringerek) hatástalanok és a comából 12 óráig belül nincs ébredés — a beteg állapotát aggodalmasnak ítéljük.

Chronicus alcoholmérgezéssel a világ minden táján sűrűen találkozunk, de leginkább a szeszgyártó, pálinkafogyasztó kultúrállamokban. Az alkoholt különböző élvezeti cikkek alakjában fogyasztja az emberiség. A sör 2—4%, az asztali borok 5—7%, a peccsenyeborok és pezsgők (tokaji is) 8—12%, az égett borok (portói, sherry) 15—16%, a liqueurök 35—45%, a cognac és pálinka 45—50%, a rum és whisky 50—70% alkoholt tartalmaznak. Természetes, hogy legártalmasabb lesz a töményebb szeszes italok rendszeres élvezete, először, mert ezek az alkohol helybeli ártalmát is érvényesíteni engedik, másodsor, mert a megszokott 3—5 deci pálinkával rendszeren jóval nagyobb szeszadagok kerülnek a szervezetbe, mint a könnyű borral vagy sörrel, még ha literszámmra fogyasztják is azokat. A tömény szeszekben levő aromás anyagok (amylalcohol =

fuzli, absynt-olaj) a szesz mérgező hatását még emelik. Viszont azonban a kevés alkoholt tartalmazó sörből olyan óriási mennyiségeket fogyasztanak, hogy ez a nagy folyadékmennyiség az alkoholhatással párosulva igen súlyos bajt okozhat, amely az ú. n. „*müncheni sör szív*“ vagy *cor bovinum* néven a pathológiában ismeretes.

Az alkoholt megszokja a szervezet és az neki nélkülözhetetlenné lesz. Megvonását súlyos *abstinenciális tünetek* kísérik: munkaképtelenség, remegés, mozgási zavarok, nagy — az őrvöngésig fokozódó — psychés izgalom. Typusos jelenség alcoholistáknál a „*delirium tremens*“ fellépése, mely súlyos traumák, lelki megrázkódtatások, alcoholmegvonás, vagy éppen nagy ivási excessusok után szokott bekövetkezni rendszeren rohamokban, melyek 3—7 napig is eltartanak. A mérgezeteknek félelmes vagy undorító hallucinációik vannak: őket üldöző rémalakoktól gyalázó szavakat, ijesztő fenyegetéseket hallanak, undorító állatokat éreznek maguk körül vagy éppen testükön s azoktól kétségbeesetten szabadulni igyekeznek. Súlyos esetekben üldöztetési mánia, valóságos őrvöngő dühöngés fejlődik ki, ami csak nagy adag morphinra, scopolaminra csillapul. A javulást egészséges álom jelzi.

Éveken át folytatott visszaélés esetén a szellemi képesség csökken, a morális érzés elvész, csendes butaság fejlődik ki.

Az idegrendszer e súlyos zavara mellett a szervezet sejtéletében csaknem mindenütt beálló tartós zavar miatt szervi elváltozások is lesznek észlelhetők; sőt ilyenek beállhatnak ideges zavarok nélkül is, mint a gyakran megismételt alcoholvisszaélés következményei. — Létrejöttüket e szervi elváltozások egyrészt az alcohol helybeli izgató, másrészt a sejtprotoplasmára gyakorolt hatásának köszönhetik, minek következtében az oxydatív folyamatok csökkennek, a fehérjeszételés fokozott, a sejt necrobiosisra hajlamos lesz, zsírral megrakódik és degenerál.

A tömény szeszek helybeli hatásával magyarázható az iszákosok állandó gyomorhurutja, ami a nyálkahártya megvastagodásával, emésztési zavarokkal jár. Ez az oka rendszeren a rosszul táplált külsőnek, a gyenge ellenállóképességnek. Mindazok a szervek és sejtes elemek, melyek a felszívódó, keringő és kiürülő alcoholhál közvetlenebbül érintkeznek, lassankint megbetegszenek s mindenütt nyomon kíséri a degenerációt a kötőszövet túlszaporodása. — Elsősorban szenved a *véredények fala* s talán részben ez is az oka a táplálkozásukra oly kényes mirigysejtek degenerációjának. — A korai arteriosclerosis okozója az esetek nagy számában az alcoholhál való visszaélés. — A mirigyek közül legsúlyosabban szenved a *máj* és a *vese*. A máj elzsírosodása korán bekövetkezik, meg is nagyobbodik (boncolásnál az ú. n. szerezcsendió-máj képét mutatja), hogy aztán a kötőszövet túltengésével kicsiny, egyenlőtlen felületű, deszkakemény szervvé zsugorodjék össze. A máj zsugorodása (cirrhosis) súlyos vérkeringési zavarokra vezet a vena portaeban (ascites). — Az emberi vese eléggé ellentálló, de végül fehérjevizelés mellett hyalin- és epithel-cylinderek jelennek meg a vizeletben s a degeneratív folyamatot itt is nyomon követi a kötőszövet szaporodása: a vese zsugorodik (chronicus Bright-kór). — A szív már a májban és vesében fennálló keringési zavarok következtében is nagy nehézségekkel kell hogy küzdjön, de emellett maga is súlyos táplálkozási zavarnak van alávetve a coronariák megbetegedése és az alkoholtartalmú vér ismételt és közvetlen hatása folytán. A szív ellenállóképessége csökken, ereje hamar kimerül, izomzata degenerál. Alcoholisták heveny fertőző bántalmak, chloroformozás vagy fokozottabb szív munkát

kívánó esetlegességek közben könnyen kapnak szívbénulást. A központi idegrendszerben és egyes periphericus idegtájakon is észlelhetők anatómiai elváltozások, melyek szövettanilag szintén a kötőszövet túlszaporodását mutatják a sejtes elemek tönkremenésével. Ilyenek az agyhártya megvastagodása (*pachymeningitis*), látási zavarok (*retinitis* vagy *amblyopia potatorum*) és a tabes jelenségeit utánzó *neuritis alcoholica*.

Az ilyen, minden tekintetben meggyengült szervezet ellenálló-képessége igen csekély, nagy a hajlamosság különösen tüdőbántalmakra, tuberculosisra; s a közbejött betegségek valamelyike könnyen életébe kerül a szeszivónak. Ha ez nem történik meg, úgy a már meg nem javuló szervi elváltozások, a belőlük kifejlődő és egyre súlyosbodó vérkeringési zavarok fognak a közismert *hydrops ascites* tünetével pusztulásra vezetni.

C) Fájdalomcsillapítók.

A n o d y n a.

Az idetartozó szerek elsősorban a nagy agynak fájdalomingerre iránti érzékenységét csökkentik már oly kis adagokban, aminőkben még egyéb agytevékenységre lényeges befolyást nem gyakorolnak. Ez az electiv hatásuk a fájdalomérző központokra teszi őket alkalmassá, hogy a betegek szenvedéseit velők enyhítsük, anélkül, hogy az agy rendes működését megzavarjuk. E csoport főképviselője a morphin és mellé sorozhatók még az *antipyrin-csoport* tagjai (*antipyrin*, *pyramidon*, *phenacetin* stb. és azok combinációi igen kis mennyiségű veronallal, aminő pl. a *veramon*), sőt a *calicyl-készítmények* is, melyekről az antipyreticáknál szólunk bővebben.

*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 harántbemetszéseket tesznek, a kinyomuló fehér tejnedvet másnap levakargatják és ökölnyi kalácsokba gyúrlják. 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 chinai 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 gr. súlyú, ökölnyi, lelapított golyóalakú. A reátapadt mákleveleket lefejtve, kívül vörösbarna, belsejében világosabb barnaszínű és lágyabb; száraz pora vörös-

barna. Törése finom szemcsés, csaknem síma, szaga jellemző, bódító. Íze tisztán keserű, nem csípős. Vízzel eldörzsölve mintegy 50% -a feloldódik. Gyakran szennyezik kivonatanyagokkal, keményítővel, liszttel (gőrcsővel kideríthető), súlyos anyagokkal, kavicssal, 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. Legnagyobb részük csak igen kis mennyiségben és nem mindig található a kalácsban; mennyiségükre és physiologiai hatásukra nézve jelentékenyebb a *narcotin* (6%), *papaverin* (1%), *codein* (0.3—0.5%) és *narcein* (0.2%), melyek bódítók, mint a *morphin* — legalább kis adagokban azok, — és a *theabin* (0.15—0.5%), *laudanin* (0.1—0.3%), amelyek görcsokozó mérgek, mint a *strychnin*.

Ha összehasonlítjuk az opium és a tiszta *morphin* hatásának intenzitását, akkor kiderül, hogy az opium mérgező hatása jóval erősebb, mint a benne foglalt *morphin* hatása egymagában. (*Straub, Issekutz.*) Ennek oka az, hogy az opium társalcaloidái fokozzák a *morphin* mérgező hatását úgyannyira, hogy egymagukban hatástalan *morphin*adagok ugyancsak hatástalan mennyiségű „társalcaloidák“ együtt adva, súlyos mérgezést okoznak (synergismus).

Ha a hatás *qualitását* vizsgáljuk, akkor azt tapasztaljuk, hogy e tekintetben is van különbség opium és tiszta *morphin* között, főleg abban, hogy az opium kisebb mértékben csökkenti a *légzőközpont* ingerlékenységét, mint a *morphin*, mert a társalcaloidák egynemelyike, p. o. a *narcotin* egyenesen izgatja azt; viszont az opium hatása erősebb a *belekre*, mint a *morphin*é, mert ezirányban a *morphin* és a társalcaloidák között synergismus áll fenn. Klinikai tapasztalatok azt mutatják, hogy a *fájdalomérzések*re egyformán hat az opium és a *morphin*. *Straub* vizsgálatai azt bizonyítják, hogy a *morphin* hatását teljesen hasonlóvá lehet tenni az opium hatásához, ha egyetlenegy társalcaloiddal, *narcotinnal* kombináljuk. Ez a combinatio *narcophin* néven van forgalomban és valóban igen jónak bizonyult.

A következőkben lássuk azokat a hatásokat, melyeket az opium főhatóanyaga, a **morphin** — e talán leggyakrabban használt és legáldásosabb hatású gyógyszerünk — az egyes szervekre kifejt.

A *morphin* legfontosabb hatása a *központi idegrendszerre* irányul, melynek működését végeredményben megszünteti, vagyis, ha kellő nagy adagban jutott a szervezetbe, éppen oly narcoticus hatást fejt ki, mint a zsírsorozat narcoticái. Lényeges különbség van azonban a *morphin* és a narcoticumok között a hatás sorrendjét illetőleg, amennyiben *morphin*ra az öntudat bénulásával csaknem

egyidőben bénul a légzőközpont is és ezért használható csak kicsiny adagban, csupán a fájdalomérzés megszüntetésére. A fájdalomérzés bénulása már oly kicsiny adagra következik be, amely más agyi működéseket még érintetlenül hagy, úgyhogy therapiás adagra (0.005—0.01 gr.) teljesen ép sensorium mellett szünteti meg a fájdalmakat, ami az orvosi gyakorlatban való nagy jelentőségét érthetővé teszi. Mint a vizsgálatok mutatják, a morphin az agykéregben elhelyezett fájdalomérző központokat bénítja meg anélkül, hogy a kéreg egyéb functióit csökkentené: a hatás tehát *központi hypalgesia*.

A fájdalomérzés megszűnésével csaknem egyidőben múlnak el más kellemetlen közérzetek is, mint p. o. fáradtságérzet, éhség, vagy szomjúság, kínzó lelki depressiók, ami természetesen ú. n. jóérzést, *euphoriát* kelt, s ez bizony sokszor a betegágnál igen kíváncsatos, de magában rejtő csiráját a morphin utáni ellenállhatatlan vágnak, a „morphinismus“-nak.

Nagyobb adagokra az agykéreg említett functióinak bénítása után a morphin csaknem anatomiai sorrendben — caudalis irányban — bénítja a központi idegrendszer többi részét, mintha csak sorozatosan távolítanók el az agyvelő egyes részleteit: az agykérget, nagy agyvelőt, középagyat és végül a nyúltvelőt. Kísérletileg így kezelt békán utánozhatjuk is a morphinhatás időbeli kifejlődését.

A gerincevelőre a morphinnak bódító hatása már egyáltalában nincs, sőt ellenkezőleg, fokozódik a reflexingerlékenység, ami olyan állatokon, melyek a nyúltvelő bénulását túl tudják élni, p. o. békákon igen jól észlelhető, s abban nyilvánul, hogy a teljes narcoticus állapot bekövetkezése után egy második ú. n. „tetanusos stadium“ fejlődik ki, amelyet a strichninmérgezéshez hasonló reflexgörcsök jellemeznek. Mivel a gerincevelő mérgezése az említett sorrendnek megfelelően *legutolsó*, melegvérű állaton csak akkor észlelhető, ha a légzőközpont bénulása után mesterséges légzéssel tartjuk életben.

Ennek a jellemző sorrendnek, melynek megfelelően a fejlődés legmagasabb fokán álló agyrészlet (agykéreg) tanúsítja morphinnal szemben a legnagyobb érzékenységet, érdekes phylogenetikai megnyilvánulása, hogy az állatvilágban a fejlődés fokozatos emelkedésével növekszik a morphin iránt való érzékenység, s a fejlődés legmagasabb fokán álló ember tanúsítja morphin iránt a legnagyobb fogékonyságot. Minél jobban távolodunk az embertől, annál nagyobb adagokra van szükség, hogy bénulás bekövetkezzék, alacsonyrendű állatok pedig morphinnal egyáltalában nem bódíthatók, ami ismét lényeges különbség a morphin és a többi narcoticum között.

A centralis fájdalomérzés bénulásán kívül a morphin már therapiás adagokban csökkenti a légzőközpont ingerlékenységét. A légvételek száma embernél, állatnál egyaránt csökken s ha fokozott volt működése akármilyen 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 hatása az edénymozgató központra csekély. Therapiás adagok után a vasomotorközpont *kisfokú* bódulatát az jelzi, hogy az arc és fej, majd később az egész test *bőrerei* kissé kitépődnek, ami éppen olyan kellemes melegérzéssel jár, mint amikor mérsékelt mennyiségű szeszestalt fogyasztunk. A vasomotorközpont 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 morphinnak igen jelentéktelen. Fontos tudnunk azt, hogy a szívet a legnagyobb adagok sem deprimálják, sőt szívbetegségeknél, kiknél hosszú időn át és nagy adagokban 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 bódítva bizonyos agyi gátlásokat, melyek a vagus centralis tonusát csökkentik, a szívre valósággal digitális módjára hat.

Lényeges hatást fejt ki a morphin a *gyomor- és bélrendszerre*, főleg annak motoros funcióira. A hatás abban nyilvánul, hogy már a normális bélmozgások is, de még inkább a kórosan fokozott bélmozgás jelentékenyen csökken, sőt kellő nagy adag után az egész béltractus teljesen mozdulatlan lesz. A morphin e fontos hatásának mechanizmusát még tökéletesen nem ismerjük. Az első hatás, mit Röntgen-képen észlelünk, abban áll, hogy morphin hatására a *sphincter antri pylori görcsösen zárul* és ezáltal a gyomor fundusának tartalma órákon keresztül sem tud a bélbe jutni. Ezáltal a bélperistaltica egyik physiologiás ingere (a híg gyomortartalom) nem érheti a beleket, ami az obstipáló hatást részben magyarázza. Hozzájárul ehhez, hogy a morphin *magában a bélben* a mozgató és érző idegapparatusokat bénítja és hogy a fájdalomérzés *központi* bénítása által a bél felől jövő fájdalmas ingerek a bélperistalticát reflectoricusan fokozni nem tudják. A peristalticát csökkentő hatást kiegészíti még a bélmirigyek működését megszüntető hatás, ami diarrhoeáknál, főként a bél gyulladásos megbetegedéseinél bír különös fontossággal. A morphin ez opstipáló hatása erősebben érvényesül, ha opium alakjában nyújtjuk, aminek magyarázata az, hogy az

opiumban levő több társalcaloida a morphinnek a *bélre* való hatását fokozza, tehát e tekintetben synergismus áll fenn az opium alcaloidái között.

Egyéb szervi functiók közül, melyekre a morphin hatással van, meg kell említeni a *mirigyelválasztásokat*, amelyek morphin közép-nagy 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.

Végül megemlíjtük, hogy morphin hatására a *pupilla erősen megszűkül*. A hatás növekedett oculomotorius tonus következménye, ami mély álm esetén is bekövetkezik, bizonyos ezen tonust normálisan állandóan csökkentő, kiegyensúlyozó gátlások kiesése által, melynek analogonjáról a központi vaguszgalmról már megemlékeztünk. A pupillaszűkületnek therapiás jelentősége nincs, de annál nagyobb a diagnostikai fontossága a mérgezés felismerésében.

Megismerve azokat a hatásokat, melyeket a morphin az egyes szervi functióra kifejt, lássuk immár a *therapiás morphinadagok* hatásának általános rövid jellemzését:

Embernél kis adag (0.005—0.01 gr.) bőr alá fecskendett 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 — jelentékenyen csökkenteni tudja, anélkül, hogy a többi agyfunctiót észrevehetően befolyásolná. Némelyeknél a hatás legelőjén nausea és hányás jelentkezik, ami központi eredetű, másoknál pedig a befecskendéssel járó subjectiv 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. született morphinisták. *Álm* még ily kis adagra rendszeren nem következik be nappal munka vagy foglalkozás közben, de arra hajlamoságot minden esetben teremt, s ha külső ingerek a sensoriumot nem zavarják, az be is következik és a normalisnál valamivel mélyebb. Biztosan ható adag, mely feltartóztathatlanul álmodt okoz, 0.02 gr. Az álm, mely 10—12 óráig tart, mély és zavartalan.

Az elmondottakból látható, hogy a morphin számos oly életani hatást fejt ki, mely a gyógyítás nélkülözhetetlen eszközévé teszi azt. Fájdalom, ez áldásos hatása mellett egy nagy hátránya is van, ami korlátlan alkalmazásának gátat vet. A morphint ugyanis 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 „megszokás“ veszedelme azonban morphinnál abban rejlik, hogy az idegrendszer működése a tartós morphinhatáshoz úgy alkalmazkodik, hogy nélküle normalis functióra úgyszólván képtelen, elvonása után a leghevesebb izgalmi állapot, ú. n. abstinenciás tünetek lépnek fel, kifejlődik a morphin után való olthatlan vágyódás, a morphinéhség.

A morphin sorsáról a szervezetben tudjuk, hogy rendes körülmények között (hozzá nem szokott egyéneknél) legnagyobb része változatlanul ürül ki, még pedig a gyomor- és bélmirigyek váladékával, csak igen kis mennyiség ürül ki a veséken át. Ezért mérgezetek kezelésében nagy figyelmet kell fordítani az ismételt gyomor- és bélmosásokra, mert a kiválasztott morphin újra felszívódhat. A morphin egy részét a szervezet elbontja, egy kis része glycuronsavval párosul.

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 szenvedése iránt érzett részvét sok esetben parancsoló szóval követeli, de minden egyes 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 végezze*. Akinek 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.

I. Fájdalmak csillapítására vagy megszüntetésére souverain szerünk a morphin, legyenek azok bármilyen okból származóak. A bőrgyulladásokból, égésekből, sebek vagy fekélyekből, fogpulpa-gyulladásokból eredő fájdalmakat, melyeknek székhelyei a localis kezelés számára hozzáférhetőek, csak kivételesen szabad morphinnal csillapítani (nagy égések, súlyos műtétek után); ilyenkor a cocain-ecsetelések, orthoformbefúvások, hintőporok, kenőcsök is legtöbbször meghozzák a kívánt eredményt.

A *bélfájdalmakat* — amik különös hevességgel acut, infectiós bélgyulladásokban, mérgezésekben, *ólomkólikában*, *vakbélgyulladás*, *peritonitis és ileus* esetén szoktak megjelenni — opiummal jobban csillapíthatjuk a kifejtettek alapján. Ezen esetek nagy számában az opiummal nemcsak a fájdalmat szüntetjük meg, hanem a gyógyulásra is kedvezőbb körülményeket teremtünk. A gyulladt bélnek, hashártyának nyugalomra van szüksége, hogy a gyógyulás előre haladhasson, hogy a bélfekélyek, perityphlitis, septicus genyócok áttörését a peritonealis ürbe a hashártyának a bélserosához való odanövése meg tudja akadályozni. Még inkább oki javallatnak felelünk meg, amidőn ólomkólika, bélcsavarodás, invaginatio esetén a bélfal túlérzékenységet szüntetjük meg vele, ami elsősorban oka úgy a fennálló fájdalomnak, mint a béltartalom kiürülését akadályozó heves bélösszehúzódnásoknak. Ólomkólikában mindig számíthatunk az opium gyógyító, az obstipatiót is megszüntető hatására; ileus esetében azonban — bár a beteg óriási szenvedéseinek sokat könnyíti — gyógyulás az opiumtól nem várható, s a beleknek a fennakadt circulatio következtében beálló gyors elhalála a műtétet igen sürgőssé és egyedüli életmentő módszerré teszi.

Idegzsábák, rheumás izom- és izületi fájdalmak, ischias, sziv-neurosis esetén a salicyl- és antipyrin-csoport tagjaiban elég hatásos fájdalomcsillapítókkal rendelkezünk és csak ezeknek sikertelen végigpróbálása után, végső szükség esetén nyúlunk a morphiumpfecskendőhöz, fáradhatatlanul kutatva a kórokozó factort (lues, malaria, gonorrhoea, rheumatismus) és annak gyökeres kiküszöbölésével igyekezve az oki javallatoknak megfelelni.

Absolut indicatiót képeznek: az *epekő- és vesekő-kólika*. A morphin ily esetekben nemcsak a fájdalmat szünteti meg, hanem a görcsösen összehúzódtott simaizmokat 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 avval, 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.

2. *Altatószer a morphin* — még pedig pótolhatatlan — mindazon esetekben, amidőn *fájdalom* az oka az álmatlanságnak, pl. műtétek után. Ha csak egyszerű, ideges insomniával van dolgunk, a hypnoticákkal (chloral, trional, veronal) jobban célt érünk.

3. Erős sedativum gyanánt is alkalmazhatjuk a morphint, különösen nagyfokú psychés izgatottsággal járó *neurastheniás rohamok*, *elmebetegek dühöngése*, *delirium tremens* esetén. Itt azonban előbb az összes többi sedativumok nagy adagaival (chloral, brom) tegyünk kísérletet. *Motoros izgalom*, görcsök esetén kevésbé megbízható sedativum, mint psychosisoknál. Kitűnő sedativum és fájdalomcsillapító a morphin *súlyos, nagy sérülések* esetén, midőn a beteg halálfélelme, szenvedése csaknem őrjöngő psychés izgalmat vált ki és a mentőmunkálatokat megnehezíti.

A *köhögés csillapítására* gyomorba adjuk porokban vagy cseppekben. Már kis adagjai jól megszüntetik a garat, gége és légutak reflexérzékenységét (javallatokat l. expectorantiáknál). Sok esetben pótszereivel is beérhetjük.

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 légzőközponthoz s így az az oxygenhiány miatt izgalomba jut, — a morphin javasolt. Ilyen esetekben a dyspnoë céltalan, mert nem javít a helyzeten; mert hiszen a vér eléggé telítettik a tüdőben oxygennel, sőt a lassult keringés folytán még a hyperoxygenisatióra is megvannak a kedvező feltételek. Mivel azonban ez a céltalan nehéz légzés nagy subjectiv szenvedéseket okoz és sok fölösleges izommunkát ró a betegre, — *morphinnal megszüntetendő*. A csökkent ingerlékenységű légzőközpont most meg fog elégedni a kevés vérrel hozzá eljuttatott kevesebb oxygennel is, míg a tüdőben a beállott nyugodt légzés mellett a vér oxygenfelvétele sem fog hiányt szenvedni, legalább is nem a betegre káros mértékben.

A tisztán *respirációs dyspoëkb* azonban a légszomjúságnak az az oka, hogy a fennálló légzési akadály miatt (álhártyák, idegentest, 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 oxygent 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 oxygent vesz fel, így a központ a neki és az élethez szükséges oxygenhez 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. De az is bizonyos, hogy a morphin ez esetben a nehéz légzést sem tudja teljesen megszüntetni. Ha ugyanis a központ ingerlékenységét morphinnal csökkentem, akkor az megelégszik a kevésbé oxygendús vérrel és

a légző mozgások erélyességét ennek megfelelőleg csökkenti. Evvel a csökkent légzéssel azonban — mivel az akadályok változatlanok maradtak — a vér oxygenfelvétele erősen romlik, oxygenhiány áll be az egész szervezetben, s maga a légzőközpont csakhamar még azt a csekélyebb oxygenmennyiségét sem kapja meg, amivel pedig már beérné. Újra izgalomba jön tehát, s a dyspnoë nem szűnik, de emellett a morphin az egész szervezetre kiható káros oxygenszegénységet teremtett és tart fenn.

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

A respiratiós légzési zavar egyik alakjánál azonban a morphint haszonnal alkalmazhatjuk, s ez az *asthma nervosum* v. *bronchiale*, amelyben a morphin a kis bronchusok görcsét, szűkületét, tehát magát a légszükség okát szünteti meg, épp úgy, mint a tropeinek; újabb tapasztalatok szerint azonban leghatásosabb ilyen esetben 1 mgr. adrenalin bőr alá fecskendezése.

5. A sebészeti narcosis megkönnyítésére, mint ott részletesen elmondtuk, rendesen scopolaminnal vagy atropinnal kombináljuk.

6. Atropinmérgezésben morphin-injectiókkal a rendkívül heves központi izgalmat meg tudjuk szüntetni. Felnőtteknek 0.02 grammos injectiókat adunk a szükség szerint többször. Viszont atropinnal a morphincomában szenvedő beteget lehet kezelni. A légzőközpontra és a nagy agy psychés központjára nézve antagonismus áll fenn a két mérég között.

Általában a mérgezések kapcsán fellépő deliriumok, görcsök megszüntetésére sokszor jó lesz a morphin.

Gyermekek — még csecsemők is — nem oly érzékenyek a morphinnal szemben, mint azt régebben hitték, s ami miatt a morphint lehetőleg kerülték a gyermekpraxisban. Minthogy azonban adagjait bajos volna oly kicsire szabni, amilyenre itt a per os adagolásban szükség van, helyette inkább az opium készítményeit használjuk (tincturát és Dower-por, l. a készítményeket), de az a túlzott aggodalom, ami csak homöopathias opiumadagokat tart megengedhetőnek a gyermekpraxisban, mindjobban indokolatlannak bizonyul. Gyengébb szervezetűeknél, anaemiás nőknél, aggoknál, cachexiásoknál, vese- és májbántalmakban szenvedőknél a morphin rendelésében legyünk elővigyázatosak.

Készítményei és rendeltetésük.

***Opium pulveratum.** A kisázsiai opiumkalácsnak 60°-on szárított pora. Az opiumnak gyógyszerkönyvünk által megkívánt morphintartalma 10%, melynél sem kevesebbet, sem többet ne tartalmazzon. Adagja porban 0·05—0·1—**0·15!** gr. pro dosi és **0·5!** gr. pro die. Gyermeknek helyette a könnyebben elosztható Dower-port, vagy opiumtincturát rendeljünk.

***Extractum opii.** 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!** gr. pro dosi és **0·3!** gr. pro die. Gyermeknek ne adjuk.

***Pulvis Doweri**, 1 r. opium, 1 r. ipecacuanha-por és 8 r. cukor keveréke. Jó antidiarrhoeicum, hatását az opium dominálja. Adagja felnőtteknek 0·1—0·5—**1·0!** gr. pro dosi és **5·0!** gr. pro die. Mint az opium tisztesen hígított praeparatuma, kis gyermekek por-orvosságaihoz szükség esetén ezt rendelhetjük 0·01—0·02 gr.-os adagokban, ami 1—2 mgr. opium, illetve 0·1—0·2 mgr. morphinnak 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 tinkturákkal keverten szokás rendelni gyomorgörcs, bélgörcs, hasmenés, ritkábban köhögés ellen. Adagjuk: 10—30 csepp; legnagyobb adagja **1·5 gr.!** (70—80 csepp) pro dosi és **5·0!** pro die. Gyermekek folyadék-orvosságához ezt a cseppenként lemérhető készítményt szoktuk rendelni, még pedig egy éven alul 1—2 cseppet a 80—100 gr. folyadékra, 2—5 évesnek 3—5 cseppet a 100—120 gr.-ra.

***Morphinum hydrochloricum.** Igen finom kristálytűkből lazán összeálló tömeg, rendesen igen könnyű kockákba préselve jön forgalomba, keserű ízű, 20 r. vízben oldódik, tehát 5% oldata a leg-töményebb. Adagja a cél és az adagolás módja szerint különböző. Belsőleg porban vagy oldatban köhögés, tüdővérzés, cardialgia ellen 0·005—0·01 gr.-ot szokás rendelni 2—3 óránként; a 0·02—**0·03 gr.!**-os belső adagok már narcoticusok lehetnek. Dosis maximalis pro die **0·10 gr.!**

Bőr alá fecskendezéskor már 0·01 gr. a hozzá nem szokottaknál elegendő narcoticus hatású; ritkán vagyunk a fecskendezés megújítására utalva, még ritkábban a 0·02—**0·03 gr.!**-os nagy adagok nyújtására (atropinmérgezés, heves excitációk, maniacus rohamok). Morphinisták adagja természetesen sokkal nagyobb lehet.

Morphin származékok.

***Codeinum hydrochloricum** $C_{17}H_{17}NO < \begin{matrix} OCH_3 \\ OH \end{matrix} \cdot HCl + 2 H_2O$,

vagyis sósavas monomethyl-morphin. Az agykéregre, tehát a fájdalomérzésre és a psychés folyamatokra hatása gyenge, míg a légzőközponttra való bódító hatása kifejezett, s ezért a morphinál nagyobb adagban *köhögés csillapítására* kitűnő szerünk. Éppen a légutak chronicus betegségeiben, igen nagy előnye a morphin felett, hogy a szervezet nem szokja meg, tehát hosszú időn át vesztély nélkül adható, mint köhögéscsillapító. A gyomor jobban tűri, ezért szívesebben alkalmazzuk belsőleg porokban, pilulákban vagy cseppekben a köhögési inger, enyhébb cardialgiás vagy kólikás és ovarialis fájdalmak csillapítására 0·02—0·03—**0·05 gr.!**-os adagokban, naponta legfőljebb **0·3 gr.!**-ig. A bélperistaltica csillapítására nem jó szer.

Codein-injectiók (0·03—0·05 gr.) elmebetegeknél, neurastheniás izgatottságnál, álmatlanságnál kielégítő sedativ hatásúak. Az álom nem oly mély, mint morphin után, külső ingerekkel a betegek könnyebben felébreszthetők; nem is oly üdítő, utána sokszor részegséghez hasonló kábult állapot marad vissza. Mégis alkalmazzák, mert körülbelül hússzor csekélyebb a mérgező hatása, mint a morphiné.

Újabban a *dihydrocodeint* is forgalomba hozzák, fiolákban, tabletták alakjában *paracodin* néven. Hatása hasonlóbb a morphinéhez; szívesen rendelik ugyanoly adagokban. A gyakorlatban jól bevált morphinpótszerek a kodeinon két származéka, az *Eukodal* (dihydrooxycodeinon) és a *Dicodid* (dihydrocodeinon). Erős fájdalomcsillapító hatásuk mellett a köhögést igen jól csillapítják. Adagjuk 0·005—**0·02! gr.**

***Aethylmorphinum hydrochloricum. (Dionin.)** A codein mintájára képezett aethylmorphin. Általános hatása tehát úgy állatoknál, mint embernél megegyezik a codeinével és éppen úgy alkalmazzák is, habár ritkábban, 0·02—**0·05 gr.!**-os adagokban. Dos. max. pro die: **0·15 gr.!**

A szemén alkalmazva kissé nyugtalanító, égető fájdalom és gyulladás tünetei után nagyfokú *nyiroktúlképződést* vagy *pangást* okoz, ami a felszívódási viszonyokra kedvező. Evvel egyidejűleg megszűnik a fájdalom és kellemes melegség érzete következik be a fájdalomérzés csökkenésével. A tapasztalatok abban összegezhetők, hogy míg a dioninbecseppentések a szaruhártyát átfúró sebzések vagy fekélyek esetén nem tanácsosak, addig szivárványhártya- és érhártyagyulladásnál, de különösen felületes szaruhártya-

fekélyek és homályok feltisztítására jól felhasználhatók. Rendszeresen 0·5—2% oldatokat szokás 1—2 héten át kúraszerűleg naponta 1—2-szer beceppenteni. Újabban glaucománál is dicsérik. *Fuchs* a fájdalom csökkentésére előzetesen egy csepp cocaint használ. Újabban a morphinismus leküzdésében kezd szerepet játszani. Fájdalomcsillapítónak, megnyugtatónak az ideggyógyászok kezdik használni 0·02—0·05! gr. adagban, pro die 0·15!

***Papaverinum hydrochloricum.** *Pal* kiterjedt kísérleti és klinikai vizsgálatai szerint a *papaverinnek* igen értékes therapiás hatása abból áll, hogy a símaizmok tonusát, ha az fokozott, csökkenti. Ez alapon a papaverint használják véredénygörcs megszüntetésére, arteriosclerosisos betegek magas vérnyomása ellen, bronchialis görcs megszüntetésére, legjobban hat azonban a bél gyulladásos betegségeiben jelentkező kinzó tenesmus és a pylorusspasmus ellen. Adagja 0·03—0·15! gr. egy napra 0·5!

Heroinum hydrochloricum. Sósavas morphindiacetester. $C_{17}H_{17}NO \begin{smallmatrix} O \cdot CO \cdot CH_3 \\ \diagdown \\ O \cdot CO \cdot CH_3 \end{smallmatrix} \cdot HCl$. Ez a morphin-származék *Dreser* pharmacologiai vizsgálatai alapján igen kedvező kilátással indult hódító útjára, azonban *Harnack* szerint a lélegzésre erős depressiót gyakorol, s ennek következtében *mérgezőbb, mint a morphin*. Ezt azóta számosan megerősítették.

A therapiában eleinte csak dicséretekből, utóbb erős kritikában volt része. Kitűnt, hogy míg egyfelől nem oly megbízható fájdalomcsillapító és sedativum, mint a morphin, másrészt az ajánlott 0·003—0·01 gr.-os adagai is sokszor kellemetlen tüneteket okoznak. Még leginkább a köhögés csillapításában, asthmás, nehéz légzés enyhítésében és mint anaphrodisiacum vált be. A heroinnal szemben óvatosság ajánlatos; célszerű az adagolást 0·003—0·005 gr.-al kezdeni.

A morphinismus leküzdésére nem alkalmas, mert vele a morphinismussal analog „heroinismus” létesíthető.

★

Az opium pótszerei közül különösen figyelmet érdemel a **Pantopon**, vagy annak magyar versenytársa, a **Domopon**, mely vízben teljesen oldható, tehát bőr alá fecskendésre is használható, emellett az opium összes *alcaloidait* sósavas sók alakjában tartalmazza, még pedig ugyanolyan arányban, mint maga az opium, de ötszörte nagyobb koncentrációban, úgyhogy 0·02 gr. pantopon, illetve domopon 0·10 gr. opium, illetve 0·01 gr. morphin hatásának felel meg. Mint

már említettük, ugyancsak az opiumhatás előidézésére törekszik a Straub-féle morphin-narcotin combinatio, a **Narcophin**, melynek 0.03 gr.-ja 0.01 gr. morphint tartalmaz.

Morphin-mérgezés.

1. **Acut mérgezés** elég gyakori és többnyire öngyilkossági szándékból vett nagy adag opium vagy morphin következtében fejlődik ki. Elég gyakori a medicinalis, illetve gyógyszerárban történt összevetésztés következtében való mérgezés. A morphinnak már 0.03—0.05 gr.-os adagjai mérgezőek lehetnek. Legkisebb halálos adagja 0.1 gr., közepes halálos dosis 0.4 gr.-ra tehető felnőttekre nézve. Mivel a mérgezés kezdeti szakában a mély álmhoz hasonlít, — mit helytelenül nem szokás súlyos és aggodalmas állapotnak tartani — rendszeren későn veszik észre a bajt és orvost már csak a súlyos comában fekvő beteghez hívnak s ez teszi a rendes, „per os“ 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 méreg felszívódásának megakadályozását lehetetlenné és a hatást még gyorsabbá és erősebbé teszi. Gyilkossági mérgezésekre nem alkalmas keserű íze miatt, de az ú. n. „angyalcsinálás“-ban nagy szerep jut a mákfejfőzettel átítatott cuclinak.

A morphin-comában levő beteg fel nem ébreszthető, légvétele ritka (8—6-ra is leszáll percenként), mély, horkoló és hörgő, a halál felé már felületes és kimaradó, vagy éppen Cheyne-Stokes-féle jellegű. Az érverés eleinte csak ritkult (50—60), de jó, később percenként 40-re is leszáll és kicsiny, alig érezhető. A gyengült szív-működés következtében — mit részben a vér oxigénszegénységének tulajdoníthatunk —, a bőrerek üresek, a bőr halavány, az ajak, köröm cyanoticus, testhőmérsék subnormalis, a teljes mozdulatlanságot olykor convulsiv rángások váltják fel, melyek a Cheyne-Stokes-légzés tetőfokán jelentkeznek. Némely esetben — gyermekeknél gyakran — a reflex-tetanus jelenségével is találkozhatunk.

Utóbetegség gyanánt obstipatiót, szédüléssel fejfájást, izomgyengeséget, bizonytalan mozgást, vizeleti nehézségeket, bőrkiütéseket, ritkán agyvérzéseket és pneumoniákat (nyelésiek) említhetünk, amik napokig, súlyos mérgezés esetén hetekig elhúzódóvá teszik az egészség tökéletes helyreállítását. Fontos diagnosticus jelnek tekintendők a gombostűfejnyire megszűkült pupillák. Ez a szűkület még boncoláskor is észlelhető, amidőn különben, eltekintve a vivőeres pangástól, agyvérbőségtől, semmi jellegzeteset sem találunk.

A mérgezés kezelésében első feladatunk a mérget a gyomorból és belekből minél alaposabban eltávolítani. A hánytatók a központ bódulata következtében felmondják a szolgálatot s csak ártunk velük, mert időt veszünk, ezért hamarosan a gyomormosáshoz kell fordulni, mint egyedüli segítséghez. A gyomormosás nemcsak a mérgezés legelején javasolt, mikor a gyomorból még fel nem szívódott mérget remélhetünk vele eltávolítani, hanem az egész, sokszor napokig elhúzódó mérgezés alatt ismételt kötelessége az orvosnak gyomrot mosni, erőlyes hashajtókat adagolni és magas bélmosásokat végezni, hogy a gyomor- és bélmirigyek által nagy mennyiségben oda kiválasztott morphin újra fel ne szívódjék, s időnként eltávolíttassék. Jó kémiai antidotummal is rendelkezünk a kalium permanganát híg ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ %) oldatában, ami legalább a gyomorban levő mérget oxydálni és szétroncsolni tudja; — a csersav 5% oldata is lecsapja a morphint és felszívódását legalább lassítani fogja. A mérgezés kezelése egyébként tüneti, melyben főleg a légzőközpont izgatói (atropin, coffein, camphor, illetve hexeton, adrenalin) és oxygenbelégzések játszanak szerepet. A mérgezés elején a tüneti kezelés főcélja az, hogy a comatosus állapot kifejlődését megakadályozzuk. Ameddig tehát még lehet, a beteget ébrentartjuk, folyton sétáltatjuk, bőringerekkkel, feketekávéval, camphorral stb. igyekszünk a fenyegető elárvást megakadályozni. Ha azonban a coma mégis bekövetkezik, akkor az előbb már említett izgatószerhez fordulunk. Ne feledkezzünk meg a comatosusnak melegen tartásáról, katherezéséről, vízvesztésük pótlásáról cseppenő beöntések vagy hypodermoclysis útján.

2. Chronicus mérgezés csaknem kivétel nélkül a morphin medicinális alkalmazására vihető vissza, aminek révén először kapott a beteg kóistolót ebből a méregből. Az érzékeny idegzetű „kultúr-ember“, aki valami szenvedése alkalmával egyszer már részesült orvosa jóvoltából a morphinfecskendő áldásos és semmivel sem pótolható hatásában, másodízben már türelmetlenebb fájdalomával szemben, mert tudja, hogy mily kis tűszúrás 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 fecskendőt használják és nálunk igen ritka a morphin- vagy opiumevő, avagy füstölő. A keleten az utóbbi divat van oly nagy mértékben elterjedve, hogy Perzsiában, Indiában és Chinában a bennszülött lakosság több mint 50%-a

„*opiophag*“ vagy opium-pipázó. Ezt a veszedelmes szokást különben a chinaiak Amerikába, a messze keletről hazatérő tengerészek és gyarmati katonák Európába a fehér népfajok közé is kezdik átültetni. A mi morphinistáink csaknem mind a műveltebb osztályhoz tartozók sorából kerülnek ki; nagy számmal szerepelnek közöttük orvosok, gyógyszerészek, kik könnyebben jutnak a méreghez: Ideg-orvosok szerint egyéni dispositióval kell bírni arra nézve, hogy valaki morphinistává legyen. Rendesen valami idegrendszeri hibát hordanak titkon magukban a morphinismus 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. Teljesen egészséges, maga erejében bízó ember nem hajlandó a morphin által előidézett hazug állapotot valónak elfogadni, de az is bizonyos, hogy hosszú és a hónapokon át folytatott visszaélés a morphinnal a legegészségesebb szervezetet is megtöri s a morphin rabjává teszi. Általában igazat adva a régi *Brown*-féle mondásnak: „*minime me Hercle opium sedat!*“ a morphinéhséget úgy kell jellemeznünk, hogy az a morphin után, mint *élvezeti izgató szer után keletkező olthatatlan vágy*.

A morphin megszokás magyarázatára *Faust* kísérletei azt mutatták, hogy a morphinista szervezete a morphint gyorsabban és tökéletesebben bontja, mint a normalis szervezet és ebből arra lehetett következtetni, hogy a morphinismus ama jellemző tünete, mely szerint a dosist mindig fokozni kell, hogy hatás jelentkezzen, erre a fokozott morphinbontásra vezethető vissza. Ámde későbbi vizsgálatok azt mutatták, hogy ez a körülmény a morphin-tolerantiát csak részben magyarázza meg, és hogy e mellett az agyvelő sejtjei functionálisan alkalmazkodtak a morphin hatásához, úgyhogy a rendesnél sokkal nagyobb mennyiségek fejtenek csak ki hatást. Ezt szépen lehetett patkányokon bizonyítani, amelyek könnyen morphinistákká tehetők. Az ilyen állatok agyvelejében olyan nagy morphinmennyiségek találhatók, amelyek rendes állatok súlyos mérgezését hoznák létre, míg a vizsgált morphinista állatok a morphinmérgezés jeleit nem mutatták (*Rübsamen, Takayanagi*).

Erre a functionális alkalmazkodásra mutat a morphinmegszokásnak ama legjellegzetesebb tünete is, hogy azt többé a szervezet nélkülözni nem tudja. Megvonásával csakhamar beállanak az „*abstinentiás tünetek*“, melyek, nagyfokú psychés izgatottságban, gyengeségben, izomremegésben, látási, hallási és beszédzavarokban állhatnak. A betegek mindent elkövetnek, hogy e reájuk nézve kétségbe-

ejtő állapotból a morphin segítségével szabadulhassanak. A kérés, könyörgés sikertelensége esetén a legravaszabb cselhez, erőszakoskodáshoz fordulnak, dühöngenek, törnek, zúznak, az öngyilkosságtól, sőt a gyilkosságtól sem rettennek vissza. Az abstinencia súlyos tünetei nemcsak subjectivék. 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.

Az abstinenciális jelenségeket úgy magyarázhatjuk, hogy a szervezet hónapokon át megszokta a grammos napi adagokat és functióival úgy alkalmazkodott e horribilis dosis hatásaihoz, hogy végeredményben a functiók normálisak maradtak. Vagyis az organismus a morphinhatást ellensúlyozandó, *hyperfunctiókat* végzett, melyeknek egy részét azonban éppen a morphinhatás elfedte s ennek hirtelen kiesése természetesen a legnagyobb mérvű zavart kell, hogy maga után vonja, mert a hyperfunctiók még egy ideig fennállanak.

A morphinismus *diagnosisa*, amíg az állapot nem súlyosabb s a beteg elegendő morphin felett rendelkezik, igen nehéz; — legtöbbször csak gyanunk támad. Változás elsősorban a karakterben és energiában mutatkozik. 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 mentegetni. Megbízhatósága és szavahihetősége csökken, különösen fecskendőjének és morphinforrásának titokbantartása érdekében a legravaszabb hazudozásokra képes. Egyéb jelek még a gyors lesoványodás, makacs obstipatio, ideges viselkedés, mely utóbbi egy perenyi félrevonulás után (injection) hirtelen megszűnik.

A vizeletükben morphinnek nyomait sem lehet találni, éppen úgy bélsarukban sem (*Faust*). A befecskendések helyeit is hiába keressük a bőrön, mert a legutolsó nyomokat nem mutatja meg a beteg, vagy ha önérzetesen pörére vetkőzik, bizton a szájában, vagy a hajas fejbőr, vagy a fityma alá végzett napok óta befecskendezéseket.

Sokszor csak a sanatoriumba internálás után az abstinenciás tünetek fellépése teszi biztossá a diagnosist.

Előbbre haladott esetekben valóságos cachexia fejlődik a nagyfokú idegesség, álmatlanság, rossz táplálkozás és tályogképződések folytán. Nagy a hajlam más bódítószerek iránt; alcoholismus gyakran súlyosbítja a helyzetet. A szervezet ellentállóképessége csökkent: a befecskendezések helyén gyakori a tályog és üszkösödés; fertőző

bajok, különösen pneumonia és tuberculosis irányában nagy a fogékonyság. A szellemi képesség gyengül, impotentia 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. Bármelyik eljárást választjuk is, az csak intézetben, a legnagyobb szigor és az abstinenciás szakban állandó orvosi felügyelet mellett vihető ki eredményesen és veszedelem nélkül. Visszaesések igen gyakoriak.

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

D) Csillapítószer.

S e d a t i v a.

E gyógyszerek hatása már jelentékenyen különbözik a központi idegrendszer bénítóitól. Ezek sem az agysejtek működését csökkenteni, sem fájdalmat csillapítani nem tudnak, az álmodást csak *elősegítik* oly esetekben, amidőn az álmatlanságot az idegrendszer fokozott ingerlékenysége tartja fenn. Hatásuk abban áll, hogy a központi idegrendszer *ingerlékenységét* csökkentik, annyira, hogy az külső és belső ingerekre kevésbé fog reagálni a rendesnél. A reflex-ingerlékenység jelentékenyen csökken; a normális nem annyira, mint a kórosan fokozott. Az agykéreg villamos ingerlésére beálló görcs a sedativumok hatása alatt nem fog bekövetkezni, illetve csak jóval erősebb áram alkalmazására. E kísérlet megmagyarázza a sedativumok specifikus hatását epilepsiánál, melynél az agy mozgató centrumának izgalmát egy időnként visszatérő, ismeretlen inger váltja ki.

E hatásokat ugyan főképen a brómmal tudjuk elérni, amit igazán megillet a „sedativum“ elnevezés, mégis e csoportba sorolunk több más anyagot is, amelyek tapasztalatilag némely idegbetegségben megnyugtatólag hatnak.

A bróm és vegyületei.

Az összes brómvegyületek, melyekből brómion lehet szabaddá, hatásukban lényegileg megegyeznek és e brómhatás abból áll, hogy az érzéki benyomásokat és a reflex-ingerlékenységet csökkentik. Az érzéki benyomások közül legkevésbé befolyásoltatnak a fájdalom-érzések. A hatás különösen az idegrendszer fokozott ingerlékenysége esetén érvényesül jól. Ezért normális emberen, valamint állatkísérletekben alig fogunk a bróm hatásáról meggyőződhetni. A bróm igen nagy adagai után fáradtság, kábultság, a gondolkodás renyhesége, sőt beszédzavarok állhatnak be. Gyakori a hosszú brómadagoláskor fellépő *chronicus mérgezés vagy bromismus*, melynek jelenségei a kiválasztó felületeken, mirigyekben megjelenő és lehasadó szabad bróm izgató hatására vezethetők vissza. Gyengébb alakjainál a jodismushoz hasonlóan bőrkiütések, az ú. n. brómacnek 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 aluszékonyság, a sensibilitás és az intellectus csökkenése, a nemi ösztön kialvása, depressio, ataxia, vontatott beszéd, ingadozó járás, aluszékonyság jellemeznek. A bróm megvonása után e tünetek rendszerint gyorsan elmúlnak.

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 gr.-os napi adagok mellett. Ezen túl már ugyanannyi választatik ki, amennyit beadtunk, vagyis beáll az ú. n. brómequensúly. A bróm ilyenkor a testben a chlór helyét foglalja el, melyet valósággal kiűz a szervezetből, úgyhogy még a gyomornedv is chlorhydrogen helyett nagyrészt brómhydrogent tartalmaz. A szervezet e brómmal való telítése nagy szerepet játszik az epilepsia kezelésében s azt leggyorsabban úgy érjük el, hogy a chloridok bevitelét megszüntetjük, vagy legalább is igen 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.

Alkalmazás: A központi idegrendszer mindenmű fokozott ingerlékenysége, amit rendszerint a *neurasthenia* gyűjtőnéven foglalnak össze, a bróm igen hatásos alkalmazási területe. Nem altató, de az álmat akadályozó idegesség megszüntetésével elősegíti annak bekövetkeztét. Legfontosabb szerepe azonban az *epilepsia*-

kezelésben van. Az adagokat nem szabad kicsinyre szabni; bár az epilepsiát nem tudja gyógyítani, a rohamok jóval ritkábbak lesznek, sőt gyakran teljesen elmaradnak a kezelés ideje alatt. A brómot hosszabb kúra alakjában kell rendelünk és fokozatosan emeljük az adagot nyolc hét alatt napi 3 gr.-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 igen 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 zavaroknál ez óvatosság mindenestre helyénvaló. A lithium s rubidum bromatum csak drágábbak, de tőlük más, mint brómhatás nem várható.

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

A bróm organikus vegyületei enyhébben hatnak és ritkábban okoznak bromismust. Ezek közül leggyakrabban használják a *bromipint*, mely sesamolajnak brómaditíós terméke és 10% brómot tartalmaz. Gelatincapsulákban rendeljük, vagy 3—5 kávéskanállal napjában. *Subromin*, dibrombehensavas calcium 30% brómmal, állítólag jól tűri a szervezet. A *bromokoll* 20% brómot tartalmazó, vízben oldhatlan por; 1—5 gr.-ot adhatunk napjában 4—5-ször. *Bromglidin* brómozott növényi fehérje, 0.5 gr.-os tabletták naponta 5—6-szor szedhetők. *Bromalhydrat*, a chloralnál erősebb csillapító és altató, 0.5—1.0 gr. 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 (l. 57. lap).

***Mixtura 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 gr. chloralhydratot és 1.0 gr. brómkáliumot tartalmaz. A *bromidia* nevű különben azonos készítmény még ezenkívül kevés indiai kender-kivonatot is tartalmaz.

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 *hassis* néven mint élvezeti cikket kiterjedten használják. Hatóanyaga a *cannabinol*, melyet *Fränkel* állított elő, igen bomlékony s ez magyarázza, hogy mialatt hozzánk ér, érdekes hatásait javarészt elveszíti. A *hassis* rághva, vagy pipálva sajátságos részegséget okoz. A hatás emlékeztet az alkohol és cocain hatására: izgalom, élénkség, fokozott mozgékonyosság, eroticus exaltatiók és színgazdag hallucinatiók, csodás harmoniák hallása, hirtelen változó, szomorú és vidám deliriumok után mély álom, esetleg hosszan tartó katalepticus 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 indicæ* 0.05—0.1 gr.-os adagjai, vagy a *tinctura cannabis indicæ* 0.5—1.0 gr.-ja állítólag megnyugvást okoznak. Az előbbi a köhögési inger csillapítására is használják és angol orvosok méhcontractiókat előidéző hatást is tulajdonítanak neki.

***Radix Valerianæ.**

A *Valeriana officinalis* (valerianeae) gyökerének az illó olaja egy a menthollal rokon stearoptent: *borneolt* és *isovaleriansav*as $[(CH_3)_2CH. CH_2COOH]$ *estereket* tartalmaz. Utóbbi a gyökérnek igen jellemző szagot kölcsönöz, amelytől macskák rendkívüli izgalomba jönnek, sőt azoknál kifejezetten aphrodisiacus hatású is. A valeriana-gyökér hatóanyagai közül a borneol a mentholhoz hasonlóan a reflex-ingerlékenységet csökkenti; az isovaleriansavnak aethylestere pedig kifejezett narcoticus hatású. Ezek a hatóanyagok igen bomlékonyak, úgyhogy a gyökér kivonatai nem állandó hatásúak. A gyökér infusuma a különböző állatfajokra különféle hatással van. Némelyeken izgalmi tüneteket látunk (p. o. macska), másoknál az ingerlékenység határozottan csökkent, sőt nagyobb mennyiségekkel a strychnin-okozta görcsöt is gyengíthetjük. Egészséges emberen hatást alig látunk, de az idegrendszer fokozott ingerlékenységében igen kifejezett megnyugtató hatásokat látunk tőle, sőt fájdalmak csökkentésére is használhatjuk.

A valeriana a népgyógyászatban igen elterjedt és nőknél a legkülönbözőbb fájdalmak ellen, különösen a nemzőszervekből kiin-

dulók ellen széltében használják. Ideges és fájdalmas állapotokban, epilepsiában, legsikeresebben hysteriánál mint megnyugtató szert adhatjuk. Infusumát (8—10 : 150) evőkanalanként, vagy hivatalos készítményének, a **tinctura valerianae aetherea*-nak 15—30 cseppjét 3—5-ször napjában rendezetjük, azonban gyakran hatástalan.

Validol, Iso-valeriansavas menthylester + 30% menthol: Szintelen, erősen csípős ízű folyadék. Az idegrendszer izgalmi állapotában, ideges szív- és gyomorzavarokban (hyperemesis gravidarum) igen jó szolgálatokat tesz. Adagja: 5—15 csepp 3—4-szer napjában. Az isovaleriansavas bornylester hasonlóképen hat és *bornyval* néven van forgalomban.

Zinkvegyületek.

Régi gyakorlati tapasztalatok szerint az idegrendszerre megnyugtatólag hatnak, amennyiben az agy érző és mozgató sphaerájának ingerlékenységét csökkentik. Neuralgiák és epilepsia ellen gyakran alkalmazták, sőt a régiek a zinket „opium minerale“ elnevezéssel illették. Ily sedativ célokra az anorganicus zinkvegyületek közül csupán a vízben oldhatlanok jöhetnek szóba, mert ezek a gyomrot nem izgatják, tehát hányást sem okoznak. Hatásuk a csekély felszívódás miatt igen kétséges. Állatokon vérbe fecskendezett zink hatására izgalmat, remegést, izomrángásokat, sőt görcsöket látunk, végül bódulat fejlődik. A hidegvérűek harántesikolt izmait a zink bénítja, melegvérűeknél vesegyulladást okoz és a mirigyes szervek elfajulnak. Mindezt csak nagymennyiségű, gyorsan felszívódó zinkvegyület hatására látjuk. Zinkkel dolgozó munkások a zinkgőzök belehelése útján gyakran szenvednek mérgezést. Az acut mérgezés magas lázzal járó nyálkahártyahurutokkal jár, míg az idült mérgezésben súlyos motoros és érzési zavarokkal találkozunk, melyeket a gerincagy mellső és oldalsó kötegeinek megbetegedése okoz.

Hogy a régente oly gyakran használt sedativum, a **zincum oxydatum*, tényleg bír-e positiv gyógyértékkel, az legalább is kétséges. Még leginkább chorea minornál láttak tőle jó eredményt. Ugyanígy a *zincum valerianicum* is sedativ célokat szolgál. Adagja, úgy mint a *zincum oxydatum*: 0·05—0·1 pro dosi, 3-szor napjában, 0·5! pro die. Rendelhetjük porban vagy pilulában étkezés után.

2. A központi idegrendszer izgatói.

Analeptika. Excitantia.

E helyen olyan neurotrop anyagokról leszen szó, amelyeknek gyógyadagai az egész központi idegrendszert, vagy annak csak egyes részleteit *izgatják*. Az egyes központok szoros kapcsolatának, egymásra gyakorolt kölcsönös befolyásának következménye lesz, hogy egy centrum funkcióváltozása több más centrum működését is megváltoztathatja. Így az idegmérgekre beálló görcsöket igen sok esetben nem tekinthetjük a motoros centrumok direct izgatásának, hanem a légzés bénulása folytán beálló asphyxia következményének. Néha az agyvelő gátló működésének bénulása a gátlások alól felszabadult központok izgalmára vezet, anélkül, hogy ezeknek működését a beadott mérég maga fokozta volna s ilyenkor látszólagos izgalomról szólunk. Vannak azonban gyógyszerek, amelyek bizonyos agyműködéseket valóban tudnak fokozni.

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 functiókra (különösen az érzékelésekre) a *strychnin*, mely a reflex-tevékenységet is az érző neuronok ingerlékenységének fokozásával növeli.

Az orvosi gyakorlatban azonban a psychés functiók és a reflexek fokozásánál fontosabb a légző- és vasomotor-központoknak, mint vitalis központoknak izgatása.

A szív működésre ható gyógyszerekről külön fejezetben szólunk 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, melyek reflex útján izgató hatást gyakorolnak a légző- és az edénymozgató központ működésére (bőringerek, izgató gőzök szagoltatása stb.).

Strychnin.

Egy Kelet-Indiában tenyésző bokor vagy fácska, a *Strychnos Nux vomica* kis narancshoz hasonló gyümölcsében lapos, korongalakú magvak foglalnak helyet, az ú. n. *ebvész-magvak*, **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 igazursavhoz kötve fordulnak elő a magvakban.

A *strychnin* fehér, hasábos kristályokat alkot, vízben igen rosszul oldódik, rendkívül keserű ízű (1 : 100.000 hígításban még keserű). Előfordul még a hamis *Angustura kéregben*, a *szent Ignác-babokban*, a jávai *Strychnos Tieuté*-ben és több más *strychnos*-félében, miből a malájok nyílmérgei készülnek. Szerkezete még nincs felderítve. A *brucin* hasonló hatású, de mintegy ötvenszerte gyengébb mérég.

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

Békák rendkívül érzékenyek vele szemben és már 3—4 század milligrammtól tetanust kapnak ha megérintjük őket vagy reájuk fújunk. Érdekes, hogy a bőrön alkalmazott chemiai ingerek vagy fájdalomérzések tetanust nem váltanak ki. Éppen így hatástalanok a zsigereket érő ingerek is. Nagyobb adagtól (0.3—0.4 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 meg szokta ölni az állatot, mielőtt még a bénulás szaka beállana.

Emberben már 0.01—0.02 gr. okozhat kellemetlen érzéseket, izgatottságot, görösös rágómozgásokat, fájdalmas izomcontracturákat, sőt reflexgörösöket; 0.10 gr.-ra teszik a halálos adagot.

A **mérgezés** elején nagyfokú nyugtalanság, halálfélelem vesz erőt az emberen. A végtagok izmaiban fájdalmas feszülés jelentkezik, az érverés feszes és ritka, a vérnyomás és testhőmérsék is emelkedett, a légzés izgatott, remegő. Az agyi érzékek perceptiója igen fokozott és a reflexérzékenység tapintási-, fény- és hangingerekre rendkívül növekedett. Végre valami erősebb külső ingerre beáll az első merevgörösös roham, mely rendszeren trismussal és tarkómerevséggel kezdődik és hirtelen csap át a test összes izmaira. A hatalmas izomgörös a testet mereven kinyújtózott helyzetben tartja, sőt néha a hátizmok túlereje folytán homorítás, opisthotonus is jön létre. A görös-roham 1—2 percig is eltart, alatta a szív működés jó, a vérnyomás magas, a szemek kidülledtek, a légzés a mellkas merevsége folytán lehetetlen. A görös 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 mérgezett kezelése aszerint alakul, hogy mily állapotban találjuk a mérgezettet. Ha még a tetanus veszedelme nélkül lehetséges, azonnal gyomrot mosunk. Ha a tetanus már kifejlődött, azonnal chloroform-narcosist indítunk meg, ez alatt 2—4 gr. chloralt adunk csőrében és sötét szobában, abszolút csendességben helyezzük el a beteget. Ha más nincs kéznél, alkoholos itallal narcotizáljuk a mérgezettet. Állítólag még a görcsök előtt erősen megkezdett mesterséges légzés, vagy O-belélegeztetés, sőt néha csupán rhythmicus mozgások vagy mozgások a görcsök kifejlődését akadályozzák, intenzitását csökkentik, ha a strychninadag nem volt túl nagy. A gyomrot aztán a bódulatban mossuk ki, még 10—12 óra múlva is lehet a gyomorból strychnint eltávolítani.

Chemiai antidotumok (csersav, jóddat) nem sokat érnek, carbo medicinalis is csak a gyomorban levő mérget tudja eredményesen absorbeálni.

A strychnin medicinalis adagai a központi idegrendszert izgatják és fokozzák az izomműködést. A központ izgalma főleg az érzékszervi működés élénkülésében, a reakció-idő megrövidülésében és psychés izgatottságban nyilatkozik meg. Az érzékszervek jobb működése az agyvelő érzőközpontjainak fokozott ingerlékenységére vezethető vissza: tehát tisztán központi hatás. A látásélesség azért fokozódik, mert a strychnin a retina sejtjeinek ingerlékenységét fokozza. Végső elemzésben ez is központi hatás, hiszen tudjuk, hogy a retina az agyvelőnek peripheriára kihelyezett részlete.

A tetanus-görcsök a gerincvelő fokozott reflex-ingerlékenységéből származnak. Ezt abból tudjuk, hogy a görcsök elroncsolt agyú békán is létrejönnek és hogy oly állatok, melyeknek összes hátulso gyökereit átmetszettük, görcsöt nem kapnak, de az átmetszett érzőgyökér központi csomkjának érintése is már elegendő arra, hogy a tetanus bekövetkezzék. Éppúgy nem következnek be a görcsök, ha strychninnel mérgezett békának bőrét cocainnal beecseteljük és ezáltal a külső ingereket tőle távoltartjuk. Tehát a strychnin nem ingerli a gerincvelő motoros sejtjeit, hanem csupán az érző neuronok ingerlékenységét fokozza oly óriási mértékben, hogy egyetlen oly érzési ingerre, amely normálisan legfeljebb csupán egy izomcsoport reflexes összehúzódását váltaná ki, most a test összes izmai contractióba jutnak és az érző sejtek izgalma oly nagyfokú, hogy az egyszeri inger nem is egy egyszeri izomösszehúzódást, hanem annak egész sorát — a tetanust váltja ki.

A reflexeket közvetítő apparatus ez óriási ingerlékenységén kívül más izgató hatást is észlelhetünk. Így a nyúlt agy központjai-

ban, továbbá a nagy agy bizonyos régióiban is okoz izgalmat a strychnin. A *vérnyomás* strychnin következtében akkor is emelkedik, ha a görcsök kifejlődését megakadályozzuk, mert a strychnin az *érmozgató központot* erősen izgatja. Hasonlóan viselkedik a *légzőközponttal* szemben, már oly adagban izgatva azt, amely görcsöt még nem okoz.

A strychnin izgató hatását csakhamar bénulás követi és ez annál gyorsabban következik be, mennél nagyobb adagban adtuk a strychnint. A bénulást nem lehet a fennállott izgalom okozta kimerülésnek tekinteni. A *strychnin maga bénítja a hatás második szakában a központi idegrendszert* s a halál rendszerint a bénulás következtében áll be s csak ritkán a légzőizmok görcse közben fulladással. A görcsös időszakban életmentés céljából nyújtott narcotium a bénulásokban a strychninhatást már nem fogja ellensúlyozni, hanem ellenkezőleg, fokozza azt. Azért strychningörcsöket sokkal célszerűbb chloroformmal vagy aetherrel megszüntetni, mint p. o. choralhydrattal, mert az inhalációs narcosist bármely percben meg tudjuk szüntetni. A strychnin *bénító* hatása nem csupán a központi idegrendszerre terjed ki, hanem végül az izmokon curaraszerű hatás is észlelhető.

A test *hőmérséke* a befecskendés után mindjárt kezd emelkedni és a rohamok alatt eléri tetőpontját.

Az egy-két görcsöt kiállott állatok májából, sőt esetleg izmaiból is *glycogen* teljesen eltűnik, mert azt az óriási izommunka teljesen elhasználja.

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

A l k a l m a z á s . A therapiában a strychninnek főleg három hatását használjuk ki:

1. Belsőleg vett *kis adagjai a gyomor és belek mozgásait élénkítik* és némelyek szerint amarumként is hatnak a gyomornedvelválasztásra. Ily célból atóniás dyspepsiáknál alkalmazzuk rendszeren a nux vomica készítményei alakjában.

2. Az *érző körben növelve az ingerlékenységet*, fokozza úgy a harántesíktolt izmok, mint a sima izomelemes záróizmok tonusos beidegzését. Ez alapon jó eredménnyel alkalmazzuk 3—4 hetes strychnin-curákat agyvérzések, fertőző bántalmak (diphtheria, scarlatina) után visszamaradó nyelv-, garat- és végtagbénulásoknál és a

hólyag záróizmának (enuresis nocturna) vagy detrusorának gyengesége esetén.

3. Az agyi érzékek ingerlékenységét emeli. Tagadhatatlan, hogy a látás olyan csökkenésénél, ami még anatómiai elváltozással nincsen egybekötve (amblyopiák), de még a látóideg előrehaladó sorvadásánál is a strychnin-befecskendezések hatásosak. A látótér nagyobb lesz, a látókör vakfoltjai eltűnnek, a színek, fény észrevétele élénkebb lesz. A tapasztalat azt mutatja, hogy előnyös a gyengült látású szemhez közel a halántéktájon alkalmazni, mert így a nyirok utakon át a szer közelebb eléri az ideghártya sejtjeit. Alkalmazzák a hallóideg bénulásánál is, de kevesebb eredménnyel.

Mindez alkalmakkor a strychnint befecskendezések alakjában használjuk 0·001—0·01 gr.-os napi adagokban, kellő óvatosság mellett. A cumulatióra ügyelni kell s a végtagok húzó fájdalma vagy kellemetlen izgatott állapot esetén az adagolást azonnal abba kell hagyni.

Készítményei: **Extractum nucis vomicae*. Belsőleg porokban,* pilulákban amarumként és gyomorbélatonianál is adják 0·01—0·05! gr.-os adagokban rheummal és natrium bicarbonattal. Dos. max. 0·10! gr. pro die.

**Tinctura nucis vomicae*; alcaloida tartalma 0·25% legyen. Adják, mint az előbbi 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 túkristályok. Adagja bőr alá 0·001—0·01! gr. pro dosi, 0·02! gr. pro die.

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

Békákra 4—5 mgr. 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 úgy, hogy gyakran a sarkok a béka háta felett összeérnek s a lábujjak görcsösen szétterpeszkednek. A légzés lassú, görcsös; a belehelt levegő nem ürül ki tökéletesen s az állatok lassanként felfuvódnak. Végre egy erős tetanicus görcs köszönt be s a sok levegő a tüdőkből kisajtoltatva, az összeszorult hangszallagok között hosszan elnyúló sikoltást ad. A tetanusba igen erős rángógörcsök is vegyülnek. Erre a szakra napokig tartó bénaság következik.

Emlős állatok a picrotoxin 0·05—0·10 gr.-jától pro kgr. nyugtalanság, fokozott reflex-érzékenység, nyáladás tünetei után rendkívül heves tonusos-clonusos görcsöket kapnak, miközben kényszermozgások is jelentkeznek. A görcsök nemcsak agyi központok, hanem gerincvelői centrumok izgalmából is származnak, mert magas gerincvelő átmetszés után is beállanak. Pharmacologiai szempontból igen érdekes, hogy az összes parasymphaticus idegeknek (vagus, oculo-

motorius, chorda tympani, pelvici) és a verejtékmirigyek elválasztó idegeinek központi izgalmét okozza.

Különös erős izgalomban van része a légzőközpontnak, aminek alapján a picrotoxin egy milligrammos adagainak bőr alá fecskendezését e központ bénulásával fenyegető mérgezések esetén (morphin) physiologiai antidotum gyanánt ajánlották is (Kossa), 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 halszaggal elbódított és összefogdosott halak húsa mérgező lehet. Összetört kokkellmagvakat 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 összefogdoshatók.

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

Az ellenc alkalmazott chloral-narcosissal óvatosság legyünk, mert végeredményben a mérge és ellenszer bénító hatása halmozódik.

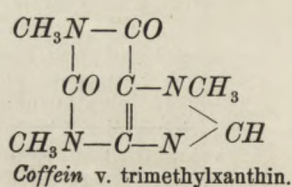
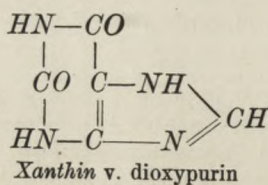
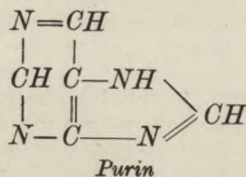
Cicutoxin. Világosbarna, tapadós, savanyú vegyhatású gyanta, mely a vadon, mocsaras helyeken termő *cicuta virosa*-nak mérge. A növény ernyős virágú; legtöbb mérge van a gyökerében, mit gyermekek vagy tudatlanok répával, petrezselyemmel, zellerrel tévesztene össze. Egész fiatal zöldjét a két utóbbi növényvel, kifejlett 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 távolthatása 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**.

Coffein.

Ezen több növényben előforduló és Fischer Emil által szintetikusán is előállított gyenge basisnak magva a *xanthin*, illetve a *purin*.



A xanthin nem egyéb, mint dioxypurin, tehát közel rokona az élettanilag fontos húgysavnak, amely trioxypurin. Ha a xanthinba három methylgyököt viszünk (*trimethylxanthin*), akkor *coffein* lesz belőle, míg a *theobromin* és *theophyllin* isomer *dimethylxanthinok*.

Ezen anyagoknak sok tekintetben egymással egyező, de mégis egymástól bizonyos pontokban lényegesen eltérő hatásuk van. E helyen a coffeint, mint a központi idegrendszer kiváló izgatószerét tárgyaljuk, míg a szívre és véreredényekre, valamint a vesére irányuló hatásáról a megfelelő fejezetekben emlékezünk meg.

Igen kifejezett a coffein *izgató hatása a nagy agykéregre*, vagyis a magasabb agyfunctiók székhelyére. Állatkísérletben ez a hatás abban nyilvánul, hogy nagy adagok után clonusos — ú. n. epileptiform-görcsök lépnek fel, mert tudvalevően a koordinált mozgási központok az agykéregben vannak.

Emberben 0.20 gr.-on felüli adagok élénkítik az agy percipiáló képességet, kurtítják a reactióidőt, az ideák associációja és coordinációja tökéletesedik, az emlékezés, a következtetés élesebb, számítani feladványok könnyebben oldatnak meg, s általában az értelmi sphaerában áll fenn különösen az izgalom. Az agy fokozott szellemi munkát tud kifejtetni, a kifáradás s a vele járó álmoság elmarad s élénken éber állapotnak ad helyet, ami kiterjedt használatát élvezeti cikk gyanánt kellőképen megmagyarázza, ha ugyan joggal nevezhetjük „élvezeti cikknek“ azt a fegyvert, mellyel a szellemi munkás az életért folyó nehéz küzdelemben a természetes kimerülés ellen vívja a harcot. Az izgalomra még nagy adagok esetén sem következik be depressio. Más központi hatása a coffeinnek, hogy a vasomotorközpontot és a légzőközpontot izgatja, ami végre a szívre irányuló hatásával együtt legbecsesebb szerünk-ké teszi acut collapsus esetén.

Nagyobb adagok (1 gr.-on felül) mérgezési jelenségeket okoznak, s ezt az állapotot erős szívdobogás, arythmiás pulsus, nagy nyugtalanság, félelem, esetleg szívszorongás jellemzik. Egyéni hajlamoság esetén már kisebb adagokra is kellemetlen mellékhatások mutatkozhatnak: fülzúgás, szédülés, főfájás, szapora érverés, némi-lyeknél émelygés, hányás, sőt hasmenés, kínzó vizeelési inger; e tünetek sokszor lehetetlenné teszik a coffein alkalmazását. Theobromin és theophyllin központi tüneteket alig okoznak.

Halálos coffein-mérgezést még ezideig nem észleltek.

A coffein és theobromin csak kis részben ürül változatlanul ki főleg a vesék útján, részben demethylisálódik és monomethylxanthin alakjában jelenik meg a vizeletben, sőt egy jelentékeny része teljesen elbomolva ureummá lesz. *Gourevitsch* kísérletei szerint in vitro és a

kísérleti állatban is az agy és izomszövet tartják vissza a legtöbb coffeint — tehát a legerősebben megtámadott szervek — és pedig elég makacsul.

Alkalmazás: 1. *Fenyegető szívgyengeség, vérnyomás-süllyedés, 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 reá szükség, jól oldható kettős sóit szoktuk bőr alá fecskendezni. Sokszor a coffein-tartalmú kávé vagy tea is megteszi a kívánt hatást.

2. *Diureticum* gyanánt és angina pectoris, érelmeszesedés, tartós vérkeringési zavarok ellen nem a coffeint, hanem a theobromint és theophyllint alkalmazzuk.

3. *Alcohol-részségben, általában bódító mérgek* ellen a központra gyakorolt izgató hatása miatt alkalmazzák főleg kávé, vagy thea alakjában. A psychés és motoros sphaerákban már beállott inordinatiót meg tudja szüntetni, az elhomályosult öntudatot helyreállítja. Alcohol- vagy morphincomában a légzés és vérkeringés rendezésével életmentő lehet.

Contraindicálnak mondhatjuk a coffeint (nem a theobromint) arteriosclerosis, agyvérzés, belső vérzésekre való hajlam esetén!, valamint neurastheniás álmatlanságban szenvedőknél.

Készítményei:

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

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

**Coffeinum natrio-benzoicum*. Benzoësavas natrium és coffein 50%-os keveréke: jól oldódik. Adagja 0.20—0.6! gr. pro dosi, 2.0! pro die.

Coffeintartalmú növényi részek.

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—2.0% coffeint tartalmaznak. 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 napoleoni háborúkban 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 bocsájtanak. A pörkölés folytán a kávébabban vegyi folyamatok mennek végbe, melyeknek reánk nézve értékes végtermékei egy illó olaj (*cafféol*), furfurol-alcohol és ismeretlen phenolok elősegítik az izgató hatást; coffeintartalmából alig veszít 0.1%-ot.

Thea chinensis levei a fajta, kor és készítési mód szerint különböző coffeintartalmúak; átlag 1.5—3.5%-ot tartalmaznak. A teabokrok őshazája Kelet-India északi tartománya, „Assam”. A VIII. században Chinában már meg volt adóztatva, s ebben az időben terjedt az el Japánban is. Európába a hollandusok 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-Chinában óriási teatermelésük van, ezenfelül a chinai 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 coffeinben 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 hosszúkas tekercsekben kerül hozzánk, s a legismertebb fajtája a „souchong-tea”. A fekete teában a coffeinen kívül 0.6—1% lepárolható aromásolaj van, ami az izgató hatáshoz hozzájárul.

A tea-törmeléket használják leginkább coffein gyári előállítására.

***Guarana** vagy **Pasta-guarana** néven egy brazíliai sapindacea, a *Paulinia sorbilis* megpörkölt, összezúzott és vízzel tésztává gyúrt magvainak kőkeménnyé kiszáritott tömegét értjük, ami rendszeren 3—4 cm. átmérőjű rövid rudakban jön kereskedésbe. Gyengén összehúzó, kesernyés, cacaora emlékeztető szagú és ízű anyag, ami leg-

alább 4% coffeint tartalmaz. Bő csersavtartalma miatt diarrhoeák-nál szoktuk használni 0·5—1·0 gr.-os adagokban, midőn a coffein-hatásra 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 használatnak a coffein javaslatai alapján. *Extr. fluidum* hivatalos, mely legalább 1% coffeint tartalmaz. Adagja: 15—20 gr.

Paraguayi tea vagy **herba maté** a mexicói 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 tenyésző *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 coffein-tartalmuknak 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 objectív hatások mellett kell, hogy subjectív 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 teszi. Nagy része van e subjectív kellemes érzések felkeltésében az ízlelő- és szaglóérzéknek, valamint a száj- és gyomornyálkahártyára gyakorolt ingereknek.

Ezeket a subjectív 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 subjectív érzéseinek eredője, mérlege, aminek kedvező volta sok súlyos válsággal, aggasztó functiózavarral szemben kitartóvá és ellentállóvá teszi a beteg szervezetet.

A kávé- és tea-forrázatok kellemes íze, aromája és az elfogyasztásukkal járó élvezet megfejtik tehát előttünk azt a tényt, hogy

az ember miért kedveli jobban a coffeint ily alakban, mint pasztillák vagy porok alakjában. De nem lesz még világos előttünk az a tapasztalati tény, hogy egy csésze teának vagy kávénak quantitative erősebben izgató hatása van központunkra, mint a neki megfelelő coffein-adagnak. Ezt mással, mint ezen élvezeti cikkekből a forrásokba is belekerülő aromás anyagokkal magyarázni nem tudjuk. Ez aromás testek oly csekély mennyiségben foglaltatnak az anyadrogokban és még ezen csekély százalékban is nem egy, de *több* aromás anyagot kell értenünk, hogy előállításuk nagyon nagy nehézségekbe ütközik és velük pontos physiologiai kísérletek még eddig nem voltak megejthetők, habár számosan próbálkoztak meg azzal, de igen eltérő eredményekkel. Néhány bűvár a kávé aromás olaját állatokon erősen *bódító*nak találta és a különbséget coffein- és kávéhatás között abban gondolja, hogy a coffein izgató hatását a kávé-aroma bódító hatása kellemesen kiegészíti, tehát csak látszólag fokozza, úgy mint az izgalmat az alcohol-hatás alatt létrejönni gondoljuk.

Nagy előnye ezen élvezeti szereknek, hogy a nekik hódolókat nem tartják oly ellenállhatatlan rabigában, s a ható adagot sem kénytelenek oly rohamosan emelni, mint morphinét, alcoholét.

Mérgezés. Nagyobb visszaélések azonban megbosszulják magukat. Főleg a keleti népeknél igen sok súlyos „*coffeinismus*”-sal találkozunk; ez emberek állandó álmatlanságban, ideges szívdobogásban, légzési nehézségekben szenvednek. E szív- és légzési zavarok gyakran praecordialis rohamokban (angina pectoris) tűnnek fel, nyugtalan éjszakákat okozva. Emellett a kéz folytonos reszketése, a járás bizonytalansága, dadogó beszéd zavarják a munkaképességet. A makacs szorulás — mit a kávécsersavnak tulajdonítanak — emésztési zavarokat okoz, de meg a coffeinista rendszeren alig is érez éhséget és alig eszik valamit: emiatt, meg az álmatlanság folytán, nagy fokban lesoványodnak, vérszegények lesznek, elgyengülnek. A coffeinismus tüneteinek létrehozásában tehát jelentékeny szerep jut az inanitiónak is. Az értelem is gyengül súlyos esetekben; — a gondolatok sorozata befejezetlen, az ideák incoordináltan csaponganak, hallucinációk, képzelmi zavarok jelentkeznek és a delirium tremenshez hasonló állapot fejlődik.

*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

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

anyag, mely vízben csak egy ezredrésznyi mennyiségben, alkoholban, aetherben, zsíros olajokban könnyen oldódik. Porrá dörzsölni csak néhány csöpp borszesszel megnedvesítve lehet (*camphora trita*). Már szobahőmérsékletnél könnyen elillan és erős jellemző kámfor-szagot terjeszt. Illanó és lipotrop voltánál fogva a bőrbe dörzsölve könnyen felszívódik s útjában az érzőidegeket izgatva, eleinte égető, majd viszketésszerű, csípő, végül égető érzést kelt. E subjectív tüneteket a bedörzsölés helyén fellépő vérbőség kíséri.

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

A gyomorban kifejtett helyi hatása érzékenyebb egyéneknek nem egyszer felbőgőést, nauseát, sőt hányást is okoz. A gyomorbélcsatorna 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.

A szervezetbe jutott kámfor nem hagyja el azt változatlanul, hanem előbb kámforsavvá oxydálódik, majd glycuronsavval párosulva, a vizeletben mint reducáló és a sarkított fény síkját balra fordító camphoglycuronsav jelenik meg.

A keringésbe jutott kámfor a *központi idegrendszer*t izgatja. Ezen izgalom középnagy adagokra kisfokú nyugtalanságban jelentkezik, mely alatt az érlökés szapora, a bőrvéredények kitágulása következtében melegérzés lép fel, az arc kipirul, a testet enyhe izzadás lepi el. Fontosabb ezeknél, hogy a nyúltvelő vitalis központjait: az edénymozgató- és légzőközpontot erőiesen izgatja, minek következtében úgy az ütőeres vérnyomás, mint a légzés fokozódik. E központi hatásán kívül a kámfor a *szívműködés leghatalmasabb ingerlője*. Az optimalisan működő szíven e hatás természetesen alig, vagy csak mérgező adagok után vehető észre, de annál szembeötlőbb akkor, amikor a szív működése tökéletlen. Állatkísérletben, ha a szívműködést bénító mérgekkel csaknem megszüntetjük, kámfor hatására néhány másodperc alatt helyreáll az, s ugyanezt látjuk emberen, ha életveszélyes szívgyengeségnél *idejében kellő mennyiségű* kámfort alkalmazunk. *Wieland* szerint ez a kámforhatás nem valódi szívizom izgató hatás volna, hanem annak köszönhető, hogy a kámfor az izomsejtek felületén adsorbeálódva, kiüzi onnan a bénító anyagcseremérgeket. Más felületi aktivitású anyagoknak, p. o. állati szénnek is hasonló hatása volna izolált békaszíven.

Alkalmazás. 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 gr.) alkalmazzuk. Mivel ilyenkor a hatás kifejlődését gyorsan kell elérnünk, olajos oldatát, az **oleum camphoratumot* bőr alá vagy még célszerűbben aetherrel $\bar{a}\bar{a}$ 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 gr.-ot is lehet adni.

Belsőleg helyette minden esetben a *camphora trita*-t rendeljük 0·05—0·20 gr.-os adagokban, zárt capsula amylaceákban vagy charta cerataban.

Egy brómmal készült vegyülete a *camphora monobromata* újabban belsőleg 0·2—0·5 gr.-os adagokban főleg mint sedativum használatos.

**Oleum camphoratum*, a kámfor 25%-os oldata sesamolajban, mely kellő olajos vagy aetheres hígításban különösen bőr alá vagy izomba fecskendezés céljára szolgál s szívgyengeségnél egyenlő mennyiségű aetherrel keverve fecskendezzük bőr alá.

**Spiritus camphoratus* a kámfor 10%-os borszeszes oldata és a **Linimentum saponato-camphoratum* (Opodeldoc), ammoniával és alcoholal készült kocsonyás, áttetsző kenőcsanyag, különleg bőrvörösítő bedörzsölésekre szolgálnak rheumatismusnál, neuralgiáknál, lobos duzzanatoknál. A bedörzsölés után alkalmazott kötéssel a hatást még növelni lehet.

Hirtelen kifejlődő szívgyengeség esetén hátránya a kámfornak aránylag lassú felszívódása és hogy vízben oldhatlansága miatt venába fecskendezni nem lehet. Újabban előállított kámforszerű syntheticus készítmények azonban erre alkalmasak, s 1—2% oldataikból 1 ccm intravenásan, vagy 10% oldataikból 2—5 ccm izomba adva, rögtönösen és igen erőlyesen hatnak. Ilyenek a *camphaquin* (Chinoin; urethanos camphoroldat), *cadechol* (choleinsavas camphor), *hexeton* (isomer-camphor na. salicylicumos oldatban), *cardiazol* (pentamethylentetrazol) és a *coramin* (pyridin- β -carbonsavas diaethylamin). Mind ampullázva kerülnek forgalomba: kékek az intravenásan, barnák az izomba adható ampullák.

A kámfor oxydatiója útján állítják elő a **kámforsavat** (*acidum camphoricum*), mely színtelen és szagtalan, rossz ízű, hideg vízben nehezen, meleg vízben, alcoholban és aetherben jól oldódó kristályokat alkot. Távolthatása megegyezik a kámforéval, de csatlakozik

hozzá két egészen specificus hatás is, melyeknek magyarázatát adni ezideig nem tudjuk. Ugyanis a kámforsav az izzadást és különösen a phthisicusok éjjeli izzadását megszünteti, még pedig sokkal tartósabban, mint bármely más e célra szolgáló szerünk; másfelől pedig a leucocyta-kivándorlást úgy távol szervekben, mint az alkalmazás helyén nagy fokban tudja csökkenteni. Épp úgy, mint a kámfor gyomorzavarokat okozhat, továbbá antibactericus és gyenge adstringens hatású, mely hatásai különösen a légzőszervek és a hólyag gyulladásos bántalmainál használhatók jól ki.

Belsőleg egyfelől a kámfor javaslatai alapján, másfelől a tüdővérszesek éjjeli izzadása ellen adagoljuk 1—2—3 gr.-nyi mennyiségben ostyában. Antibactericus és adstringens hatása alapján részint torokvíz és belégzés alakjában használjuk 0·5—2%-os oldatban, az oldódás elősegítésére kis mennyiségű borszeszt is rendelve a folyadékhoz; részint pedig 2%-os emulsio alakjában a húgyutak gyulladásos bántalmainál befecskendezésekre rendeljük.

III.

A peripheriás idegrendszerre ható szerek.

Hogy a szervezetben eloszlott neuroticák egyike az egyik, másika a másik idegelemet támadja meg jobban avagy hamarább, az egyfelől ez organumok méregfelvevő képességétől (selectio), másfelől azok speciális érzékenységétől fog függeni. Arra a kérdésre, hogy ez anyagok selectiója a látszólag oly egyforma alkotású idegelemek között miért oly szeszélyes, hogy bizonyos központokat vagy idegtájakat miért támad meg egyik korábban vagy erőlesebben, mint a másik, arra választ ma még egyáltalán nem adhatunk. Valószínű, hogy az egyes idegtájak elemi részei között ma még nem ismert lényeges különbségek vannak: physiciak és chemiaiak, amik azokat gyógyszerekkel szemben különböző érzékenységekévé teszik. Azt is tekintetbe kell vennünk, hogy a neuroticák, még ha egyformán basicusak és lipotropok is, nagyon különböző vegyi összetételűek és természetűek. A központi és a peripheriás idegelemek vegyi összetétele között különösen szembetűnő eltérés kell hogy legyen. Egy és ugyanaz a gyógyszer egész máskép, néha éppen ellenkező irányban befolyásolja az idegvégződéseket, mint a központi idegrendszer sejtjei. Így például a cocain, mely az érzővégkészülékek leghatalmasabb bénítója, a központi idegrendszernek erős izgatója: míg a morphin, mely a központot bénítja, a peripherián csaknem hatástalan. De a peripheriás idegrendszer különböző részei, például az érző és mozgató idegvégzódések is különbözőképp viselkednek mérgekkel szemben. Így a curara csupán a mozgató idegek végződéseit bénítja, az érzőideg végkészülékeit pedig egyáltalában nem bántja. Még különösebb a végkészülékek differentiálódása az úgynevezett vegetatív idegrendszerben, mely akarattunktól függetlenül működő szerveinket idegzi be. A sympathicus idegek végzódései mind egyformán viselkednek bizonyos mérgekkel szemben; így az adrenalin valamennyit izgatja, míg az ergotoxin bénítja őket. Ezzel szemben az

úgynevezett parasympathicus idegek ¹⁾ végződéseire e szerek hatás-talanok, míg más mérgek éppen csupán ezekre hatnak. Így a pilocarpin, physostigmin a parasympathicus idegek végződéseit izgatja, míg az atropin azokat bénítja. ²⁾

1. A mozgató idegvégzódésekre ható szerek.

A délamerikai bennszülöttek nyílmérge, melynek származásáról még ma is csak annyit tudunk, hogy különböző *strychnos*-féle növény kérgéből és gyökeréből vízzel kivonás útján nyerik. Hol üres bambuscsovékbe töltve (*csőcurara* az Amazon tájékáról), hol kicsiny, alig kiégetett fazekacskákból (*fazék-curara* a Japura mentéről), hol pedig kis kivájt tökökbe csomagolva (*calebass-curara* Orinokóból és Brit-Guineából) kerül hozzánk és az utóbbi években — a fegyver mindinkább kiszorítván a nyilat — már nagyon ritka cikké lett.

A curara amorph sötétbarna, néha kissé szürkés, könnyen alakatlan darabokra széttörhető, vagy széthulló kivonatanyag, mely keserű ízű és vízben sárgás vagy vörösesbarna színnel csekély maradék hátrahagyása mellett feloldódik. Böhm foglalkozott vele leg-alaposabban és neki sikerült belőle egy a mozgató idegvégeket bénító alcaloidát előállítani: a *curarint*, mi mellett még egy szívmeleggel, a *curinnal* is találkozunk némely curarában (*csőcurara*; azért ez alkalmatlan is élettani kísérletekre). A tök-curarából legkönnyebben nyerhető curarin és ezt tanulmányozták a legpontosabban. A fazék-curara hatóanyaga a legerősebb physiológiai hatású, ezért azt Böhm *protocurarinnak* nevezte el.

A curara minden állatfajra igen heves mérge: békákra már századrész milligrammok is hatnak.

A curarahatás csak a mozgató idegvégeket éri és maga az izom jól ingerelhető. Az érző végkészülékek érintetlenek s reflexek csak azért nincsenek, mert a bénaság megakadályozza kivitelüket. A hatás peripheriás voltát és az érző végkészülék, ingervezetés

¹⁾ Parasympathicus idegrendszer azokból az idegekből áll, melyek hasonlóan a sympathicus idegekhez, a központból a peripheriához nem haladnak megszakítás nélkül, hanem mind, kivétel nélkül, útjukban egyszer valamely ganglionban megszakítást szenvednek, tehát egy prae- és egy postganglionaris neuronból állnak. A parasympathicus idegek a közép- és hátulsóagy, valamint a sacralis gerincvelőből eredve, a nervus oculomotorius, a vagus, facialis, glossopharyngeus és pelvicius törzseivel közösen haladva innerválják a mirigyeket, szívet, vérereket és simaizmokat.

²⁾ Kivételt képeznek a verejtékmirigyek elválasztó idegei, melyek bár a sympathicus határkötegből erednek, mérgekkel szemben a parasympathicus idegek módjára viselkednek, vagyis atropinra bénulnak, pilocarpintól izgalomba jönnek.

s nagy agy teljes épségét szépen bizonyítja a lekötött combüterű béka curarizálása. A teljes bénaság az egész testen kifejlődik, kivéve a lekötött üterű hátsó végtagot, melynek végkészülékeihez nem juthatott el a mérég. Ez a végtag idege felől normalisan ingerelhető, sőt ha az állat bőrét *bárho*l csípjük, égetjük vagy maratjuk, többi mozgásainak hiányában ezzel az egy ép végtagjával fogja nekünk az állat a reflex-pályák épségét jelezni. (Különösen az úgynevezett reflex-békán sikerül ez jól.)

A bénulás a következő időbeli sorrendben fejlődik ki állatokon: legelőbb a fej, nyak, majd a törzs izmai bénulnak, azután a hátsó, majd a mellső 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 fennakad s beáll a fulladásos halál. Többször megismételt kicsiny adagokkal néha sikerül az állatok összes izmaait megbénítani úgy, hogy csak a diaphragma marad érintetlen.

A curarának bénító adagja még vérbefecskendezéskor sem gyakorol hatást a szívre, a nyúltvelőre vagy a vagusra. E tulajdonsága alapján lett oly értékes szer a kísérletezők kezében akkor, amidőn e központok ép működésének megőrzésével kell az állatot teljesen mozdulatlaná tenni a kísérlet érdekében.¹⁾ A befecskendést követő vérnyomássüllyedés hamar kiegyenlítődik, sőt túlcompensálódik és a környéki edényzetre gyakorolt múló hatásból magyarázható. Nagy, sokszorososan halálos adagok azonban végül erőlyesen megbénítják az edényfalak constrictorait és az egyre süllyedő vérnyomás még erőlyesen folytatott mesterséges légzés esetén is feltétlen halálos lesz. Ily nagy adagok a békák és melegvérűek vagusvégeit is megbénítják. A síma izmok nem bénultak, a bélperistaltica nem szűnik meg.

Curarázott állatok vizeletében cukrot találunk, de nem mindig. Okát e bizonytalan jelenségnek még nem ismerjük, talán a hiányos gázcserére vezethető vissza.

Érdekes és sokat vitatott jelenség, hogy a curara per os sokkal kevésbbé hatékony, amiért is a curarás nyállal elejtett állatok húsa gond nélkül élvezhető. Cl. Bernard és Hermann kiderítették, hogy ennek oka az, hogy a gyomorból igen lassan szívódik fel és a veséken keresztül igen gyorsan ürül ki a curara. A veseüterek lekötése mellett azonban per os is kifejti veszedelmes hatását.

¹⁾ Mondanunk sem kell, hogy az eljárás barbár, mert a fájdalomérzést a curara meg nem szünteti. Angliában curara hatásban (nem narcotizált állaton) végzett műtétért fegyházbüntetés jár.

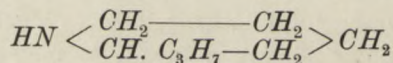
A curara az *emberre* igen veszedelmes, ezért alkalmazásától még a leghevesebb görcsök esetén is (strychninmérgezés) tartózkodni fogunk és inkább a narcoticákhoz nyúlunk. Megpróbálták tetanusnál, lyssánál, nem biztató eredménnyel.

Ammoniumbasisok. A curarán kívül még más anyagoknak is van „curaraszerű“ hatása. Fölötte érdekes, hogy e bénítók jó része „*quaternaer-basis*“, sőt, hogy a curaraszerű hatás a quaternaer-basisá változással karöltve jelentkezik. A trimethylaminnak még nincs meg, a tetramethylammoniumnak már van és olyan erős görcsokozó *tertiaer-basisok*at: mint az aconitin, delphinin, strychnin, egy methylgyöknek a N-re való akasztása által vegyileg „*quaternaer*“ ammoniumbasisá alakítva, curara hatásúvá lehet tenni. Sőt maga a curarin sem más, mint methylizált strychnin. Azt is tudjuk, hogy a mérgezés előbbrehaladott stádiumában e *tertiaer-basisok* nagy része is curaraszerű bénulást okoz (aconitin, strychnin).

Vannak azonban *tertiaer-basisok* is, amik így hatnak (chinolin, pyridin), ezenfelül sok *fehérjeméreg*, mint a toxinok, a kígyóméreg, sőt anorganicus testek is, mint pl. a *magnesium*. Ismeretesekek a **mozgató idegvégződészek izgatói** is, mint a *guanidin*, a *cholin* és a *physostigmin*.

Conlin.

Az ernyős virágú foltos bürök (*Conium maculatum*) illó és folyékony alcaloidája, mely vegyileg -propyl piperidin.



Ez a dudva nedves kertjeinkben, árkok mentén igen gyakori. Csaknem két méter magasra is megnő, a szára foltos, a petrezse-lyemhez hasonló gyökere és levele van és az ánizshoz hasonló ter-mése. Mérgezések összetévesztés vagy kuruzslás útján fordulnak elő. Athénben hivatalos kivégző-méreg volt s Sokratesnek is büröknedvet kellett innia. A tiszta basis 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.

Távolhatása már nem oly egyoldalú, mint a curaráé, de leg-jellemzőbb ennél is a mozgató idegvégek előrehaladó bénulása. Előbb a láb és kar bénul meg, azután a törzs izmai s a légzőizmok (diaphragma) bénulásával fulladási görcsök nélkül beáll az asphyxiás halál. Sokrates is így halt meg, mint azt Plato „Phaëdon“-jából tud-

juk. Több észlelet szerint azonban s állatkísérletek alkalmával is a halált megelőzőleg görcsöket látunk kifejlődni. Ezek úgy magyarázhatók, hogy egyes esetekben a coniin hamarabb bénítja a légző-centrumot, minthogy a motoros végek teljes bénulása létrejöhetett volna és most az asphyxiás görcsök mutatkozhatnak. Kifejezettek ezek nem szoktak lenni. Az öntudat mindvégig ép marad, a szívre nincs befolyással. A fulladás létrehozásában azonban már nemcsak a mozgató idegvégek, hanem a légzőközpont bénulásának is része van.

E emberek nagyon különböző fogékonyságot tanúsítanak vele szemben. Nem alkalmazzák.

2. Az érző idegvégződésekre ható szerek.

A fájdalomérzésnek a műtét helyére korlátolt megszüntetése a központ bódítása nélkül, már régi törekvése volt az orvosoknak, mert az általános érzéstelenítés a vele járó veszedelmek miatt mindig igen meggondolandó eljárás és néha a contraindiciók miatt nem alkalmazható.

Az első próbálkozásokat a *jég* vagy *hó alkalmazásával* végezték több-kevesebb sikerrel. Az idegtörzsek erős lehűtését tompa, az egész beidegzési területre kisugárzó fájdalom kíséri, amit később egy régiós érzésteleniség követ. Később ehelyett 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 *aethylechlorid*, melyek közül ez utóbbi még ma is igen kedvelt helybeli érzéstelenítő.

A *methylechlorid* gázalakú és csak nagy nyomással cseppfolyósítható test, mely már -21° C-nál forr. Alkalmazása nehézségekbe ütközik, mert szilárd ércutakban kell tartani, melyek nyílásán nagy erővel tör ki, s rendkívül gyors párolgása miatt oly rohamos lehűlést okoz, hogy a szöveteket igen gyorsan meg is fagyasztja (elhalás!).

Az **Aethylechlorid*, 12° C-nál forr és szűknyílású kis üvegcsövekben jön forgalomba. Ha a tubust meleg tenyerünkkel átfogjuk, az aethylechloridot saját gőznyomása nagy erővel nyomja ki a lefelé tartott tűszúrásnyi nyíláson s az vékony sugárban ütközik 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 (vértelen-ség) mutatkozik, még néhány másodpercenyi lehűlés után a bőrréte-

gek érzéstelensége teljes, a metszés fájdalom nélkül megejthető. Huzamosabb permetezés után 3—4 cm. mély érzéstelenség is elérhető, de ez mindig kockáztatott dolog az esetleg bekövetkező fagyásos üszkösödés miatt.

Mindezen szerek és eljárások alkalmazásakor a helybeli érzéstelenség előidézője az *erős lehűlés*, nem pedig a szer maga, mint kémiai tulajdonságokkal felruházott neurotrop anyag. A hideg egyfelől az edénysűkítés folytán az érzőidegvégék oxygennel 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 görcsösen összehúzódtott edények utólag rövid időre megbénulnak és az érzéstelenség elmúltával vérbőség, erős vérzés és a sebszélek égető fájdalma szokott bekövetkezni.

Ez alacsony forrponotú anyagokkal, melyekhez az alább elmondandók tekintetében a magasabb forrponotú anyagok (chloroform, alcohol, aethylenchlorid = 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 narcosisa, 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 igen sűrűn alkalmazzák.

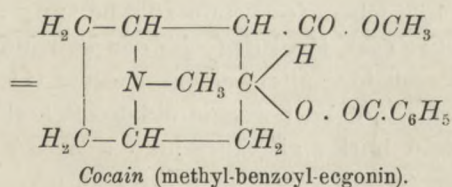
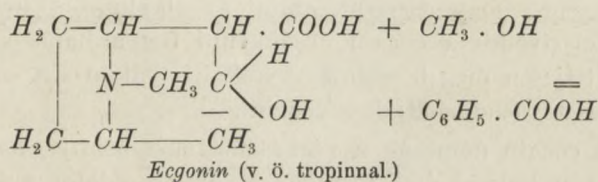
Nemcsak illó anyagok, hanem a bőr zsiradékában jól oldódó néhány mérges basis is, (*aconitin, veratrin, erythrophlein*) elég jól keresztülhatol a bőrön, ha zsiradékba keverve dörzsöljük be és anélkül, hogy gyulladást hozna létre, fájdalmat okoz, amit érzéstelenség követ. *Liebrich* nyomán ez anyagokat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

A helybeli érzéstelenítés feladatát mind e mai napig legtökéletesebben a *cocain* oldotta meg, melynek azonban egyik hátránya az, hogy erős mérég. Éppen ezért magát a *cocaint* ma már csak nyálkahártyákon ú. n. felületi v. terminalis anaesthesia céljára használjuk,

míg befecskendezéseket, amelyeknél a felszívódás lehetősége nagyobb, pótszereivel szoktunk végezni, melyek kevésbbé mérgezőek. Ezek közül első helyen áll a novocain.

Cocain.

Dél-Amerikában, az Andések keleti oldalán termő cserjének, az *Erythroxylon coca*-nak (erythroxylaceae) leveleiben előforduló alkaloida, mely könnyen elbomlik már a levelek szárításakor is, ezért már a helyszínen nyers cocaínt állítanak elő belőlük. Szerkezetére nézve közel rokona az atropinnak, amennyiben a cocain magvát képező ecgonin 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 ecgonin 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 kötik. Így nyerjük a cocain moleculáját, melynek szerkezete a következő :



Syntheticus cocaínt is tudnak már előállítani, a levelekben foglalt ecgonint 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 cocaevők szerint a szervezet munkabírását is fokozná, de valószínűleg úgy áll a dolog, mint az alcoholnál kifejtettük s azt, hogy a perui bennszülött bányamunkások coca nélkül nem tudnak dolgozni, abstinencia-

tiális tünetnek kell ítélnünk. Rövidebb erőfeszítésekre a központ kedvező hangolásával inkább képesíthet, de az izommunkát nem fokozza.

A cocaint 1884-ben alkalmazta legelőször helybeli érzéstelenítő gyanánt a szemen Koller bécsi szemész, s ezzel megvetette a helybeli érzéstelenítés igazi alapját.

A cocain az alkalmazás helyén minden előzetes izgalom nélkül *bénítja az érző idegvégződéseket*; még pedig nemcsak a fájdalom-érzés bénul meg, hanem a tapintás, szaglás, ízlés is és általában az ingerfelvevő végkészülék bódulata miatt a *reflexek* is kimaradnak, ami műtéteknél igen előnyös. A szaruhártyán, a kötőhártyán és nyálkahártyákon gyorsan átdiffundál, valamint sebeken, hámfosztott helyeken is jól beivódik a szövetekbe és egyszerű felecsetelés, be-cseppentés 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, kataphoricus úton lehet azt a felhám mélyebb rétegeibe bejuttatni. Ezért, ha a bőr, vagy bőr által fedett részek érzéstelenítésére akarjuk alkalmazni, kénytelenek leszünk a cocaint a bőr alá fecskendezni. Természetes, hogy aszerint amint az alkalmazás helyéről lassanként felszívódik a cocain, csökkenni fog a hatás s 15—20 perc múlva teljesen meg is szűnik; nyálkahártyákon s a szemen a váladékok is tovasodorhatják a cocaint.

A cocain nemcsak a végkészülékeket bénítja, hanem az idegtörzsekben haladó *érző-rostokat* is, ha az oldatot a kérdéses idegfonal közvetlen közelében fecskendezzük be, míg a motoros idegvégekre és törzsekre csak jóval nagyobb koncentrációban és későbbben hat. Ilyenkor a kezelt ideg által beidegzett egész tájék érzéstelen lesz (*regió anaesthesia*). Sőt ha a cocain-oldatokat kellő óvatossággal a lumbalis gerincvelő burka alá juttatjuk, a hátsó gyökök vezetőképességét is meg tudjuk szüntetni s ezzel az egész alsó testfélét érzésteleníthetjük (*lumbalis anaesthesia*). Ennél az eljárásnál, ha a megengedett mennyiséget (0.005—0.03 gr. cocain) nem haladjuk túl, 5—10 percen belül beáll a teljes érzéstelenség. Nagyobb mennyiségek subdurális befecskendezése után múló motoros bénulás is szokott bekövetkezni a végtagokon. Az eljárás veszélyes volta abban rejlik, hogy a cocain néha a gerincvelő mentén felfelé vándorol és a légzőközpontot is megbénítja. Ezt a beteg célszerű elhelyezésével, az adag helyes kimérésével és a bejuttatandó folyadékkal egyenlő mennyiségű cerebroszpinális folyadék előzetes kibocsátásával (hogy nyomásnövekedést ne csináljunk) rendszeren el lehet kerülni. E veszedelem-től mentes az ú. n. *sacralis anaesthesia*, melynél az érzéstelenítő

szer extraduralisan bénítja a gerincagyi gyököket azáltal, 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 megszűkítése által*. Ez az edényszűkület a sympathicus eredetű edényösszehúzó izgalmára vezethető vissza, amit utólagosan bénulás, edénytágulás, vérbőség szokott követni (utóvérzés). Az edényszűkület nyálkahártyákon a váladékok csökkenésével, a duzzadás apasztásával vizsgálatok megejtésére, különösen megszoruló műszerek bevezetésére (sondák, tükrök) és műtéti beavatkozások vértelen kivitelére nyújt módot.

A cocain hatását nagymértékben fokozhatjuk, viszont a mérgezés veszedelmét csökkenthetjük, ha vele egyidőben egy nálánál hatalmasabb edényszűkítőt: *adrenalin*t fecskendezünk be. Az adrenalin okozta edényösszehúzó hatás az érzéstelenséget azáltal támogatja, hogy a cocainnak a helyszínéről való eltűnését, gyors felszívódását, a szövetnedvekkel való bőséges felhígulását akadályozza meg és így lehetővé teszi, hogy hígabb oldatokból is az idegelemekbe eleget adó cocain juthasson s azokban tovább bent maradjon. Az adrenalinvaló kombinálása nagy előnyt jelent azért is, mert nem szívódva fel, a központi idegrendszer mérgezése elmarad még akkor is, ha a mérgező dosisnál jóval nagyobb mennyiségeket fecskendezünk be. A szöveteknek u. is megvan az a képességük, hogy a cocaint elbontsák s így mennél tovább localisálva marad a befecskendezés helyén, annál kevesebb cocain juthat 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 későbbben oldjuk meg a köteleket (*Kohlhardt-féle kísérlet*). Hasonló eredményt érünk el, ha a felszívódást adrenalinvaló akadályozzuk, ami megérteti velünk, hogy adrenalinvaló halálos mennyiségű cocain is befecskendezhető veszedelem nélkül. Az adrenalin ismert felszívódást gátló hatása különösen jól érvényesül, ha cocainnal együtt adjuk, mert a cocain és adrenalin között hatalmas *synergismus* áll fenn, 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. Nem csupán a cocaint, hanem annak később említendő pótszereit is adrenalinvaló kombinálva alkalmazzák a sebészetben.

Ha cocain 1%-os oldatát szembe cseppentjük, akkor a pupilla kitágul. A *mydriasis* oka az, hogy a cocain az irisben levő sympathicus idegvégeket, tehát a dilatator pupillae végződéseit *izgatja* éppúgy, mint a sympathicus eredetű érzékkítő idegek végkészülékeit. 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 a oculomotorius electromos 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 visszahúzódó iris a nyomást levezető Schlemm-féle csatornát teljesen elzárja, akkor a nyomás növekedik, s glaucomásoknál el lehetünk készülve a rohamra.

A cocain felszívódott részének távolhatása a *központi idegrendszerre* irányul. A tünetek vegyesen izgalmiak és bénulásosak. Kutyák a hatás kezdetén nagyfokú izgatottságot árulnak el: nyugtalanok, ugrándoznak, ugatnak, légzésük igen gyors, érverésük szapor. A cocain nagyobb adagai (0.05 gr.-tól feljebb) embernél is nyugtalanságot, erős psychés izgalmat, zavarodottságot okoznak, mert a cocain az agykérget izgatja; a légzés gyorsulása is a központ izgalmaival magyarázható. Ez magyarázza a cocainevők cocain-részségét is, míg az észlelők által annyira kiemelt éhségesillapító hatás a gyomor érzőidegeinek eltompulására vezethető vissza. A pulsus-szaporulat kezdetben a nervi accelerantesek izgalmanak következménye. A *secretiók* nem csökkennek, sőt rendesen nyála folyik a mérgezeteknek és nyálkatömeget hánynak; embernél gyakori a bőséges izzadás; a *vérnyomás* az izgalmi szakban rendszerint emelkedett, de később nagyfokú vasomotor-bénulás áll be, ami a légzőközpont bénulására vezethet. A hatás előrehaladtával az állatok mozgásai incoordináltak lesznek, majd heves clonicus görcsökbe esnek, melyek az epilepsiához hasonlóak és az agykéreg motoros központjainak izgalma következtében állanak be. A görcsök után általános bénulás fejlődik, az öntudat megszűnik és a légzőközpont bénul.

Mérgezés. Emberek a cocainnal szemben nagyon különböző ellentállóképességet tanúsítanak. Észleltek már néhány centigramm cocain befecskendezése után is halált, noha halálos adagja per os átlag 1.2 gr.-ra tehető. Braun vizsgálatai és kritikája szerint azonban sok ilyen látszólagos idiosyncrasia mégis csak az egyes esetekben bekövetkezett igen gyors felszívódással, illetve vénába való fecskendése által, tehát az alkalmazás hibájával magyarázható. A legtöbb

mérgezés medicinalis, 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 egy pár 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 gr., gyors felszívódása vagy venába jutása esetén a halál igen hirtelenül következik be. A mérgezett halálsápadt lesz, 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 légzőközpont-bénulás vet véget az életnek.

Ritkább dolog, hogy a mérgezetek a cocaintól valósággal meg-részednek; nyugtalanok, handabandáznak, fecsegnek, sírnak és nevetnek, hallucinálnak, majd tántorognak, remegnek. Ez állapotra 1—2 napig tartó depressio, 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) vagy contracturák 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 (veronalinatrium, chloralhydrat) jó eredményeket látnak.

Chronicus 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. Tünetei és kezelése a chronicus morphinismuséval nagyjában egyező; a cocainrészegség rendkívül kellemes közérzéssel, élénk hallucinációkkal jár (csodás harangzúgást, harmoniákat 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 hajszoja a cocain rabjait. Ezért is emelik a napi adagot, mert mind sűrűbben óhajtják ezt a mámort, és nem mivel a szervezet a cocaint elbontaná, vagy megszokná, mint a morphint. Rendszeren belsőleg veszik, vagy orrba színpantják, mi feltűnő náthás vörössé teszi az orrot. Jellemző az igen gyorsan kifejlődő lesóványodás, idegrendszerbeli és jellembeli decadentia; — különösen az éjjeli élet alakjai között terjed, kik maguk is propagálói, ügynökei.

Alkalmazásának módja attól függ, hogy hol és milyen célból végezzük az érzéstelenítést. Mint már említettük, a cocaint ma úgyszólván csakis nyálkahártyákon terminalis anaesthesia céljaira használjuk, mert ennél az alkalmazási módnál a felszívódás veszélye nem nagy, viszont a pótszerekkel az anaesthesia nek ez a módja csak tökéletlenül érhető el, mivel utóbbiak 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 terminális anaesthesia*: Célunk vele az érző-ideg-végek bénítása s ilyenkor ecsetelések, becseppentések, esetleg tamponok segítségével juttatjuk a kívánt felületre. A használt oldatok koncentrációja 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 2·0%-os oldatok szembecseppentése, az orr és gége nyálkahártyájának érzéstelenítésére 10%-os oldatokkal szoktak ecsetelni, míg hályogműtéteknél, iridec-tomiáknál, szóval mélyebb rétegekbe hatoló műtétek esetén 10—20%-os oldatot cseppentenek a szembe. Enucleationál még ez sem elég az opticus-vezetés megszüntetésére, hanem a Tenon-tokba kell e tömény oldat 1—2 cseppjét fecskendezni. Húgycső- és hólyagérzéstelenítésre 5%-nál töményebb oldatok veszedelmesek. Sértett nyálkahártyájú hólyagba való befecskendezése a cocainnak több halálos mérgezést okozott.

2. *Vezetési vagy régiós anaesthesia*: 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. *Circularis anaesthesia*: A műtéti területet körülvevő szövetekbe egy körkörös zónában fecskendezzük be az anaestheticumot s ezzel az összes odafutó kis idegszálak vezetőképességét megszüntetjük.

4. *Schleich-féle infiltrációs érzéstelenítés*: Az eljárás, melynek inkább csak történelmi értéke van, abból áll, hogy igen híg, 0·1—0·2%-os cocainoldatot fecskendezünk először a bőrbe, majd rétegről-rétegre infiltráljuk a szöveteket műtét közben, hogy ezáltal 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 hypotóniás volta duzzasztás útján is elősegítse az érzéstelenséget. 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 gr. morphininjectióval. Ma már 0·8% konyhasó és 0·2% cocain-oldat a *Schleich*-oldat összetétele (esetleg eucain) és ezt 5—10 cm³-es

fecskendővel, hosszú tűvel, annak visszahúzása közben a bőr papillaris rétegeibe szokás fecskendezni (*cutan*). A hurkaszerűleg felduzzadt zizenyős bőrt fájdalom nélkül lehet metszeni. Ezután a mélyebb rétegek érzéstelenítése következik és ennek nyomán haladunk tovább a metszéssel; — még idegeket, csonthártyát is lehet így érzésteleníteni tulajdonképp igen kevés cocain elhasználásával. A műtét jártasságot igényel, mivel az anatómiai képet a szövetek zizenyős duzzadása egészen megváltoztatja.

5. *Lumbalis* — 6. *sacralis anaesthesia*: melyeknek mibenlétét már fentebb vázoltuk.

7. *Vena és arteria anaesthesia*: Lényege ennek az eljárásnak az, hogy Esmarch-kötéssel kiiktatják a műtési területet a vérkeringésből és valamelyik vénába vagy arteriába mindig a capillarisok felé befecskendezik a cocain-, illetve novocain-oldatot 0.5%-os töménységben. Az érzéstelenesség néhány perc múlva tökéletes és az eljárást veszélytelennek mondják, aminek magyarázata az, hogy a szövetek, melyekből a cocain a lekötés folytán távozni nem tud, az érzéstelenítőt elbontják.

II. Belső leg hiba volna a cocain analepticum gyanánt való alkalmazására 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, inkább suggestián alapszik. Megállapított adagja belsőleg vagy befecskendezés alakjában 0.02—0.03! gr., napjában 0.15! gr.

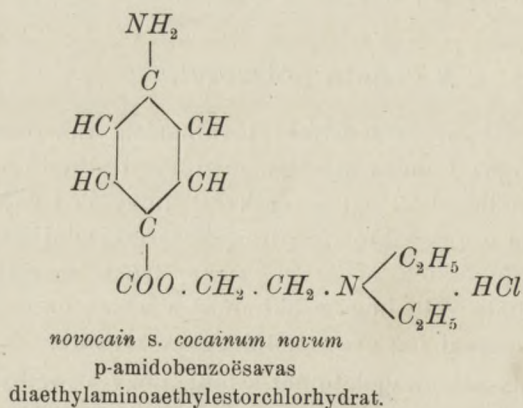
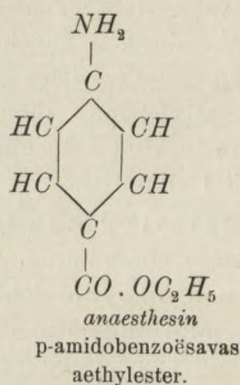
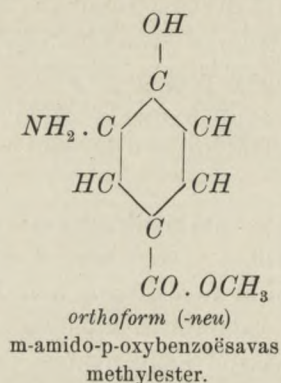
A cocain pótszerei.

Egyrészt a cocain veszedelmes távolhatása, másrészt a szer drágasága, oldatainak bomlékonysága, nem sterilizálható volta kezdettől fogva ébren tartották azt a törekvést, hogy jó tulajdonságai-val rendelkező, de a rosszaktól mentes pótszerére találjunk. E serkentő rúgóknak köszönhető a cocain szerkezetének ismerete, minek alapján előre várható volt, hogy csakhamar a hozzá hasonló hatású szerek egész sorozatával fog gyarapodni gyógyszerkincsünk.

Filehne analízáló vizsgálataiból kitűnt, hogy a metilgyököknek nincs befolyása az érzéstelenítő hatásra és szerepe csak az, hogy a carboxyl-gyököt izgató, savi hatásától megfossza. — Az érzéstelenítő hatás hordozója, úgy látszik, a *benzoyl-gyök*, mely az idegelemekbe való behatolást elősegítő N-tartalmú basisokkal mindig

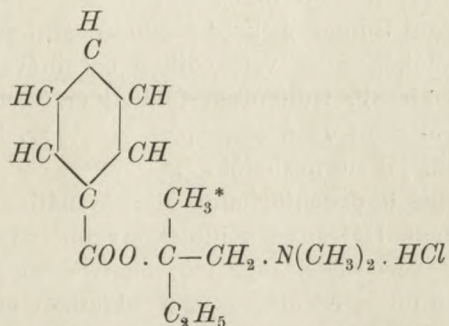
az érző idegeket bódító vegyületeket alkot. Hogy a hatás ezzel a gyökkel van szoros összefüggésben, mutatja az, hogy a methyl-econinon más gyökökkel végezve az esterifikálást, nem érzéstelenít. — Megerősítette ezt a nézetet a *tropacocain* összetételének ismerete is, amely a pseudotropin ugyancsak benzoësavas esterének bizonyult.

Einhorn és *Heinz* erre figyelmüket a benzoësav és oxybenzoësav amido-vegyületeire irányították, melyek savtermészetét a gyök methylizálásával vagy aethylizálásával tompították le és így három jó érzéstelenítőhöz jutottak: az orthoformhoz, anaesthesinhez és novocainhoz (hiv. cocainum novum).



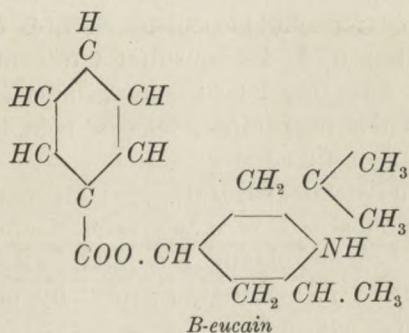
A benzoësavnak a tertiaer amylalcohol N-tartalmú methyl-származékaival alkotott estere a *stovain* és *alypin*.

A stovaintól az alypin csak abban különbözik, hogy a *methyl-gyökön szintén egy dimethylamino-gyök tapad meg (CH_3^* helyett $-\text{CH}_2 \cdot \text{N}[\text{CH}_3]_2$).



stovain (dimethyl amino-tertiær amyralcohol-benzoësavester).

Végül a benzoyl-gyök fontos szerepe mellett bizonyít a *B-eucain* szerkezete is, mely a N-tartalmú oxypiperidinnek trimethylbenzoyl származéka. Ennek sósavas sóját használják befecskendésekre.



B-eucain

A cocain-pótszereknek megvan az a nagy előnyük, hogy oldataik bomlás nélkül sterilizálhatók és hogy kevésbé mérgezőek. *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; *Kochmann* szerint alypin 0·3, tropacocain 0·15, stovain 0·10, eucain 0·08, novocain 0·05. 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. Lumbal-anaesthesiára ajánlják, mint alig veszélyes, jól sterilizálható szert, amely motoros bénulást nem okoz.

Psicain a cocain isomerjének (d-pseudococain) savanyú borkő-savas sója. Behatolóképesége vetekedik a cocainéval, de mérgező hatása lényegesen kisebb. Különösen felületi érzéstelenítésre használják (2—5%), valamint az urológiában $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ %. 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 mellékvesekivonatokkal tehetünk tartósabbá (*Tonocain* „Richter“). 1 cm³-ben van 0.02 B-eucain és 0.18 gr. tonogen suprarenale R. (1‰ oldat).

***Cocainum novum** s. *novocain* s. *merocain* (Chinoin). Mérgező hatása csekély, helybelileg nem izgat, de hatása mulékony és csak erősebb koncentrációban érzéstelenít jól és tökéletesen. A cocainnak legjobban bevált pótszere, különösen, ha *Zorn* és *Kochmann* szerint adrenalinus oldatához 0.4% kaliumsulfatot teszünk. A K ion és az érzéstelenítő hatás közt úgy látszik synergismus áll fenn. Sebészeten 1—2%-os oldatait használják, sokszor igen bőven. A Richter-féle *nedonocain*-ban ez foglaltatik.

Tutocain a novocain sorozat legújabb tagja, melyet újabban dícsérnek, különösen a vezetékes érzéstelenítésre, amely célra novocain helyett $\frac{1}{4}$ %-os oldatban szokták alkalmazni. Nyálkahártya érzéstelenítésre ne használjuk, mert ily módon már súlyos mérgezések fordultak elő.

Stovain, melyet újabban a sebészek nagyon kedvelnek különösen lumbalis anaesthesia céljára, egyáltalán nem közömbös a szövetekre, melyeknek alkalikus nedvében a szabad basis kiválik; nagyobb adagok még elhalásokat is okozhatnak. Sterilizált oldataiból (üvegfiolákban) egyszerre 0.05 gr. stovain elegendő. Hátránya az is, hogy nem elég electiv a hatása és a mozgató idegeket is erősen bénítja.

Alypin jól sterilizálható, a szöveteket alig izgató, a cocainnál valamivel kevésbbé mérgező vegyület. 1—2%-os oldatai a sebészeten jól használhatók.

Percain vízben oldódó cinchonin-származék, mely jól sterilizálható. Bár a cocainnál mérgesebb és voltak is már vele bajok, az az előnye van, hogy érzéstelenítő hatása tartós, 5—6 órára terjedő. $\frac{1}{2}$ %

oldatait ugyanilyen novocainoldattal keverve szokták használni. Nyálkahártyák érzéstelenítésére veszélyes (1—2%).

***Aethylum aminobenzoicum. Anaesthesin.** Vízben rosszul oldódik, zsírokban jól; tehát felszívódása igen korlátozott, huzamos ideig az alkalmazás helyén marad és tartósan érzéstelenít. Nem versenytársa a cocainnak és pótszereinek, mert csak akkor hat, ha az idegvéggekkel közvetlen érintkezésbe tud jönni; tehát sebeken, fekélyeken, hámfoszlott területeken. Ezek érzéstelenítésében azonban megbecsülhetetlen szolgálatokat tesz: az égési sebeken 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 gr.-os porokban adják. Bevétele után sem észleltek kellemetlen vagy számbavehető távolhatást: kizártnak azonban az mégsem tartható (kutyának 1 gr. pro kg. halálos!). — Sebfelületen jól szárít, enyhén antisepticus. Néha azonban izgalmi tüneteket: erythemát, ekzemát, infiltratiót észleltek utána és a vele huzamosan bekötött sebszélek, szövetek el is üszkösödnek. A p-phenolsulfosavas anaesthesint *subcutin* néven injectióra ajánlották, de szövetizgató.

Orthoform. Éppúgy alkalmazzák, mint az anaesthesint.

Anaesthetica dolorosa.

Veratrin, fehér, amorph por, mely a *sabadilla magvaknak* (Mexico: *Schönoaulon officinale*) mérge. Nem egységes test, hanem cevadinnak, cevadinnek és más anyagoknak keveréke. Mivel főleg cevadinból áll, a veratrinhatás tulajdonképpen nem egyéb, mint cevadinhatás.

A veratrin erősen izgatja a nyálkahártyákat és a szem kötőhártyáját. — Pora az orrba jutva, heves tüsszentő-görcsöket okoz, orrvérzéssel, köhögéssel, főfájással. — Bevétele után a torokban karcoló, égető érzést kelt, nyálfolyást okoz, mihez hányás és hasmenés csatlakoznak. E közben collapsus fejlődik a szívizom gyengülése folytán s a testhőmérsék rohamosan esik. Régen milligrammos pilulákban antipyreticumnak használták, de ma már senki sem rendeli, mert a hőcsökkenés nemcsak a hőcentrum bódulatával, hanem a collapsussal is oki összefüggésbe hozható.

Mérgezések vele ritkán történnek; oki momentum gyanánt leggyakrabban régebben divatos antipyreticus alkalmazása, az *unguentum sabadillae*, a veratrinos kenőcsök vagy tincturák külső használata szolgáltak. Haláleset nem fordult elő.

A tiszta *cevadin* (vagy *jegeces veratrin*) békákon már tizedmilligrammokban egy sajátságos *izomhatást* fejt ki. Az izom rángási görbéje megváltozik s míg felhágó ága meredek, addig lehágó ága hosszan elnyúló, lejtős: tehát az összhúzóadás normális, sőt élénkebb, de az elernyedés csak igen lassan megy végbe. Az izom munkaképessége tehát növekedettnek mondható, de ismétlődő ingerekre a sarcoplasma kimerül és az izom sokkal hamarabb kifárad, mint a normalis. Ennek megfelelően a mérgezett béka mozgásai merevek, spasticusak, később az állat mozdulatlan, a hátonekvést is eltűri, de egyáltalán nem bénult, izmai fokozott tonusban vannak. Erre fibrillaris izomrángások következnek, majd teljes izombénulás.

Emlős állatok izmain is észlelhető ez a hatás, bár nem olyan jellegzetesen.

Az izomhatás a szívizmot is éri, a systole meghosszabbodik, innen az érverés csökkenése és a collapsus. A mérgezett állatoknál eleinte nagy nyugtalanságot, nyáladzást, rágómozgásokat látunk, azután hányás és hasmenés áll be, a járás spasticus-atacticus, heves rángatódzó, hempergő görcsök váltakoznak a közben kifejlődött bénulásos állapottal. Végül a bénulás lesz uralkodó, a légzés, szív-működés hirtelen rosszabbodnak és collapsussal beáll a halál.

A mi havasi réteinken is bőven termő *veratrum album* (*fehér zsázpa*) mérge főleg *protoveratrin*, mely mellett még jervin, veratroidin és rubijervin is előfordulnak a gyöktörzséből (**rhizoma veratri**) előállítható alcaloid-keverékben.

A protoveratrinnak a fentemlített sajátságos izomhatása nincs meg, de directe bénítja a harántcsíkolt izmokat és szívizomzatot. A melegvérű állatokra nagyon erős mérge; már 0.5 mgr.-ra macskákon a fent jelzett tünetek állanak elő, csakhogy az izmok gyorsan kifejlődő bénulásával, melyekhez asztmás rohamokban fellépő súlyos légzési nehézségek csatlakoznak éppúgy, mint aconitin után.

Mérgezés a növényvel ritkán fordul elő. — A gyökér pora tüsszentést, belsőleg véve heves torokégést, hányást, hasmenést okoz, miközben szédülés, hőcsökkenés, a bőrön zsibbadás, érzéstelenség, ritkán görcsök, vagy csak izomrángások észlelhetők és nehéz légzés, szív-működési zavarok közben collapsussal áll be a halál.

A *sabadilla* pora kenőcsben szokásos antiepileptikum az állatgyógyításban. Veratrinos kenőcsöket (1%) idegzsábáknál használtak régen, mert bedörzsölése után égető fájdalom, majd érzéstelenség támad az alkalmazás helyén. Veszelmes távolhatása miatt elhagyták.

Tinctura veratri a bőrgyógyászatban igen ritkán bőrélősdiek vagy zsábák ellen kisebb területen használatos.

Aconitin. Hegyvidéki erdeinkben termő különböző aconitum-fajok (*A. napellus* gumói hivatalosak is voltak), valamint a Himalayán tenyésző *A. ferox* minden részében (*pseudoaconitin*), de különösen csípős, tormaízú gumóiban előforduló alcaloida, mely már az előállítás közben könnyen elbomlik. Ez volt az oka annak, hogy a különböző aconitin-készítmények igen eltérő hatásúak voltak és számos szerencsétlenségnek lettek okozóivá medicinális alkalmazásuk közben (*Mayer* dr. hollandi orvos tragikus halála 0.004 gr.-tól). De még egyöntetű feldolgozás mellett is *Dusquesnel* methodusát követve, ami mindig erősen hatékony kristályos aconitint szolgáltat, a különféle eredetű napellusgumók nem egyforma hatású aconitint adnak, s ezért e veszedelmes szer alkalmazásáról jobb lemondanunk. Mint erős izzasztót hűléses betegségekben, rheumatismusnál rendelték belsőleg 0.5—1 mgr.-os pilulákban, továbbá — mivel zsírokban oldva átdiffundál a bőrön és előzetes izgatás után (égető fájdalommal, de gyulladásos tünetek nélkül) bénítja az érző idegvégeket, sőt a felületesebb fekvésű idegtörzseket is — kenőcsökben rendelték neuralgiáknál. Mindkét esetben jól pótolható és nélkülözhető.

Az aconitin a sensoriumot érintetlenül hagyva, heves izgalom után bénítja az agyi központokat, miközben a peripheriás idegrendszer némely pontjára is hasonló hatással van. Az izmokban elhelyezett motoros idegvégződéseket a mérgezés késő stadiumában éppen úgy bénítja, mint a curara. Az érző idegvégződéseket belső bevétel után is bénítja, különösen a végtagokon. A szív gátlóidegét, a vagust kezdetben izgatja (pulsuslassulás), azután bénítja, hasonlóképpen az edénymozgató központot is. A sympathicus centrum izgatása által mydriasiszt csinál. Legjellegzőbb mérgezésnél a légzésben beállott zavar, mely a légző- és a vagus-központ együttes izgalmára vezethető vissza.

Az állatok még a görcsök előtt súlyos dispnoët kapnak, melyben különösen a belégzés nehezített. Vagus-átmetszésre ez elmarad, s az állatok 20—30 perccel később halnak el. A kezdeti dispnoë tehát úgy látszik, egy bronchus-görcs által súlyosbítottatik és így hamarabb okoz asphyxiát heves görcsökkel és gyors halállal. De ha ennek kiküszöböléséről a vagusok átmetszésével (vagy atropinozással) gondoskodunk is, kis idő múlva beáll a légzőcentrum bénulása és evvel együtt a halál.

Emberben a lenyelés után sajátos égés, 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 anaesthiás foltok keletkeznek, a tapintóérzés elvész. Néha rettenetes trigeminus zsábák kínozzák a mérgezettet.

A beszéd dadogó, nyelés nehezített, az érverés 40—35-re csökken, a légzés is alászáll, dyspnoes: cyanosis, nagy izomgyengeség, fázás, ájulás jelentkezik. Bő nyáladzás, hideg veritékezés állandó tünetek, hányás csak néha, hasmenés igen ritkán van. A dyspnoe súlyosbodásával asphyxiás görcsök jelentkeznek és a halál légzési bénulással vagy collapsussal áll be.

A gyógyítás tüneti, de igen reménytelen, ha nem sikerült a mérget a gyomorból, belekből eltávolítani. Az atropint jónak tartják ellene.

3. A vegetatív idegekre ható szerek.

A zsigeri szervek kettős és pedig a legtöbb esetben antagonisticus beidegzése a *sympathicus* és a *parasympathicus* idegek útján van biztosítva. E két idegrendszer — melyet vegetatív idegrendszer néven foglalkunk egybe, közös sajátága, hogy a központtól a végszervig nem megszakítás nélkül halad a pálya, hanem minden idegrost *egyszer*, valamely útjába eső peripheriás ganglionban megszakítást szenved, tehát egy präganglionos és egy postganglionos neuronból áll. A központ felől jövő ingerület a präganglionos rostról a ganglionban áttevődik a postganglionos rostra s ezen át éri el a peripheriás végszervet. E közös sajátág mellett azonban a *sympathicus* és *parasympathicus* idegek között lényeges különbségek állanak fenn, melyek részint anatómiai és fejlődéstani különbségek, részint functionális és pharmacologiai differentiák. A *sympathicus* idegek a ganglionlécből fejlődnek, melyről a *sympathicus* határköteg ganglionjai lefűződnek, ventralis irányban a gerincoszlop mellső felületére vándorolnak s maguk után húzzák a rami communicanteseket. *Sympathicus* idegeknek tehát azokat nevezzük, melyek a fehér rami communicantesekkel lépnek ki a gerincvelőből s a *symp.* határköteg ganglionjaihoz érve, ott velős hüvelyüket elvesztve, mint szürke rami communicantes haladnak a periphéria felé. Az egyes rostok megszakadása részint már a határköteg ganglionjaiban, részint a peripheriára kitolódott prävertebralis ganglionokban történik. Minden zsigeri szervünk (beleértve az egész véredényrendszert), ilyen *sympathicus* idegek hatása alatt áll s részint azok sima izmait, részint a bennük folyó anyagsere és secretiós folyamatokat kormányozzák.

A *parasympathicus* idegek a cerebrospinalis idegek módjára a motoros magból nőnek ki és a központot a vagus, az oculomotorius, a facialis és a glossopharyngeussal, valamint a sacralis gerincvelőből kilépő n. pelvicaussal hagyják el. Ezek is — valamely ganglionban megszakadva — zsigeri szerveinkhez mennek és csaknem

mindenütt ellentétes irányban befolyásolják a szervek működését mint a sympathicus idegek. (Példák: a sympathicus dilat. pupillae és a parasymp. oculomotorius; a szív accelerans idegei és a vagus antagonismusa; a gyomrot és beleit a vagus serkenti, a sympathicus eredetű splanchnicus gátolja mozgásaiban stb.). Különösen érdekes azonban, hogy ezen kétféle idegek végződéseinek gyógyszerekkel szemben igen éles különbséget mutatnak. A parasympathicus végződések gyógyszerekkel szemben mind hasonlóan viselkednek s így például az atropin éppen úgy bénítja az oculomotorius, mint a vagus vagy a pelvicus végződéseit s a parasympathicust izgató mérgek, amilyen pl. a physostigmin, valamennyi parasympathicus ideget ingerlik. De ezek a parasympathicus mérgek teljesen hatástalanok sympathicus idegvégződésekre, amelyeket viszont egészen más természetű anyagok tudnak befolyásolni. Ez a vegyi differenciálódás a sympathicus rendszeren belül még finomabb, amennyiben ismerünk egy olyan anyagot (ergotoxin), amely a sympathicus idegek közül csupán olyanokat tud bénítani, melyek működése valamely szervi működést megindít, míg hatástalan azokra a sympathicus idegekre, amelyek a szervi működést gátolják, mint pl. a splanchnicus ama rostjaira, melyek a bélmozgásokat megállítják. Ez a kémiai különválása a végkészülékeknek bizonyára nagy élet-tani jelentőségű dolog, mert a belső secretiós mirigyek hatóanyagai, — a hormonok — kétségtelenül ennek köszönhetik, hogy olyan döntő befolyást tudnak gyakorolni zsigeri szerveink működésére. De fontos ez a differenciálódás a terápiára nézve is, mert így gyógyszerekkel igen mélyreható változásokat tudunk létesíteni e szervek működésében.

a) A parasympathicus bénítói.

Atropin-csoport.

Éghajlatunk alatt vadon termő növények egynémelyike arról nevezetes, hogy a pupillát erősen kitágító, kezdetben erős deliriumokat, majd mély bódulatot okozó mérget tartalmaz. Ilyenek a Solanaceák családjába tartozó *Atropa belladonna* (maszlagos nadragulya), a *Datura stramonium* (maszlagos redőszirm) és a *Hyoscyamus niger* (beléndek).

A nadragulya (*Atropa belladonna*) erdeink árnyékos tisztásain növekvő félcserje, melynek nagy, tojásalakú, épszélű levelei: ***folia Belladonnac**, szárított állapotban 0.15—0.6%, a kétéves növény szárított, fehér, lisztes gyökerei 0.3—0.6%, az érett gyümölcsök

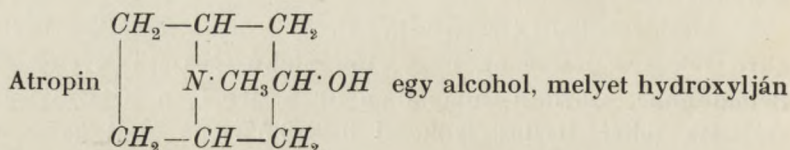
0.3—0.4% alcaloidát tartalmaznak. A gyümölcsök a levelek hónaljában rövid nyélen ülő, kis piszkos ibolyaszínű virágok helyét foglalják el és érett korukban fénylő feketék. Gyermekek szokták ehető bogyókkal összetéveszteni (édes ízűek), szárított leveleivel kuruzslók füstöléseket végeznek, gyökerével gyógyítanak; így okoz gyakran súlyos mérgezést. A növény atropint és hyoscyamint tartalmaz, mely utóbbi az előállításkor legnagyobb részben atropinná alakul át.

A *redőszírom* (*Datura stramonium*) homokos talajon, utak árkaiban, kerítések tövében szokott megteremni. 1—2 méter magas, terebélyes dudva, nagy, szőrös, tenyeres, öblösen kihegyezetten fogas levelei **folia Stramonii*, szép fehér, tölcsealakú virágai vannak, melyek helyén egy diónyi, zöld, húsos, tüskékkel borított toktermés nő, számos apró, vesealakú, éretten fekete maggal. Gyermekek ezeket szokták megenni s a kuruzslásnak is éppúgy szolgálatában áll, mint a nadragulya. Az egész növény főleg hyoscyamint tartalmaz kevés atropin mellett.

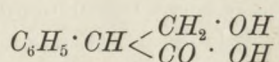
A *beléndek* (*Hyoscyamus niger*) szintén utak, kerítések mentén, különösen szemét- és trágya-talajon buján nő. 60—80 cm. magas szárát alul tőlevelek bokra veszi körül (**folia Hyoscyami*), a levelek szőrösek, hosszúak, öblösen karélyos, fogazott szélűek. A szár hegyén fürtös virágzat van, a virágok mind egy oldalra hajlottak, violás torkúak, piszkos-sárgák, ibolyásan erezettek, ötszirmúak. Helyükön kicsiny toktermés nő, számos igen apró, vesealakú, éretten földbarna magvacskával, miket mák helyett esznek meg a gyermekek. Evvel is gyakran kuruzsolnak, s légzési nehézségek ellen füstölésre használják. Hyoscyamint és scopolamint tartalmaz, mely utóbbi még a *Scopolia atropoides*-ben (Dél-Európa és Japán) és a *Duboisia myoporoides*-ben (Új-Zéland) is előfordul nagyobb mennyiségben.

Ezen növények hatóanyagainak úgy chemiai, mint physiologiai ismeretében és így elnevezésében is eddig nagy zavar uralkodott. Ma már bizonyos, hogy csak a fentebb említett három alcaloidával, az atropinnal, hyoscyaminnal és scopolaminnal van dolgunk, melyek közeli rokonságban állanak egymással.

Az atropin és hyoscyamin egy közös maggal, a *tropin*-nal bírnak, s ezért *tropeinek*-nek neveztetnek.



savakkal lehet esterificálni. Mivel az atropin barytvízzel főzve egy molecula víz felvételével tropinra és *tropasavra*



hasad, világos, hogy vegyileg tropavas tropinesternek tekintendő.

A hyoscyamin ugyanezeket a hasadási termékeket adja és nem egyéb, mint az atropin isomerje. Igen könnyen (bármilyen híg lúggal felmelegítve) atropinná változik, de atropinból hyoscyamint nem sikerül előállítani.

E két vegyület analógiájára *syntheticus tropeinet* is állítottak elő tropinból más szerves, de csak aromás savakkal, ezeknek szintén megvan a pupillát tágító hatásuk. Egy közülük, a mandulasavas tropinester *homatropin* néven használatos is a szemészetben.

A scopolamin hasításkor tropasavakat és *scopolint* ad, ami a tropintól abban különbözik, hogy egy *O-el* többet és két *H-el* kevesebbet tartalmaz.

Mindezen vegyületek élettani hatása egymáshoz annyira hasonló, hogy közösen „atropin-hatás” néven tárgyalhatjuk azt, a különbséget a maguk helyén kiemelve.

Az atropin már kis *medicinalis adagokban* bénítja a parasympathicus idegek végkészülékeit, továbbá a verejték-mirigyek elválasztó idegeinek végződéseit, mely utóbbiak bár sympathicus eredetűeknek látszanak, mégis pilocarpinra izgalommal, atropinra benu lással reagálnak. A parasympathicus rendszer a következő szerveket látja el idegekkel: A szemén a m. sphincter iridist és az alkalmazkodást végző m. ciliarist a *nervus oculomotorius* idegzi be. A nyálmirigyek működését a *chorda tympani* kormányozza. A *vagus*, mint tudjuk, a szív gátló idege, továbbá innerválja az összes zsigerék síma izmait, tehát a gyomor és bél, valamint a bronchusok izomzatát és ezenfelül elválasztó idegekkel látja el a gyomor és bélmirigyeket, a pankreast és a májat. Végül a sacralis gerincvelőből eredő *n. pelvici* ellátja a vastagbelet és a végbélet, a húgyhólyagot és a nemzőszerveket.

Mindezek az idegvégzódések az atropintól megbénulnak, úgy-hogy a központ, valamint a környékről jövő ingerek hatástalanok lesznek, vagyis a parasympathicus által létrehozott functiók mind megszűnnek. A tünetek tehát, amelyeket atropin *medicinalis adagai* után látunk, a következők lesznek:

Legszembeötlőbb hatás a *pupillák kitágulása*, ami már milligrammtöredékek szembecseppentése alkalmával is létrejön minden általános hatás nélkül. A mydriasis oka az *oculomotorius* végző-

déseinek bénulása, ami belső alkalmazás után csak nagyobb adagokra következik be.

A bénulás nemcsak az irisbeli oculomotorius végeket éri, hanem ciliarisizombelieket is és ezért a pupilla-tágulatot mindig *alkalmazkodási bénulás* is kíséri. A lencsetok megfeszül, s a szem a távolpontra lesz beállítva, közelre alkalmazkodni nem tud. Ez, valamint az erős fény bántó hatása, mely ellen a szem irisével védekezni nem tud, bizonyos fokú munkaképtelenséget okoz. 1‰ oldat egy cseppje 1 óra alatt, 1% oldat 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 visszahúzódtott 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 glaucománál az atropin szigorúan tilos.

A többi *vegetatív szervre* is hasonló hatással van az atropin. A hatás különösen akkor szembeötlő már gyógyítódagokra is, ha az illető szerv sima izmai valami oknál fogva görcsös összehúzódnásban vannak: pl. *hólyag-* vagy *méhgörcs* esetén, avagy a vagus tüdőbeli ágának befolyása alatt álló bronchus-izmok görcse, az ú. n. *asthma nervosum* esetén.

A *belek görcsös állapotát*, aminővel bélcsavarodásnál, ólomkolikánál stb. találkozunk, és amely a vagus-végek izgalmára vezethető vissza, az atropin már kis — medicinalis adagokban megszünteti, mert a vagusvégződéseket bénítja. A bél normális vagy fokozott peristalticáját azonban az atropin rendes adaga meg nem szünteti, sőt még inkább fokozni fogja azt, mert kis adag az Auerbach-plexusra izgató hatást fejt ki. Nagy mérgező adag végül az Auerbach-plexust is bénítja, ami a peristaltika megszűnésével jár. Az atropinból tehát bélbántalmaknál sikert csak akkor láthatunk, ha a belek tartós tetanusos görcsével van dolgunk, míg a fokozott peristalticát jobb opiummal megszüntetni.

Igen jellemző az atropinra, hogy az összes valódi *mirigy-elválasztásokat* meg tudja szüntetni a parasymphicus rendszerhez tartozó *elválasztó idegek végeinek bénítása* által. A hatás érintetlenül hagyja magukat a mirigysejteket, azok közvetlen avagy a symphicus felől még ingerelhetők. Atropin hatására tehát csökken a nyáleválasztás, a pankreassecretio, és — ami gyógyszerpontonból igen fontos — a gyomornedv elválasztása.

A bénulás legkifejezettebb az *izzadság mirigyeken*, melyek pedig vérrel most bővebben vannak ellátva, mert atropinhatás alatt

a bőredények kitágulnak, a bőr piros és forró lesz, de emellett teljesen száraz. A fokozott izzadást még igen kicsiny medicinalis adagokkal is meg lehet szüntetni pl. tüdőbajosoknál.

Teljesen meg lehet szüntetni nagy adagokkal a *nyál- és nyákmirigyek* elválasztását, minek következtében a száj és torok kiszárad, a beszéd hangtalan, rekedt, a nyelés lehetetlen (részben az oesophagus sima izmait beidegző glossopharyngeus bénulása miatt is).

Az atropin egyik legfontosabb környéki hatása a *szívbeli vagusvégződés*ek bénítása. Ezt rendszeren egy rövid ideig tartó izgalom és evvel járó érverésllassulás szokta megelőzni, s csak azután áll be annak gyorsulása, úgyhogy néha a rendszernek kétszeresére is emelkedik. Különösen erősebb vagus-tonussal bíró állatokon lehet ezt jól észlelni, pl. kutyán, emberen; míg nyulak érverése alig szaporodik, mert már különben is igen gyors (240—260). A muscarinnal kezelt béka szíve vagus-izgalom következtében megáll; atropinnal meg tudjuk ez izgalmat szüntetni és a szív újra megindul. Mérgezés esetén a gátlás nélküli féktelen szív működés az összes felhalmozódott energiát kihasználja, csakhamar tökéletlen lesz a systole és diastole, emiatt romlik a szív táplálkozása és végül kimerül, megbénul.

Az atropin *nagyobb* toxicus adaga után e peripheriás hatások mellett kifejlődik a *központi idegrendszerre irányuló hatás* is. Végeredményben a központot is bénítja, de mielőtt a bénulás bekövetkeznék, igen erős az izgalom. Az agyvelő egyes részeit *különböző időben* éri az izgató és bénító hatás. Egyes központok már mély bódulatban vannak, míg mások még erős izgalmat áruznak el, ami a mérgezés képét igen sajátságossá teszi: kezdetben nagy psychicus izgalom, érzéki csalódások, hallucinációk jelzik az izgató hatás beálltát és csakhamar őrzöngő deliriumok és súlyos görcsök állnak be, miközben az öntudat már teljesen bénult. Az atropin központi izgató hatását már kisebb adagokban is és elsősorban a légzőközpontra fejti ki, ami különösen e központ bódulata esetén mérgezésnél lép előtérbe. Így morphiummérgezeteknél atropin *helyes adagolásával* a légzőközpont bénulását meg tudjuk akadályozni, de nem szabad elfelejtenünk azt, hogy nagyobb atropin-adagok végül maguk is bénítják a légzőközpontot.

Mérgezések esetén a környéki hatások a legtöbbször teljes mértékben kifejlődnek és akkor igen jellemzőek lesznek a kórképre (pupillatágulat, száraz, forró, kipirult bőr, száj- és torokszárazság, aphonia, nyelési képtelenség, gyors érverés), de néha hiányozhatnak is ezek. Ezek mellett azonban soha el nem maradnak az igen heves *agyi izgalmi tünetek* (l. fentebb). Lassan csendesednek a tünetek; a légzés gyorsan csökken, a görcsök alábbhagynak, kábálom fejlődik,

melyben a deliriumok még tartanak, majd ezek is megszűnnek, hogy vagy gyógyulás esetén hosszantartó mély álomnak, vagy rossz kórjósolat mellett comának adjanak helyet. A halál — dacára a rendkívül gyors érverésnek — csaknem mindig légzési bénulás miatt áll be. Az atropin legkisebb halálos adagja 0.1 gr.; a mérgezések halálozási százaléka 12%. A gyógyulás soká elhúzódik: fénykerülés, látási és hallási zavarok, beszédzavarok, elmefunciók nehézsége sokáig visszamaradhatnak.

A mérgezés kezelése. Hánytatók, hashajtók rendszeren felmondják a szolgálatot. Gyomormosást és bélmosásokat alkalmazzunk. Pilocarpint 0.02 gr.-os adagban ajánlják bőr alá fecskendezve, nem csak azért, hogy az izzadást és nyáladzást vele megindítsuk, hanem, mert a pilocarpin az atropinnak physiologiai antagonistája. Célszerű ezenkívül felnőttéknél 0.02 gr.-os, gyermekeknél 0.001 gr.-os morphin-injectiókkal megszüntetni az őrző deliriumokat, melyek kimerüléssel fenyegetik a szervezetet. A morphint rendszeren jól tűrik. Ne feledkezzünk meg a katheterről, a víz- és tápelysmákról! Comában izgatók ajánlatosak.

A szervezetben az atropin sorsáról még keveset tudunk. Főleg a vizelettel ürül ki — *Kratter* szerint quantitative, — de igen lassan. A gyomor és belek nem választják ki; — a szoptatók tejébe átmegy.

Alkalmazása: 1. A szemészetben alkalmazzák legkiterjedtebben az alsó kötőhártyaredőbe cseppentve a pupilla kitágítására vizsgálat céljából 0.2—1.0% oldatban; — iritisnél a gyulladás csökkentése, általában szemgyulladásoknál a fájdalmas alkalmazkodás, a szem belső mozgásainak teljes megszüntetése, a nyugalom biztosítása céljából: — corneális fekélyeknél az iris-előesés megakadályozására. Mellső vagy hátsó synechiák (iris odanövése a corneához vagy a lencsetokhoz) kifejlődésének megakadályozására vagy elszakítására 0.1—2%-os oldatok physostigminnel (1.0%) felváltva használandók. Töményebb oldatokkal csínján kell bánni, mert felszívódik és mérgez (1%-os oldat 2 cseppje már 0.001! gr. atropint juttat felszívódásra!) A scolopaminnal lehet a legerélyesebb pupillatágulást elérni. Vizsgálat céljából használjuk inkább a homatropint (0.5—1.0%), mert mydriaticus hatása a zavaró alkalmazkodási bénulással együtt hamarabb elmúlik.

Sűrűn ismételt becseppentések mellett néha kötőhártyagyulladás fejlődik és a szemhéjja is vizenyősekké lesznek. Ennek oka ismeretlen. Szemészek helytelenül rossz készítménynek szokták betudni. Scopolamin mellett ritkábban észlelhető.

A becseppentést ne bízuk a betegre, csakis parancsoló szükség és kellő intelligentia esetén. Gyermekek, parasztok szemét orvos nélküli falvakban pap vagy tanító cseppentheti.

2. A *bélérzékenység és bélgörcs* megszüntetésére a belladonna-készítményeket 0.05—0.10 gr.-os adagokban jól alkalmazhatjuk bélhurut, vakbélgyulladás, ólomkolika s mérgezések esetén és kísér-

letet tehetünk vele bélelzáródásnál is. Kisebb extractum belladonnae-adagokat keverünk olykor a hashajtó pilulákhoz is a kólikák megakadályozására, avagy spasticus szorulások leküzdésére. Kitűnő szolgálatokat tesz pylorus görcsben, mert nemcsak magát a görcsöt, de a rendesen vele járó hypersecretiót is megszünteti s ezért gyomor-fekély esetén kiterjedten használják a belladonna-készítményeket.

3. *Sedativumnak* alhasi fájdalmak esetén (méhgörcs, tenesmus, ovaralgia) szintén inkább a belladonna vagy hyoscyamus kivonatát rendeljük suppositoriumban, a köhögési inger csillapítására porokban vagy a tincturát cseppekben.

4. *Asthma bronchiale* ellen főleg a strammonium-cigarettákat szokták rendelni; eredménye csak akkor van, ha az asthma oka tényleg bronchus-görcs.

5. *Nyálfolyás, éjjeli izzadás* ellen 0·001 gr.-os pilulákban az atropint rendelik.

6. *Morphinmérgezésben* a coma és a légzési bénulás ellen jól hat. 0·001 gr.-os adagokban szokás bőr alá fecskendezni, ismételve az adagot 10—15 percenként, míg a légzés, pulsus nem javul. 0·005—0·01 gr.-ig is lehet menni.

7. Mindezen esetekben megelégszünk az atropin alkalmazásával. Amikor azonban nagyfokú központi psychicus és motoricus izgalmak erőyes megszüntetésére van szükség, az atropin helyett a **scopolamint** alkalmazzuk. A scopolamin környéki hatása azonos az atropinéval, de központi hatása eltérő. Scopolaminra nem látunk heves deliriumokat, legfeljebb csak egy kis csendes félrebeszélés, mozgási nyugtalanság jelentkezik a rögtön beálló kábálom kezdetén, melyben, ha nem is teljesen, de lényegesen csökkent a reflex-érzékenység s ébredéskor a történetekre nézve (műtét, szülés stb.) teljesen *amnesiás* az egyén: nem emlékezik semmire sem. Ez alapon alkalmazzák a scopolamint decimilligrammos adagokban — esetleg morphinnal egybekötve — a nőgyógyászat körében *szüléseknél* és a *narcosisok könnyítése* céljából (sokkal kevesebb chloroform kell). Mindenesetre jobban szeretjük így alkalmazva látni a scopolamint, mint úgy, ahogy ezelőtt néhány évvel vele kísérleteztek, s chloroform nélküli önálló narcosisokat akartak vele csinálni.

A scopolamin az idegbetegek legerősebb sedativuma. Felizgult *elmebetegek* nagyon jól tűrik, s a bőrük alá fecskendezett ½ mg.-tól 2—3 napig is megcsendesednek.

Tropeintartalmú gyógyszerek:

***Folia Belladonnae:** porban 0·02—0·2! gr. pro dosi, 0·6! gr. pro die.

**Extractum belladonnae*: a levelek borszesszel készült száraz kivonata. Adagja 0·01—0·03! gr. pro dosi, 0·10! gr. pro die. Csak külső használatra való. Ha oldatokba, porokba, labdacokba, kúpokba rendeljük, a gyógyszerész mindig az *extr. belladonnae cum dextrino exsiccatumot* köteles kiszolgáltatni, még pedig az előírt mennyiség kétszeresét (fele dextrin).

**Tinctura belladonnae*: 5—20—50! (1·0! gr.) csepp pro dosi, 3·0! gr. pro die.

**Atropinum sulfuricum* ($C_{17}H_{23}NO_3)_2H_2SO_4 + H_2O$. Vízben jól oldódó fehér kristályos anyag. Adagjai a cél, rendelés és egyén szerint nagyon változnak (l. alkalmazásnál). Dos. maxim. sing. 0·001! gr. pro die 0·003! gr.

Atropinum boracicum. A szemészek kedvelik 0·1—1% oldatokban.

Homatropinum hydrobromicum. Mandulasavas tropin. Jobban diffundál, mint az atropin, ezért a szemen hatása hamarább előáll és hamarább elmúlik; 0·5—1·0%-os oldatokban használják főleg vizsgálat céljából.

**Methylhomatropinum hydrobromicum*. *Novatropin* (Chinoin). Mandulasavas methyiltropin. Sokkal gyengébb mérég, mint az atropin, úgyhogy még 0·01! gr. is, naponta 0·05! gr. is adható. Gyermekeknek $\frac{1}{4}$ —1 mg., szembe 2—5%.

Troparin előbbinek papaverinrel, *Domatrin* meg domoponnal való igen gyakran használt hazai készítményei (Chinoin) tablettákban és inj. ampullákban.

Eumydrin. Methyلاتropin; quaternär atropin. Központi hatása igen gyenge, de a gyomor és bél görcsére, elválasztásaira jól hat, a pupillát múltó bénulással tágítja 1% oldatban.

**Folia Hyoscyami*: porban ritkán 0·3! gr. pro dosi és 1·0! gr. pro die.

**Extractum hyoscyami* belsőleg porban, pilulában, 0·01—0·10! gr. pro dosi, 0·30! gr. pro die. Belső használatra itt is az *extr. hyoscyami cum dextrino exsiccatumot* szolgáltatja ki a gyógyszerész kétszeres mennyiségben.

Hyoscyaminum crystalysatum, vízben nehezen oldódó kristályok. Használják, mint a scopolamint, különösen elmebetegeknél megnyugtatónak. Adagja 0·001! gr. pilulában vagy bőr alá.

Oleum hyoscyami, a levelek barnászöld olajos kivonata. A nép kedveli rheumás fájdalmaiknál bedörzsölésekre. Egyenlő mennyiségű chloroformmal szokás rendelni; alcaloidát csak nyomokban tartalmaz.

***Folia Strammonii.** Füstölésre és asthma-cigaretták készítésére használatos.

***Scopolaminum hydrobromicum.** Fehér kristályok. Tisztasága nagyon fontos a hatásra nézve. Kobert szerint *apoeotropinnal* lehet szennyezve, ami a szemén erős gyulladást, gennyes conjunctivitist, felszívódva heves görcsöket idéz elő, s a scopolaminhatást veszedelmessé teheti. A tiszta és nem bomlott scopolamin oldatát a híg kaliumpermanganát maradandóan violaszínűre festi; apoeotropin jelenléte esetén (még 1 : 10.000-ben is) a violaszín gyorsan sárgává halványodik vagy éppen barna lesz a reductio folytán. Scopolaminoldatok világosságon vagy felmelegítéskor elbomlanak, tehát nem sterilizálhatók. Dos. Max. 0·0005! pro dosi; 0·0015! pro die.

Lobelin.

Közép- és Észak-Amerikában a *Lobelia inflata* (hólyagos porhonrojt) növény leveleit „indian tobacco” néven ismerik és pipázzák, mint a dohányt. Egy illó és folyékony alcaloidát tartalmaz, a *lobelint*, ami részben a nicotinhoz, részben az atropinhoz hasonló méreghatásúnak mutatkozott. Mérgező adagokban nauseát, hányást, heves hasmenést okoz; a szív vagusát eleinte izgatja, aztán hamar bénítja; a szemén mérsékelt mydriasiszt hoz létre. Legerélyesebben a *légző centrumot* támadja meg, amit kis adagai erősen izgatnak, nagyobb adagai heves izgalom után bénítanak.

Asthma nervosum esetében dicsérik, még pedig azon az alapon, hogy miközben a légző centrumot izgatja, s így a légző izmokat nagyobb munkára, a mellkast nagyobb kitérések végzésére kényszeríti, aközben bénítja a tüdőbeli vagus-végeket, megszüntetvén ezáltal a kis bronchusok görcsös összehúzódását, ez esetben a gázcsere legfőbb akadályát. Ajánlják narcoticus mérgezések esetén, mint a légzőközpont izgatóját.

**Herba lobeliae*, infusumban 1—3 gr. 150 gr. vízre, ritkán használják, mert bomlékonysága miatt megbízhatatlan.

**Tinctura lobeliae*, adagja 5—15 csepp 2—3-szor napjában. Legnagyobb adag 1·0! gr., pro die 3·0! gr.

Lobelinum hydrochlor. (Boehringer): Vízben oldható kristályos por. Adag felnőttek 0·01 gr. subcutan vagy intravenásán. Csecsemőknek (pneumonia, újszülöttek asphyxiájánál) 0·003 gr. Hatása múlt. Szükség esetén 1—2 óránként kell ismételni az adagot. Am-pullák: 0·01 gr. és 0·003 gr. tartalommal forgalomban vannak.

Agaricin.

Tulajdonkép agaricin-sav ($C_{16}H_{30}O_5$) a *Polyporus fomentarius*ban, a taplógombában foglalt fehér kristályos anyag, mely vízben igen nehezen oldódik. A szabad sav helyben izgató, gyullasztó, tehát bőr alá nem fecskendezhető, hasmenést, hányást okoz. Natriumsója vénába fecskendve, emlős állatoknál a központi heves izgalom után (dyspnoë, convulsiók, magas vérnyomás) bénítja. Kisebb adag befecskendése megszünteti a béka mirigyeinek elválasztását és a macska talpán ischiadicus izgatásra többé izzadás nem indul meg. A hatás tehát periphericusan bénító az izzadásmirigyekre. Egyéb hatása nem rokon az atropinéval. Az agaricint ez alapon és régi tapasztalat alapján rendelik hyperhydrosis, tuberculosusok éjjeli izzadása ellen pilulákban 0.01—0.05 gr.-os adagokban este vagy naponta 2—3-szor.

b) A parasympathicus idegek izgatói.

Muscarin.

Az *Agaricus muscurius*ban (v. *Amanita muscaria*, légyölő galóca) található ammoniumbasis.

Valószínű, hogy lecithintartalmú tápanyagok rothadása alkalmával ennek bomlástermékéből, a *cholin*ből [$(CH_3)_3(CH_2OH \cdot CH_2)NOH$, trimethyl-oxaethyl-ammoniumhydroxyd] oxydatio útján képződik. A *muscarin* ugyanis a sejtekben elterjedt, s az alig hatásos cholintól csak annyiban különbözik, hogy egy atom oxygennel többet tartalmaz. E lehetőség mellett különös, hogy még csak két gombában található fel nyomokban, s a többiben nincs.

A muscarin a peripheriás hatások tekintetében tökéletes *antagonistája az atropinnak*: izgatja mindazokat az idegvégeket, melyeket az atropin bénít, tehát az elválasztó idegvégződéseket az oculomotoriust s a szívbeli vagus-végződéseket és a símaizmokkal ellátott szervekben (bél, uterus, hólyag) görcsös contractiókat tud előidézni. Mindez atropinnal biztosan megszüntethető, illetve kellőképpen atropinozott állaton létre sem jön. A béka szívére cseppentve vagy bőre alá fecskendezve pulsuslassulást okoz, majd *diastoleban megállítja a szívet*. A szív nem bénult; a nyugalom *a vagus-végződések izgalma folytán jött létre*. Atropin alkalmazására a szív előbb néhány peristalticus összehúzódást végez, azután lassan és szabályosan verni kezd s csakhamar a rendesnél sokkal gyorsabban ver, mert a vagus-végek bénultak.

Emlősállatok a szívműködés elakadásában elpusztulnak; idejekorán adott atropinnal megmenthetők. A mérgezés kezdetén a nyáladás, izzadás, a gyomor és bél viharos peristalticája, hányás, hasmenés jellemzik a kórképet. Erős myosis áll be. A szívverés lassulásával és gyöngülésével dyspnoë, rohamos vérnyomás-süllyedés, collapsus jár együtt. A halált convulsiók előzik meg. Embernél tiszta muscarin-mérgezés még nem fordult elő, mert ez anyagot a gyakorlatban nem alkalmazzák. Önkísérletekben 3—5 mgr.-ra eleinte pulsus-szaporulat észlelhető, ami az erős nauseával magyarázható, csak ezután áll be az érverés ritkulása, myosis, accomodatíós görcs, vértódulás a fejben, szédülés, szorongás, nyáladás, izzadás, bélkorgás.

Az *Amanita muscaria*val létrejött **mérgezések** (a császargalócával tévesztik össze, melynek tetején nincsenek fehér pettyek s lemezei sem fehérek, hanem sárgák; gyerekek kellemes dióíze miatt nyersen is eszegetik) nem tekinthetők tiszta muscarinmérgezéseknek. A gomba kivonata a béka szívét nem állítja meg, sőt pulsus-szaporulatot okoz, amiből egy atropinszerű anyag jelenlétére kell következtetnünk, különösen a friss gombában. Csak ha ezt lúgos közegből aetherrel kizrátjuk, használható a vizes kivonat a szív megállítására.

A gombamérgezések után a tünetek hamar jelentkeznek: az arc kipirul, duzzadt, a pupilla tág, szédülés, részegség, erős psychicus izgalom, sőt convulsiók is jelentkeznek. Az érverés kicsiny, szapora; az öntudat hamar elvész. Hányás gyakran, diarrhoeák nem, vagy csak ritkán észleltettek. Azon esetekben, melyekben véres hasmenéseket említenek, nagy adag hánytató borkövet, dohánycsöréket adtak a mérgezettnek.

Észak-Ázsiában az osztyákok, szamojédek élvezeti cikknek használják a légyölőt (felaprítva megesszik és sok vizet isznak reá), melytől megrészegednek, állítólag kellemes deliriumaik vannak, sokszor convulsiókba is esnek. A szegények, kik gombához nem jutnak, a gazdagok vizeletét is megisszák, hogy ez állapotot élvezhessék. Nencki szerint a megfőzött észak-ázsiai gomba muscarinmérgezősszerű tünetet okoz, míg a nyers atropinszerűeket.

Cholin.

Vegyileg trimethyloxäthyl-ammonium-hydroxyd $(CH_3)_3(CH_2OH \cdot CH_2)NOH$ közeli rokona a muscarinnak és nagy fontosságát annak köszöni, hogy szervezetünk physiologiás 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 ingere. 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. A vérben és a szövetnedvekben, valamint a verejtékben is állandóan jelen van s bizonyos állapo-

tokban (menstruatio) mennyisége igen megszaporodik. Pharmacologiai hatása főképen a parasympathicus idegvégek ingerlésében nyilvánul meg. A szíven vagusizgalmat okoz és kis adagai a vérnyomást süllyesztik. Újabban therapiás célokra is felhasználják präsclerosisos hypertonia ellen a *Pacyl* nevű készítmény alakjában.

A cholinnal azonos hatású, de nálánál 100.000-szer erősebben hat a cholin ecetsavas estere, az *acetylcholin*, melyet újabban francia klinikusok sikerrel alkalmaznak hypertonia, peripheriás edénygörcsök, valamint sima izmok atóniája ellen. *Acécoline* néven ampulákban van forgalomban. Napi adagja: 0·1—0·2 gr. subcutan v. intramuscularisan, de soha intravenásan.

Pilocarpin.

Egy brazíliai cserjének, a *Pilocarpus pennatifolius*nak (ruta-ceae) leveleit a bennszülöttek már régóta „jaborandi” névvel illetik, ami alatt kígyómarás ellen ható szer értendő. Valószínűleg a beálló váladék-szaporodást tartják hasznosnak, amivel hamarabb szabadulna meg a szervezet a méregtől. E levelekben a gyengébb *pilocarpidin* és az atropin-hatású, de csak nyomokban jelenlevő *jaborin* mellett egy még ismeretlen szerkezetű basis: a *pilocarpin* [$C_{11}H_{16}N_2O_2$] foglaltatik. Ez a basis, mielőtt a központokat megtámadná, igen jellemző peripheriás hatásokat fejt ki, melyek nagyrészt helybeli alkalmazásra is beállanak, biztos jelül környéki eredetüknek.

A pilocarpin peripheriás hatásai teljesen szembeállíthatók az atropinéival; ugyancsak a parasympathicus végződéseket támadja meg, izgatva ott, ahol az atropin bénít. Éppen ezért a pilocarpin környéki hatása atropinozással mind megszüntethető, illetve atropinozott állaton létre sem jön.

E peripheriás hatások közül legszembeötlőbben jelentkezik már egyszerű szembecseppentéskor is a *myosis*, melyhez csekélyebb mérvű alkalmazkodási görcs szokott csatlakozni. Ez a tünet az irisben és a ciliaris izomban elhelyezett *oculomotorius végzések* izgalmára vezethető vissza; maguk az izom-elemek érintetlenek.

A myosist — mely néhány óra alatt magától is megszűnik — atropin-becseppentéssel azonnal meg lehet szüntetni, sőt erősen atropinozott szemén az létre sem jön. A szem belső nyomását a myosis maga csökkentti, mert a körben összehúzódó ciliaris és iris tátongóvá teszi a Fontana-féle üröket, s megkönnyíti a csarnokvíz

lefolyását. A myosis a pilocarpin távolhatásaként is rendszeren jelentkezik, de csak nagyobb mérgező adagok után.

A felszívódott pilocarpin már kicsiny adagokban (0.01—0.02 gr.) erős izgalomba hozza az *elválasztó idegvégződéseket és az összes secretiókat szaporítja*, de nem egyenlő fokban. Legélénkebb lesz az *izzadság és nyálmirigyek* működése, minek folytán egy felnőtt ember 2 kg.-ot is veszíthet súlyából egyetlen 0.02 gr.-os adag befecskendezésére. A hatás tisztán környéki; *Harnack és Meyer* chorda-átmetszés után is kaptak nyálfolyást, de nem, ha atropinozták az állatot.

A nyál- és izzadságmirigyek után leginkább a *bronchialis mirigyek* fokozott működése észlehető; — könnyezés már csak ritkán. Az *emésztő-mirigyek* elválasztásának szaporodása kétes. Még leginkább a pancreas-nedv szaporodása valószínű, de mérgezés esetén a bélmirigyek elválasztása is jelentékenyen szaporodik.

Kísérletekben a *vesefunctióra* sem gyakorol számbavehető befolyást a pilocarpin, mégis néha az injectiókra megindul a vese elválasztása is. Ezt azonban az erős izzadással együttjáró sóveszteségnek, a vesevena oedemás compressiója csökkenésének is lehet tulajdonítani.

A *sima-izomelemes szervek* közül a *bélfalzatra* van legélénkebb hatása a pilocarpinnak, melynek motoros idegelemeit, a vagus végkészülékeit izgatja. A következmény élénkebb peristaltica, hasmenés, sőt erős tonicus bélgörcs leszen, mi mérgezés esetén igen súlyos lehet. A *hólyagfalat*, a *méhfalat* is ugyanígy izgatja és terhes nőknél könnyen abortust csinál.

A *szívre* a pilocarpin éppen úgy hat, mint a nicotin (l. ott): először a vagus tonus növekedése folytán az összehúzódások száma csökken (a békaszív diastoleban meg is áll rövid időre, mint muscarinra); — csakhamar azonban bénulnak a *praeganglionos* vagusrostok, a központi vagustonus nem éri többé a szívet és szaporább lesz az érverés (a békaszív 1—2 perc múlva magától újra megindul). A szív ebben az állapotban a vagustörzs izgatásával vagy központi vagusizgalommal szemben úgy viselkedik, mintha atropinoztuk volna, de a postganglionos rostok izgatására vagy muscarinra úgy viselkedik, mintha normális volna, — azaz diastoleban megáll. A bénulás tehát — illetve a pilocarpinhatás — nem a szívbéli vagusvégeket, hanem a pitvarok hátsó falában elhelyezett *parasympathicus ganglionokat* éri. — Végül maguk a szívducok is megtámadtnak — még pedig embernél elég gyorsan — és kifejlődik a collapsus (a békaszív peristalticázik és megbénul).

Therapiás adagokra a vérnyomás nem igen változik. Mérgező adagra azonban az edénymozgató központ bénulása következtében mélyen alászáll és collapsus következhetik be. Ezzel karöltve a légzőközpont fokozatos bénulása légzési zavarokat s ennek nyomán asphyxiás görcsöket okozhat. Mérgezett állatokon a bronchialis mirigyek nagyon bő váladéka valósággal tüdőoedemához hasonló állapotot teremti, az állatok légzése nehezített, ezért nyugtalanok, nehezen lélegzenek (bronchusgörcs és hypersecretio), az asphyxia miatt görcsöket is kapnak, melyekben esetleg tönkremennek. Mások szerint a görcsök is központi eredetűek.

Alkalmazás. A pilocarpin belső vagy bőr alá alkalmazása mindig veszedelemmel jár és ezért csak kivételes esetekben vesszük igénybe, mint végső eszközt. Egy évtizeddel ezelőtt azt hitték, hogy vele a pneumonia crouposa oldódási szakának bekövetkeztét és lefolyását siettetik, diphtheriás alhártyákat vele meglazíthatnak. De ez egyrészt nem bizonyult valóznak, másrészt szomorú tapasztalatokra vezetett a szer veszélyes, collapsust okozó volta miatt. Ma már csak súlyos uraemiában (nephritis), némely mérgezésben (atropin, cantharidin) teszünk vele kísérletet a szív jó állapota esetén, hogy a testben bentrekedt mérges anyagok kiválasztását az izzadással elősegítsük. Alkalmazzák még robustus egyéneknél erős izzasztó kúrákra a fül, szem hirtelen támadt lobos izzadmányainak eltüntetésére (iritis, chorioiditis, ablatio retinae, labyrinth-izzadmányok).

Külsőleg szembecseppentésre gyakran használják a pilocarpin 1%-os oldatait glaucománál a szemteke feszülésének csökkentésére, s mint myoticumot irisbénulásoknál és összenövések megakadályozására atropinnal felváltva (jobb a physostigmin).

**Pilocarpinum hydrochloricum.* Fehér, kockalakú jegecek, vízben jól oldódnak. Subcutan adagja 0.005—0.02! gr. pro die 0.04! gr. — Szembe 1%-os oldatok.

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 elmuló accomodációs görcs csatlakozik s két óra múlva a pupilla már ismét normális. Egyéb hatásai a pilocarpinéval azonosak. Állatgyógyításban hashajtónak is használják.

Physostigmin.

Az afrikai Guinea partvidékein honos kúszónövénynek, a *Physostigma venenosum*-nak (leguminosae) nagy, sötétbarna, vesealakú, domború oldalán széles barázdával ellátott magva (fabacalabarica) egy erős mérget, *physostigmint* (0.1%) tartalmaz némi *eseridin* és *calabarin* mellett. Mind a három alcaloida, szerkezetük nem ismeretes. A magvak az afrikai négereknél „Istenítéletre” is szolgálnak: ha a vádlott véletlenül a magvakban foglalt gyomorizgató anyagtól elég hamar hány, megmenekül és ártatlannak ítélik.

A physostigmin vagy eserin a parasymphathicus végződésék mérge. Hatása végeredményben teljesen azonos a pilocarpin hatásával, vagyis alkalmazása után mindazok a szervek, amelyeket parasymphathicus idegek látnak el, úgy viselkednek, mintha ezeket az idegeket pl. elektromos árammal ingerelnék. Mindazonáltal van bizonyos különbség a pilocarpin, a physostigmin hatása között, mert míg a pilocarpin az idegvégződéseket valósággal ingerli, addig a physostigmin csak ingerlékenységüket fokozza, úgy hogy oly physiologiás ingerek (öntudatlan, ellentétes impulsusok vagy véringerek), amelyek normálisan hatástalanok, illetve az ellentétes tonusok egyensúlya következtében rejtve maradtak, physostigmin alkalmazása után hatásosakká lesznek (Loewi és Mansfeld).

A szemén gyorsan beálló erős myosist okoz, amit accommodatiós görcs kísér: a szem görcsösen a közelpontra van beállítva. Ez a görcs ugyan 2 óra múlva megszűnik, de olyan fokozott ingerlékenység áll fenn még jó ideig, hogy közelebbi tárgyak fixálásakor rögtön heves alkalmazkodási görcs áll be. A physostigmin ugyanis az oculomotorius végek ingerlékenységét annyira fokozza, hogy a központ felől odajutó legkisebb akaratlagos inger is már hyperfunctioniót vált ki.

Hogy a myosist nem a symphathicus dilatator bénulása okozza, azt az bizonyítja, hogy a nyaki symphathicus electromos ingerlése physostigmin alkalmazása után is kitágítja a pupillát. A ciliaris izomban is az oculomotorius végződéseik jutnak fokozott ingerületbe és ez okozza az accommodatiós görcsöt. Hogy nem közvetlen ingerlésről, hanem csak az ingerlékenység fokozódásáról van itt szó, legmeggyőzőbben az bizonyítja, hogy ha az oculomotoriust átmetszetjük, tehát központi ingerületeknek a végződésekhöz jutását megakadályoztuk, — semmi physostigminhatás se mutatkozik. Csak ha a symphathicust is átvágjuk, indul meg lassan a myosis és ciliaris görcs, minek kiváltására centralis impulsusok híján még véringerek is elegendők most, a még ép oculomotorius végek fokozott ingerlé-

kenysége folytán. Fontos, hogy a physostigminhatás alatt a m. ciliaris és iris megfeszülése által a Fontana-féle ürök és a csarnoköböl megnyílnak, ami a csarnokvíz szabad lefolyását biztosítja. Ennek következménye, hogy a szemben a nyomás csökken, amit támogat a physostigmin edényszűkítő hatása is, ami által a csarnokvíz elválasztása csökken.

A physostigmin nemcsak az oculomotoriust, hanem a többi parasympathicus idegvégződéseket is izgatja, azaz helyesen: *ingerlékenységüket annyira fokozza*, hogy azok a hozzájuk jutó normalis ingerekre is már fokozott izgalomba jönnek s így a sympathicus tonussal szemben túlsúlyra jutnak. Ennek következménye természetesen a parasympathicus idegek által beidegzett szervek hyperfunctiója lesz.

Az izzadás, nyál- és nyákelválasztás igen erősen fokozódik physostigmin-injectióra; a beleken, hólyagon, méhen a physostigmin heves contractiókat vált ki, a bronchusok izomzata görcsösen összehúzódik.

A szívverések száma a vagus fokozott ingerlékenysége következtében ritkul. Mind e hatásokat az atropin, ha elegendő nagy dózisban adjuk, meg tudja szüntetni.

Különös hatása van a harántcsíkolt izmok működésére. A spinalis idegek motoros végződéseinek ingerlékenységét erősen fokozza, olyannyira, hogy a curara bénító hatását antagonizálni tudja úgy, hogy curarával megbénított állatokon a légzőmozgások physostigmin hatására újra működésbe jönnek. Ezenfelül melegvérű állatokon sűrű fibrillaris rángásokat észlelünk, amelyek az idegtörzs átmetésével sem szűnnek meg — tehát peripheriás eredésűek és ami igen fontos, *atropinra megszűnnek*. Ez arra enged következtetni, hogy a harántcsíkolt izmoknak parasympathicus beidegzésük is van, ami talán a hőszabályozás szolgálatában áll.

A központi idegrendszerben a légző és a mozgató központokat kezdetben izgatja: nyugtalanság, szapora, majd nehéz légzés, rángó görcsök észlelhetők, miközben a folytonos fibrillaris rángástól a végtagok remegnek, a törzs izmai szinte hullámanak. Csakhamar azonban előrehaladó motoros bénulás következik be, amé centralis eredetű, mert ilyenkor még az idegtörzsek felől az izmok fokozottan ingerelhetők, mit a kezdődő bénulás alatt is fennálló fibrillaris rángások is bizonyítanak. Az állatok állni, de még rendesen feküdni sem tudnak, oldalt fekszenek, erősen nyáladzanak, heves, olykor véres hasmenésekben szenvednek, légzésük hörgő s végül a halál légzésbénulás következtében áll be. Mivel a szív jól bírja a munkát, mesterséges légzés esetleg életmentő is lehet.

Alkalmasítás: *Belsőleg* ajánlották a physostigmint milligrammos adagokban súlyos coprostasisokban, szélkólikákban, veszedelmes bélhűdésekben, mint igen erőlyes bélmozgatót. Ez alapon az állatgyógyászatban — különösen felfúvódás ellen ma is használják. Erős hatása miatt csak végső szükség esetén fogjuk alkalmazni.

Külsőleg oldatait szembecseppentésre nagyon gyakran használják, hogy vele szemtükri vizsgálat után az *atropinos szem* kellemetlen és ártalmas mydriasisát és alkalmazkodási bénulását azonnal megszüntessék; *glaucománál*, hogy a szem belső nyomását csökkentsék. *Synechiák* képződésének megakadályozására vagy a már meglévők elszagztatására atropinnal váltakozva alkalmazzák. Néha észlelhetők miatta kellemetlenségek: izgalom, conjunctivitis, feszülő érzés, szemhéjgörcs.

**Physostigminum salicylicum*, fehér, 85 r. vízben oldódó kristályok, melyek könnyen elromlanak. Oldatai is bomlékonyak s ilyenkor megveresednek. Adagja pilulában vagy injectióban 0·0005—0·001! gr. pro die 0·003! gr. Szembecseppentésre 1 : 500—1 : 100 oldatok rendelendők és vigyázattal használandók (egy csepp és nem több! — két csepp 1% oldatban 0·001! gr. van). Célszerű a be-cseppentés után a könnyesatornát egy ideig ujjunkkal leszorítva tartani.

Nicotin.

Ez az alcaloid a *Nicotiana tabacum* (solanaceae) leveleiben almasavhoz és citromsavhoz kötve foglaltatik 0·5—8%-nyi mennyiségben. A nyers leveleket még egyáltalán nem lehet „dohány“-nak, füstölésre alkalmas élvezeti cikknek nevezni, habár a hatóanyag már a nyers levelekben megvan, sőt azok nicotintartalmukból a dohányná változás folyamata alatt veszítenek. A learatott leveleket szárítják, majd asztagokba rakva füllesztik, erjesztik, miközben bennük illó olajok (dohányolaj) képződnek, s ezek szabják meg a dohánynak igazi értékét. Még egy pácoláson kell keresztülmennie a leveleknek, hogy aztán alkalmas formákban a kereskedelembe kerülhessenek. A rosszul füllesztett és pácolt csempészett dohányok (szűzdohány) rendesen leggazdagabbak nicotinban; utánuk következnek a legerősebb szivarokat szolgáltató virginiai dohány és a belföldi olcsó dohányok (kapadohány), míg a havannadohány átlag 2% nicotint, de sok becses illatos olajat tartalmaz, tehát nem erősebb, mint a mi rendes trafik és specialis szivarjaink dohányja. A tubákban egy harmadára, a bagódohányban még kevesebb hányadára csökken az eredeti nicotintartalom.

A *nicotin* friss és tiszta állapotban alig sárgás, sajátságos édes-kés szagú (nem bagólé illatú), erősen lúgos és maró, illékony folyadék. Két vegyértékű basis, szerkezete ismeretes: nem más, mint α -pyridil- β -N-methylpyrrolidin; synthetice is elő tudják állítani.

Illékonyága és vízben jól oldhatósága miatt mindenünnen — még az ép bőrről is — könnyen és gyorsan szívódik fel. A *nicotin* a vegetatív idegek útjába csatolt összes ganglionokat, tehát úgy a sympathicus, mint a parasympathicus idegeket támadja meg, de a parasympathicus hatások túlsúlya adja meg a kórkép jellegét. Említettük már, hogy minden vegetatív ideg — akár parasympathicus, akár sympathicus eredésű — útjában a központtól a peripheriáig egyszer valamely ganglionban megszakítást szenved. Itt a praeganglionaris neuronról az izgalom áttevődik a postganglionaris neuronra és ezen át halad tovább a peripheriához. *Langley* fedezte fel azt, hogy ha *nicotint* fecskendezünk valamely állat vérébe, akkor a praeganglionaris neuron felől jövő izgalom többé nem tevődik át a postganglionaris neuronra, sőt ha valamely gangliont 1%-os *nicotinoldattal* beecsetelünk, akkor is megszüntettük annak a ganglionnak az ingerátvezető képességét. A *nicotin* e hatása fontos physiologiai tények felderítésére volt alkalmas, mert ily módon sikerült kikutatni azt, hogy az egyes vegetatív idegek, mely ganglionon haladnak keresztül változatlanul és melyikben szenvednek megszakítást. A *nicotin* e hatásából megértjük, hogy a *nicotinmérgezésben* mindazon szervek, melyeket vegetatív idegek innerválnak, csökkent működésűek lesznek, mert a központ felől jövő ingerek nem juthatnak el hozzájuk. Ámde a *nicotin* kis adagban és hatásának első phasisában — tehát mielőtt megbénítaná a ganglionokat — igen erős izgalmat okoz bennük, úgy hogy *nicotin* beadása után eleinte heves izgalmat észlelünk a vegetatív szerveken. Beadása után tehát a következő elváltozásokat fogjuk észlelni.

A szemén izgatja az oculomotoriust és pupillaszűkületet okoz alkalmazkodási görcsrel. A hatás későbbi szakában súlyos mérgezés esetén a pupillák tágak, mert a ganglion ciliare sejtjei bénultak (itt az oculomotorius váltója).

Az elválasztásokat — különösen a nyál és izzadság elválasztását — erősen szaporítja a *nicotin*; a beálló nyálfolyásról, hideg verítékezésről kezdő dohányos korunkban személyes tapasztalatokat is szerezhettünk. A váladék-szaporodás azonban nem oly intenzív, mint pilocarpin után.

A bélmozgásokat rendkívüli módon élénkíti, valóságos viharos peristalticát idéz elő erős hasmenéssel. Ennek oka az, hogy az Auerbach-féle plexus ganglionsejtjeit izgatja a *nicotin*. Tudjuk, hogy a

plexus physiologiai szerepe az, hogy a bél rythmusos működését biztosítja és nicotin hatására nem is látunk soha bélgörcsöt, hanem csak rendkívül heves peristalticát. Nicotin tartós behatásakor ez az izgalom bénulásba csap át és ez magyarázza, hogy erős dohányosoknál obstipatio hasmenésekkel rendszertelenül változik. Makacs obstipatióknál, bélelzáródásoknál, szoktak még ma is falusi kuruzslók dohányfőzet, vagy pipamocsok csőréket adni, melyek mindig veszedelmes, sokszor halálos mérgezésre vezetnek.

A szívre való hatását a békán tanulmányozva azt látjuk, hogy rövid vagus-izgalom után — mit pulsus-lassulás, majd legfeljebb egy percig tartó *diastolicus nyugalom* jelez — a szív magától megindul, sőt oly szaporán működik, mintha a vagus-végek bénultak volnának. Az ilyen nicotinos szív sajátságosan viselkedik: a vagus törzsének izgatása még csak meg se lassítja a szívverést; ha azonban a sinus venosust electromosan izgatjuk, vagy a szívre muscarinoldatot csepeztünk, akkor éppúgy megáll diastolében, mint akármelyik normalis szív a vagus-izgalom következtében. E jelenség magyarázatát *Langley* felfedezése óta könnyű megérteni. A nicotin bénítja a vagus ganglionjait, tehát a postganglionaris rostok izgatása (a sinuson) vagy a vagus-végek izgalma (muscarinnal) a szívet megállítja, de eredménytelen marad a praeganglionaris vagustörzs izgatása a közbeiktatott ganglion bénulása következtében. A nicotinnal mérgezettnek szíve tehát úgy működik, mintha a vagusát átmetszettük volna: a centralis gátlás a szívhez eljutni nem tud, — nekiiramodik és féktelenül ver az mindaddig, míg kifáradás folytán végleg meg nem áll.

A peripheticus hatások közé kell még soroznunk a *harántcsíkolt izomzat* curaraserű bénulását, ami békáknál egy sajátságos görcsös állapot után következik be. Emlősökben, emberben is mérgezések alkalmával korán jelentkező tünet a nagy izomgyengeség.

Míg a peripheriás hatások egyike-másika a pilocarpin gyógyadagaival könnyen elérhető a központok veszélyeztetése nélkül, addig a nicotinnak, azt mondhatnánk, nincs therapiás adagja. Hozzá nem szokottaknál már igen kis adagra gyorsan fejlődnek ki *központi bénulások*, különösen a légző- és érmozgató-központ béníttatik, ami az egyidejűleg kifejlődő szívgyengeséggel súlyos, halálos colapsusra vezet.

Acut 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, nyáladzás, 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 hasmnések is csatlakoznak és hamarosan egy súlyos collapsus-sal állunk szemközt, melyben a légzés hörgő, kimaradó, szív működés alig van. Öntudatlanság deliriumokkal, felkiáltásokkal megzavarva, vagy stuporosis állapot fejlődik; fájdalmas contracturák állanak be s ismétlődő heves convulsiók után a halál. Halálos adagja 0.04 gr. = 1 csepp.

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

Chronicus nicotinismus a dohányzással visszaélőknél fejlődik, mert a füstbe kétségtelenül belé jut a dohány nicotinjának 50—70 %-a. Legsúlyosabb tünetek a szíven fejlődnek; rendetlen érverés, szívdobogás szív táji fájdalmakkal, szorongó érzéssel rohamokban lepi meg a mérgezettet. Légzési nehézségek, bal karba kisugárzó fájdalmak, álmatlanság, izomremegés súlyosbítják az állapotot. Hosszabb idő alatt balszív hyperthopia, a coronariák sclerosisa, a szívizom elfajulása állhat be. — Gyakori tünet a részleges *színvakság* és a látásélesség csökkenése (neuritis retrobulbaris toxica). Ha idejekorán abbahagyatjuk a dohányzást, — ami könnyen kivihető abstinentiális tünetek nélkül — a tünetek elég hamar és jól javulnak és elmúlnak.

Cytisin a kertjeinkben tenyésztett *cytisinus laburnum*-nak (aranyeső) sárga, fürtös virágú, hüvelyes termésű díszfácskának alcaloidja, amely toxicológiai szempontból sorakozik a strychnin mellé. Ez is erősen izgatja a vasomotor- és légzőközpontot, a szívet nem támadja meg és a mérgezés tetőfokán merev-görcsöket okoz. A görcsök nem oly hevesek, mint strychninnél. A növény részei (magvak, virágok, gyökerek) gyermekeknél és a háztartásban (akácvirág helyett *cytisinus* virággal illatosított sütemény útján) okoztak többször mérgezést, melynek tünetei — hányás, szédülés, cyanosis, arcrángások, szemforgatások, tonicus görcsök, somnolentia, néha valószínű gastro-enteritis — olyanok, hogy a *cytisin* kívül még más hatóanyagokra is engednek következtetni.

Colchicin.

Réteinket augusztus és szeptember hónapokban díszítő szép fehérszárú, halvány rózsaszínű virágú őszi kikirics (*Colchicum autumnale*) minden részében foglalt alcaloida, melyről *Jacobi* vizsgálatai kiderítették, hogy mint olyan nem mérgező s csak oxydatív terméke, az *oxydicolchicin* veszedelmes hatású. A békát a tiszta colchicin nem bántja, de *oxydicolchicin* 5 milligrammjától már tönkremennek, miközben az *izmok*on *veratrin*szerű hatás mutatkozik. Melegvérűek colchicintől is elpusztulnak, még pedig *oxydicolchicin*-mérgezés tünetei között. Ebből azt következtetjük, hogy ez

utóbbiak szervezetében a colchicin át tud alakulni oxydicolchicinné, ami békában nem történik meg.

Mérgeзések a colchicum-készítmények (*vinum* és *tinctura*) összetévesztése, túlhajtott adagolása folytán, néha a növény részeivel is (gyermekeknek) történnek, sőt azt is említik, hogy sok colchicumot legelő kecskék teje is okozott volna tömeges mérgezést(?). A tünetek heves *gastro-enteritissel* kezdődnek, a hányás kimerítő, a hasmenések vizesek. Az ok a gyomor és bél motoros ideg-elemeinek izgalmában keresendő s atropinra megszűnik. A véres hasmenés a nagyfokú bélhyperaemiában találja magyarázatát, ami bélvérzésekkel jár és különösen a vastagbélben erős. Néha gyulladásos tünetek boncoláskor hiányozhatnak is.

Ehhez csatlakozik a *központ bénulása*. Az alsó végtagoktól felfelé haladó *motoros bénulás* következtében az állatok vonszolgák magukat. Kutya-kon a *bőrérzékenység csökkenése*, néha teljes érzéstelenség észlelhető, amit *Rosbach* az érző idegvégződésének bénulásával magyaráz, bár a bőrre kent vagy, bőr alá fecskendett colchicinnak ilyen hatása nincsen. Sőt *Jacobi* szerint szövetizgalmat, gyulladást, sőt tályogot okoz a bőr alá fecskendett colchicin. Valószínűbb, hogy a centralis bénulás részjelensége a bőranaesthesia.

A *szívre, vagsra és vérnyomásra* nincs hatással a tiszta colchicin vagy oxydicolchicin; az emberen észlelt collapsusok a kimerítő hasmenésekből és a centrum bénulásából magyarázhatók. Jellemző embereknél a tünetek 2—3 órai késéssel való fellépése; ez a latens idő talán a colchicinnak oxydicolchicinná alakulásával magyarázható, mert a vízben minden arányban oldható anyag felszívódását nem képzelhetjük gátolttnak. Súlyos mérgezés esetén a gyógyulásra nincs kilátás; az állapot jobbrafordulása esetén hetekig tartó étvágytalanság, izomgyengeség marad vissza.

A colchicinnak ezek szerint nincs olyan hatása, hogy azt gyógyításra fel lehetne használni s az, hogy mégis készítményei a legtöbb gyógyszerkönyvben helyet foglalnak, csak jele annak, hogy régi megrögzött szokásokat megdőnteni még az orvostudományban is nehéz dolog.

A régebbi időkben diurecticumnak ajánlották, noha diuresist nem, csak vizelettermelést okoz. Azon az alapon, hogy mérgezéskor a vizeletben eleinte a húgysav megszoródott — ami kóros sejtszétérésre vezethető vissza —, köszvény ellen és makacs idült rheumákban (húgysavlerakódásokra gondolva) ajánlották és használják néha még ma is, minden elfogadható eredmény nélkül.

Alkalmazását mindig veszélyesnek kell tartanunk.

Semina colchici: sötét vörösbarna, 2 mm. átmérőjű kis gömbalakú magvak, melyek a készítmények előállítására használtatnak. Az alcaloida a héjában foglaltatik.

Tinctura colchici (1:10) adagja 10—30 csepp — 1·5! gr. pro die 5·0! gr.

Vinum colchici (1:5) adagja 5—10 csepp — 1·0! gr. pro die 3·0! gr.

Solanin.

Több solanum-fajta növényben előfordul, melyek mérgezését okozhatnak: így az édes-keserű és fekete csúcsorban (*Solanum dulcamara*, *S. nigrum*), melynek bogyói még egy atropinszerű mérget is tartalmaznak; az éretlen paradicsomalmában (*S. lycopersicum*), melynek méregtartalma éréskor, ecetberakáskor elpusztul; végül a burgonya (*S. tuberosum*) zöld bogyóiban, világosságon megzöldült gumóinak héjában, csiráiban, új krumpliban és a kis csiragumókban. Ez utóbbiak 0·2—0·24 gr.-ot, a csirák 0·8—5·0 gr. solanint tartalmaznak 1 kgr.-ban. Ezért kell a csirákat gondosan eltávolítani.

A solanin glycosidának tekintendő, bár gyengén lúgos. Savval főzve cukorra és egy erős basisra, a *solanidinra* hasad, ami ugyanolyan hatású. Rosszul oldódik és igen nehezen szívódik fel, ezért központi hatását vérbefecskendezés után látjuk csak hirtelen és kifejezetten megjelenni. A *vörösvértesteket oldja*, haemoglobinuriát s kiválasztása közben vesegyulladást okoz. Erős *protoplasmaméreg*, a befecskendés helyén gyulladást, elhalást okoz, a gyomorban izgalmat és hányást, amivel nagy része kiürül. Ha a belekbe jut, súlyos bélgyulladást okoz vérzésekkel, hámleválással.

Vérbefecskendéskor *központi hatása* izomrángásokban, rángó görcsökben, majd mély comában, általános bénulásban nyilatkozik meg s légzési bénulással áll be a halál. Szívre, edényekre nincs közvetlen hatása.

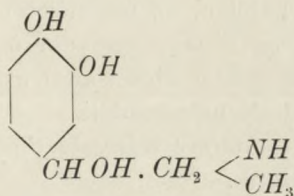
Mérgezés. Embernél 0·2—0·4 gr. főfájást, bódulatot, szapora, kicsiny pulzust, torokégést és szárazságot, hányást, pupillatágulatot, kisebb görcsöket, légzési nehézségeket okoz. Súlyosabb esetben (pl. burgonyák előidézte tömeges mérgezések esetén) ezen tünetekhez diarrhoeák, láz, nagy alhasi érzékenység, néha arcpír, görcsök csatlakoztak. Haláleset alig van.

A leírtakból a prophylaxis szabályai maguktól értetődnek; a kifejlett mérgezés kezelése tüneti.

A sympathicus idegekre ható gyógyszerek.

Adrenalin.

Physiologias jelentőségét az adja meg, hogy a mellékvese velőállományának terméke, mely azt állandóan a vérbe juttatja (Cybulsky). Vegyileg 1-methylamino-aethanol-pyrokatechin:



Lewandowsky és töle függetlenül Langley ismerték fel, hogy a mellékvesének ez a hatóanyaga ugyanazokat a hatásokat hozza létre, mint a sympathikus idegek ingerlése és ma számtalan kísérlet bizonyítja, hogy az *adrenalin*, melyet 1901-ben Aldrich és Takamine kristályos alakban izoláltak a mellékveséből és amelyet Stolz és Dakin 1906-ban syntheticusan is előállítottak, az összes sympathicus idegek hatalmas ingerlője. Támadási pontja a legperipheriasabb, mert a sympathicus idegvégék degenerációja után is érvényesül a hatása. Hogy mégis az idegre, nem pedig a síma izomsejtre hat, azt az bizonyítja, hogy az izmon mindig olyan functiováltozás következik be adrenalinra, mint a sympathicus ingerlés hatására. Ha a sympathicus ingerlés valamely síma izom összehúzódásával jár, akkor az adrenalin is contractiót okoz rajta (véredények, musculus dilat. pupillae, terhes uterus), ha azonban az sympathicus ingerlés *elernyeszti* az izmot (bronchus izmok, coronariák, gyomor-bél izmok, nem terhes uterus, húgyhólyag), akkor ugyanezt a hatást látjuk az adrenalintól is. Sympathicusra irányuló hatásának eredménye az is, hogy a máj glycogénjének elcukrosítása által hyperglycaemát és cukorvizelést okoz. Az adrenalinnak ez a hatása valószínűleg szerepet játszik a physiologias cukorregulációban is.

Hatására jellemző, hogy hamar elmúló, aminek oka az, hogy a szervezetben és pedig legfőképpen a májban, igen hamar elbomlik. Ha tartós hatást akarunk elérni, akkor igen híg oldatait tartósan kell a vérpályába infundálni (1 liter Ringer-oldathoz 8—10 csepp 1%-os adrenalin-oldatot téve, percenként 4—5 ccm.-t infundálunk). Gyors elbomlásával függ össze az is, hogy a gyomor útján hatást egyáltalán nem fejt ki. Subcután adva is aránytalanul gyengébb a hatás, mint intravenás injectióra és pedig azért, mert az alkalmazás helyén létre-

jött edényszűkület igen megnehezíti a felszívódást. Emberen 0·15—0·5 mg. az az adag, mely subcután adva, már a vérnyomás emelkedését létrehozza, intravenásan már ezredmilligrammok is elegendők. ehhez és néhány század milligramm már 100—120 mm. Hg-nyomással emeli a vérnyomást (*Fornet, Csépai*). Leggyakoribb *therapiás* alkalmazása a *localanaesthesia*ben azon alapszik, hogy az alkalmazás helyén az edényeket szűkíti s ezzel a cocainnak és pótszereinek felszívódását gátolva, az érzéstelenítő hatást intensivebbé és tartósabbá teszi, s a felszívódás veszélyét csökkenti. (L. cocainnál.)

A bronchusizmok elernyesztése által asthma nervosumban a rohamot néhány perc alatt megszünteti.

A szívre és a vérkeringésre irányuló *therapiás* alkalmazásáról ezeknél a szereknél szólunk.

A mellékveséből előállított adrenalin 1‰-es oldatai *Adrenalin* és *Tonogen* néven vannak forgalomban. Kevés chloretont tartalmaznak, ami sterilitást biztosít.

A syntheticusan előállított adrenalin *suprareninum hydrochloricum* néven 1‰-es oldat alakjában rendelhető.

Inkább physiologiai érdekessége miatt említjük meg itt az *ergotoxin* hatását, amelynek *therapiás* alkalmazásáról később szólunk. Ez a vegyület, melyet *Barger* és *Dale* a *secale cornutum*-ból állítottak elő (l. ott), mindazokat a sympathicus idegeket bénítja, melyek valamely szerv működését fokozzák (pl. n. accelerantes), vagy megindítják (pl. vasoconstrictiones), ellenben a gátló idegek végződését érintetlenül hagyja. — Centralis támadási ponttal izgatja az egész sympathicus idegrendszert a tetrahydro- β -naphthylamin, melynek azonban *therapiás* jelentősége nincs.

IV.

A vérkeringésre ható gyógyszerek.

A vérkeringési apparatus működésének feladata, hogy a vér minden szervben keresztül kellő sebességgel áramoljon s ezáltal a szervek táplálkozása és ami ennél is fontosabb, a szövetek gázcseréje minden körülmények között biztosíttassék. Hogy a vérkeringési szervek 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 physiologiája foglalkozik. A pharmacologia az analizáló kísérlet segítségével azt kutatja, hogy a vérkeringésre ható gyógyszereknek mi a hatásmechanismusa, vagyis, hogy a vérkeringés melyik tényezőjére és mi módon fejtik ki e szerek hatását.

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. a contractibilitas; 5. a szívizom tonusa.

Az ingerképzés intensitása szabja meg a szívműködés rythmusát. Az ingervezető apparatus állapotától függ, hogy a sinuscomóban keletkezett ingerek milyen gyorsasággal érik el a pitvar és kamra izomzatát. Ahhoz, hogy a keletkezett és tovavezetett ingerekre az izom összehúzódjék, szükséges, hogy az izomzatnak rendes ingerlékenysége legyen és az izom contractibilitása szabja meg azt az erőt, amit a szívizom ki tud fejteni akkor, amikor a reá rótt munkát végzi. Végül a szívizom tonusának következménye az, hogy a szív a diastole alatt sem ernyed el tökéletesen, ami akkor észlelhető legjobban, amikor a szívizom tonusát elveszti és a szív dilatált.

Azt a hatást, amely az ingerképzésre irányul, amely tehát a rythmust, a szívműködés időbeli lefolyását változtatja meg, *chronotrop hatásnak* nevezzük. Amikor az ingervezetésre gyakorolunk

hatást, akkor *dromotrop hatásról* szólunk $\delta\rho\mu\sigma$ = futam), az ingerlékenység vagyis az ingerküszöb megváltozását *bathmotrop hatásnak* ($\beta\alpha\delta\mu\sigma$ = küszöb), a contractibilitásra irányuló hatást *inotrop hatásnak* ($\iota\nu\sigma$ = erő), végül a szívizom tonusára gyakorolt hatást *tonotrop hatásnak* nevezzük.

A szívizom e kvalitásai bár nagy mértékben függetlenek az idegrendszerrel, — hiszen a testből kivágott túlélő szíven is megvannak, — mégis az extracardialis idegek uralma alatt állanak s egyfelől a vagus, másfelől az accelerans ingerülete megváltoztatja a szívizom tulajdonságait. Ez idegek hatása egymással szembenálló — antagonisticus. Az accelerans ingerülete a szív kvalitásait, még pedig valamennyit, ha nem is egyforma mértékben — fokozza, míg a vagus-izgalom az összes kvalitásokat gyengíti. 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 működésbe jön túlsúlyba s azt a látszatot kelti, mintha izgalomban volna.

A peripheriás idegrendszer pharmacológiájának tárgyalásakor megismertük egész sorát azoknak a gyógyszereknek, 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 kvalitásait. Ismerünk azonban gyógyszereket, amelyeknek hatása csupán csak az egyik vagy másik szívqualitásra irányul, úgy, hogy módunkban áll gyógyszerek segítségével a szív működés egyes tényezőit, pl. az ingerképzést, vagy az ingervezetést stb. külön-külön befolyásolni.

Amióta a kísérletes pharmacologia e tényeket megállapította, nem elégszünk meg azzal, hogy valamely 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 fogja eldönteni használatosságát, illetve indicációját.

A szív működését befolyásoló ama gyógyszereket, melyek az extracardialis idegekre hatnak, aminők a pilocarpin, a physostigmin, az atropin, más helyen tárgyaltuk, ahol a szívre gyakorolt hatásukról is megemlékeztünk, a szívet bénító méreg hatásokról pedig a narcoticumok kapcsán emlékeztünk meg, úgyhogy ezeknek újból letárgyalása e helyen felesleges. Itt tehát a szívnek csupán ama gyógyszereiről szólunk, amelyek úgyszólván kizárólag a vérkeringés megbetegedése esetén jönnek szóba.

A vérkeringés másik tényezőjére, a *vérédegyekre* egyfelől a

vasomotorközpontok 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, szükségképen visszahat a szív működésére éppúgy, mint a szív megváltozott funciója is maga után vonja a véredények állapotváltozását, jeléül annak, hogy egy megbonthatatlan physiologiai és fejlődéstani egységgel állunk szemben, melynek közös feladata, hogy a szerveknek elegendő vérrel ellátását és a vér kellő áramlási sebességét biztosítsa.

1. Szívre ható gyógyszerek.

A) Digitalis-csoport.

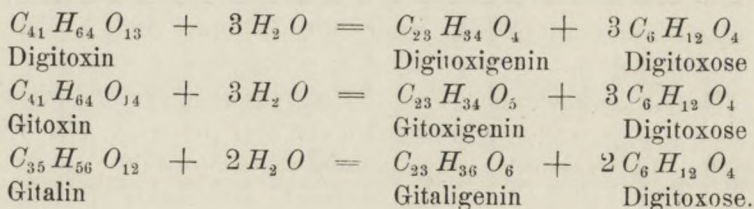
A *Digitalis purpurea*-ban és számos más különböző növény-családba tartozó hazai és idegen növényben oly hatékony anyagokat találunk, amelyek gyógyszerhatás tekintetében egymással csaknem megegyeznek és éppen ezért rendszeren gyűjtő néven „digitalis módjára ható szerek”-nek neveztetnek. Valamennyien szívmérgek, amelyek igen erős hatásúak és sajátságosképen főleg a szív izomelemeit támadják meg és ennek működését serkentik. Chemiai tekintetben rokonvonásuk, hogy *mindannyian glycosidák*, vagyis olyan anyagok, amelyek híg savakkal főzve cukorra és egy *N*-mentes testre hasadnak, amely utóbbinak rendszeren már nincs meg a jellemző physiologiai hatása.

Digitalis purpurea, piros gyűszűvirág (Scrophulariaceae), Közép- és Északkelet-Európa hegyesvidékű erdőiben tenyésző, sok helyen tenyésztett, az Ural erdőségeiben bőségesen előforduló, 50—60 cm. magas szárát bocsátó növény, melynek szárhegyén fürtalakban elhelyezett biborszínű, belül sötétén pettyezett, harang- vagy gyűszűalakú szép virágai vannak. Alul tőlevelei bokrot képeznek, nagy tojásdadok, egyenetlenül csipkés és fodrozott szélűek, szőröktől különösen alul ezüstösek, molyhosak, alsó felületük erősen kiálló bordáktól sűrűen erezett. Ezek nem elég hatásosak, hanem a felfelé egyre kisebbedő, alul 20—30 cm. hosszú éppen ilyen szárleveleket kell gyűjteni, még pedig virágzáskor, mert akkor legtöbb hatóanyagot tartalmazznak. A vadon termett növény levelei keserűbbek és hatékonyabbak, mint a kertben tenyésztetteké. Gyógyszerkönyvünk évenkénti felújítását rendeli, a levelek hatóanyagainak gyors bomlása miatt, ami főleg világosság és levegő behatása alatt követ-

kezik be. Legjobbak a vacuumban szárított és légmentesen, sötét üvegbe zárt levelek, melyek így évekig eltarthatók.

A digitalis leveleket *Withering* angol orvos vezette be a terápiába. Angliában mint titkos szert használták már régen kuruzslók s abban a hírben állott, hogy ez a szer még akkor is gyógyulást hoz, amikor az orvosok minden reményt feladtak. *Withering* 1775-ben kezdte alkalmazni betegeinél és 10 éves tapasztalatairól 1785-ben megjelent kitűnő könyvében számolt be, melyből az orvosi világ nemcsak arról értesült, hogy a digitalis valóban egyik leghatásosabb gyógyszer „vízibetegség” ellen, hanem megismerte belőle azt is, hogy mik az indicatiói, mikor várhatunk tőle sikert s mikor hagy cserben.

Cloëtta és *Windaus* legújabb vizsgálatai úgy látszik immár véglegesen tisztázták a kérdést. Ezek szerint a levelek három glycosidát tartalmaznak és pedig: *digitoxint*, *gitoxint* (melyet *Cloëtta* *bigitalin*-nak nevez) és *gitalint*. Hydrolysis útján 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 oxigennel kevesebbet tartalmaz, tehát egy ú. n. desoxydált cukor, vagy desose. Képlete: $C_6 H_{12} O_4$. A hydrolysis útján nyert geninek közös néven *aglycon*-ok, mindhárman egymással közel rokon vegyületek és pedig oxylactonok. A digitalisglycosidák összetételét érzékítik a következő képletek, melyek a hydrolysis eredményét mutatják:



Cloëtta vizsgálatai szerint az aglyconok vagy geninek a levelekben präformáltan is előfordulnak és ők maguk is gyenge, de typicus digitalist hatást fejtenek ki.

A digitalis hatóanyagai valamennyien *protoplasma-mérgek* és kellő koncentrációban érintkezve az élő sejtekkel, azokat előlik. Ez teszi alkalmatlanná nemcsak az infusumot, hanem a tiszta hatóanyagokat is bőr alá fecskendezésre, s részben ez magyarázza meg azokat a gyakran fellépő kellemetlen gyomortüneteket is, amelyek a digitalis-kúrákat oly sokszor kísérik, sőt esetleg kivihetetlenekké teszik. A kellemetlen gyomortünetek létrejöttében nagy szerepük

van a tulajdonképeni hatóanyagokon kívül a levelekben foglalt saponin-anyagoknak (digitonin), amelyek hasonlóan a hatékony glycosidákhoz, ugyancsak helybeli izgalmat okoznak a gyomor nyálkahártyáján. Újabb vizsgálatok bizonyítják, hogy a helyi hatáson kívül a digitalis hatóanyagai felszívódásuk után a hányó központot is izgatják.

A digitalis anyagok sejtméreg voltából következik, hogy hatásuk nem szorítkozik szigorúan a szívimra, hanem más izomsejtekre, pl. a véredények síma izmaira is hatással vannak — miről még később lesz szó — sőt bizonyos agyi központok, mint pl. emlős átlatok vagus központja iránt is affinitással bírnak, de kétségkívül a szívimzat mutatja digitalissal szemben a legnagyobb érzékenységet. Nagyon érdekes és therapiás szempontból igen fontos, hogy a tökéletlenül működő, ú. n. incompensált szív, mely hypertrophiássá vált, egész különösen érzékeny digitalissal szemben. Azok a therapiás dosisok, amelyek a beteg szív működését lényegesen megjavítják, egészséges emberre és állatra hatástalanok s ezeknek szívműködését csak lényegesen nagyobb és pedig toxicus adagok befolyásolják. Ennek oka még nem egészen tisztázott. Lehet, hogy a hypertrophiás és incompensált, tápláltságában és oxygenellátásában akadályozott szívim maga érzékenyebb a digitalissal szemben, de hozzájárulhat az is, hogy a leromlott circulatio következtében beállott zavarai a *vérelosztásnak* teremtik meg azokat a feltételeket, melyek a therapiás hatás létrejöttéhez szükségesek, amiről még később szólunk.

A digitalis hatása a szívre. Ha egy békának digitalis-infusumot vagy a hatóanyagok valamelyikét fecskendezzük a bőre alá, vagy vena abdominalisába s a mellcsont eltávolításával feltárt szívet észleljük, első tapasztalatunk az lesz, hogy a szív *diastole alatt jobban kitágul, több vért fogad be magába s a bekövetkező systole erőlyesebb, tökéletesebb.* E változással egyidejűleg *a szívösszehúzó-dások száma csökken.* A hatás ez első stadiuma magában rejti mindazokat a változásokat, amelyek alkalmasak arra, hogy a rendellenesen működő szív által okozott keringési zavarokat megszüntessük. A megnagyobbodott diastole alatt a szív a rendesnél több vért fogad be és az erőlyesebb systolék közben a vértöbbletet is tökéletesebben löki az aortába digitalis hatása alatt, tehát *a pulsus volumene 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 rendelkezésre álló energiát jobban ki tudja használni, mert mind *Gottlieb* találón mondja: úgy működik, mint egy dugós szivattyú, melynek

dugója a rendesnél magasabbra emelkedik (diastolés hatás) és a rendesnél mélyebbre száll alá (systolés hatás).

A systolés hatás túlsúlyba jut a *toxicus stadiumban*. Ha ugyanis *nagy adaggal* mérgeztük 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 gyomrocscok nemsokára *systolében* megállanak, miközben a pitvarok még egy ideig működnek. A gyomrocsc azonban még ebben az állapotban nem bénult, mert mechanikus tágitásra újra az erélyes összehúzódások egész sorozatát végzi, majd ismét visszatér előbbi maximális tonusos contractiójába. A systolés megállás tehát a szívizom tartós izgalmanak eredménye s végül a szív maximális contractióban hal el. Ha azonban az adag kicsiny 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 tökéletesebb, mint belülről és ezért kevesebb mérreg juthat a szívizomba.

A szívverések ritkulását *békán* nem a vagus izgalma okozza, hanem a digitalisnak a *szívizomra* gyakorolt hatása hozza létre. 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 *vagusköz-pont* izgalma okozza, ami egyszersmind a nagyobb diastolicus tágu-lásnak is okozója. Ha a vagusokat átmetsszük, vagy az állatot atropinozzuk, akkor a digitalis többé nem tudja lassítani a szív működést. Az emlős állatok *isolált szívé*n a diastolés hatás nem is észlelhető oly jól, mint a béka szívéen, éppen csak hogy valamivel jobban ernyed el a szív, mint rendesen. A systolék azonban itt is sokkal tökéletesebben és erélyesebben folynak le. Eközben, ellentétben az isolált békaszíven észleltekkal, a szívverés szaporodik, mert hiszen, mint már említettük, emlősöknél a pulsusritkulás központi vagus-izgalomnak, nem pedig a szívizomra irányuló hatásnak következménye.

A digitalisnek e hatásán kívül vannak még olyan hatásai is, amelyek nem kívánatosak és bár rendesen csak mérgező adag után lépnek fel, túlérzékeny egyéneknél már medicinális adagokban keletlenül rythmuszavarokra vezetnek. A digitalis ugyanis hatással van az *ingerképző készülékekre* és az *ingervezetésre*. Az ingerképző apparátusokat rövid izgalmi szak után bénítani tudja, de e hatás igen különböző intenzitású a különböző ingerképző helyeken. Leg-

érzékenyebb e bénító hatással szemben a sinuscsomó s így előfordulhat, hogy digitalis hatására az ingerek az atrioventricularis határról, a Tawara-csomóból indulnak ki s fellép az ú. n. atrioventricularis automatia. A Tawara-csomó digitalis érzékenysége azonban nem lényegesen kisebb a sinusénál s ezért rendesen mérgezés alkalmával az ingerképzést a szívkamrában levő harmadrendű ingerképző készülékek veszik át és a szív a kamraautomatia jelenségét mutatja.

Az ingervezetést a digitalis már medicinális adagban is gyengíti egyrészt azért, hogy a vagust ingerli (a vagus az ingervezetést gátolja!), másrészt direct hatással van az atrioventricularis köteg vezető képességére. Az ingervezetés e nehezített volta néha káros lehet s ezért a digitalist *vezetési zavarokban* óvatosan és gondos ellenőrzés mellett szabad csak adni, — de ha a keringés *decompensált*, kellő óvatossággal ez esetben is meg kell kísérelni. Hasznos lehet akkor is, amikor „pitvar csillogás“ következtében nagyfokú tachardia áll fenn. Ezeket a pitvarból kiinduló impulsusokat a digitalis az atrioventricularis határon feltartóztatja s ez magyarázza meg a digitalis jó hatását „pitvarcsillogás“ okozta arhythmia perpetuánál. Míg a digitalis magát a pitvarcsillogást megszüntetni nem tudja, csak az ingervezetés csökkentése által hat előnyösen, addig a **chinin**, még inkább annak jobbra forgató isomerje, a **chinidin** magát a pitvarcsillogást az esetek túlnyomó számában megszünteti, még pedig azért, hogy a nyújtott adagokban (3—4-szer napj. 0.2 gr. chinidin) a pitvarban fekvő másodlagos ingerképző készülékeket bénítja anélkül, hogy a sinuscsomót ilyen adagban még befolyásolná, aminek következménye, hogy az ingerképzést a sinuscsomó veszi át ismét. Ha a chinidin a várt hatást nem is hozza meg, öt napnál tovább ne rendeljük. Ha azonban decompensációval van dolgunk, a chinidin nincs helyén; — előbb digitalissal a compensatiót kell helyreállítanunk.

A digitalis hatása a véredényekre. Mint már említettük, a digitalis hatása nem szigorúan electív s a szívre irányuló, hanem a véredényekre is hatással van, bár a test különböző edényterületeire igen különbözően. Ez a különbség már egészséges állatokon is kifejezésre jut. A splanchnicus területe a legérzékenyebb és edényei már relatíve kis adagokra szűkülnek. Ez magyarázza meg azt, hogy állatkísérletben a digitalis hatására a vérnyomás emelkedik, amiből helytelenül arra következtettek, hogy therapiás hatását is ennek köszönheti; sőt olyan betegeknél, akiknél a vérnyomásemelkedést aggályosnak ítélték, a digitalis alkalmazását szigorúan kerülték. Mint látni fogjuk, ez a feltevés tévesnek bizonyult. A vérnyomásemelkedés állatkísérletben sem szo-

kott tetemes lenni, mert más edényterületek, aminők a bőr-izomedények, sokkal kevésbé érzékenyek digitalissal szemben s így 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, ami therapiás hatására óriási jelentőségű, mert éppen ezeknek az életfontosságú szerveknek átáramolására optimalis viszonyokat teremt. Az állatkísérletben, tehát normalis állaton tapasztalt véredényhatások, nevezetesen a splanchnicus edények szűkülete éppen úgy, mint az ép szívre gyakorolt digitalishatás is csak igen nagy dosisokra észlelhető, olyanokra, amelyek már súlyos mérgezést okoznak, míg a kis dosisok, amelyek mérgezést nem okoznak, a véredényekre is hatástalanok. Ezzel szemben — mint látni fogjuk — a betegben therapiás adagok is igen kifejezett hatással vannak bizonyos edényterületekre, a később említendő ú. n. vérraktárakra, amelyekben incompensált keringési bajokban a vér meggyűlik és éppen ezeknek a szűkülete a digitalis therapiás hatás egyik legfontosabb feltétele.

A digitalis gyógyító hatása: Az eddig vázolt hatások, amelyeket normális állatokon, vagy azok izolált szívéen látunk, a digitalis ú. n. *elemi hatásai*. Ezek röviden összegezve a következők: 1. *Pulsus lassabbodás* emlős állaton a vagus izgalma következtében, ami a negatív dromotop hatást is okozza. 2. A diastolek megnagyobbodása és a systolek tökéletesebb volta, ami *izolált szívben* a pulsus volumen növekedésére vezet. 3. Egyes véredényterületek, főképpen a splanchnicus terület szűkülete.

Már az a körülmény, hogy úgy a szívre, mint a véredényekre irányuló e hatások ép állaton csak mérgező dosisra lépnek fel, míg a betegben kis therapiás adagok is már kifejtik csodálatos hatásukat, arra enged következtetni, hogy a beteg szív és a beteg circulatio különleges volta teremti meg azokat a feltételeket, melyek a digitalis *gyógyítóhatását* lehetővé teszik. De hogy ez a gyógyítóhatás nemcsak quantitative, hanem qualitative is különbözik a pharmacologiai hatásoktól, azt az bizonyítja, hogy míg normalis állaton a digitalis mindig fokozza a vérnyomást, addig a beteg emberen a digitalis teljes gyógyító hatása létrejön a nélkül, hogy a vérnyomás fokozódnék, sőt amikor az incompensált stádiumban a vérnyomás magas volt („Hochdruckstaung“), akkor digitalis hatására alászáll és rendessé válik.

A therapiás hatás megértéséhez tehát nyilvánvalóan nem elegendő a pharmacologiai vagy ú. n. elemi hatásoknak ismerete egy-egyében, hanem ismerni kell még azokat a különleges pathológiás

körülményeit a beteg circulatiónak, amelyek mellett ezek az elemi hatások therapiásan érvényesülni tudnak.

Az újabb kórtani vizsgálatok mindenek előtt azt derítették fel, hogy szívbetegségek ú. n. incompensált stadiumában — mely a digitális legfőbb indicatiós területe — nem egyedül a szív elégtelen működése okozza a beteg súlyos állapotát, hanem a szív tökéletlen működéséhez hozzájárul a véredényrendszer rendellenes viselkedése is, ami együttesen a keringés gyatraságára vezet. Hogy megértsük a keringés leromlását, emlékezzünk vissza arra, hogy milyen lehetőségek állanak a szívnek rendelkezésére, hogy reá háramló nagyobb munkával meg tudjon birkózni. Származzék ez a fokozott munka akár abból, hogy nagyobb ellenállást kell a szívnek leküzdenie (stenosis, hypertonia), akár abból, hogy nagyobb vérmennyiséget kell továbbítani az idő egységben (pl. tartós és túlfeszített izommunka, billentyűk elégtelensége stb.), az izom fokozatosan hypertrophysál és ha ez nem elegendő, tónusát elernyesztve ki is tágul. Ilyenkor bár a szív normálisnak nem tekinthető, a vérkeringés a szükségletnek megfelelhet és csekélyebb értéke legfeljebb abban nyilvánul meg, hogy testi munkára könnyebben áll be a kifáradás: a légszomj és pulusszaporulat a rendesnél nagyobb fokú. Ilyenkor latens vagy mozgási insufficienciáról beszélünk, amely végül átmegegy a nyugalmi insufficienciába, 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 legszembetűnőbb jelei a szapora ú. n. rövid légzés (dyspnoë) cyanosis, májduzzanat, alsó végtagokon kezdődő oedemák, ascites, szapora pulsus. 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 érrendszeren, vagyis a szív ú. n. perc volumene megkissebbedett. Ennek a meglassúbbodott keringésnek az előbb említett tüneteinek kívül még egy további következménye is van, amire csak újabban lettek figyelmeztetések, hogy ugyanis a vérnek egy jelentékeny része egyes tágult érterületekben az ú. n. vérraktárakban rejtőzik és nem vesz részt a keringésben. Ilyen vérraktárak, amelyek nagymennyiségű vért magukba tudnak fogadni a nélkül, hogy a vérnyomás süllyedne 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 egy 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

egy zárt csőrendszerben kering, akkor a vérraktáraknak a circula-tióra való jelentőségét könnyen megértjük. Ha a bal szív az imént vázolt leromlott állapotában kevesebb vért lök az arteriás rendszerbe, akkor természetesen kevesebb vér is jut vissza a jobb szív-hez, tehát az időegységben *cirkuláló vérmennyiség* megkisebbedik, ami csak úgy lehetséges, ha a véráram útjába iktatott „tavak“ megduzzadnak, vagyis a vérraktárak a rendesnél nagyobb vérmennyi-séget fogadnak magukba. Ilyen állapotot talál a digitalis, amikor szívinsufficienciában alkalmazzuk s amikor oly csodálatos gyógyító hatását ki tudja fejteni. A hatás lényege itt is ugyanaz, mint a phar-makologiai kísérletben, de e hatásoknak eredménye és megnyilvánulása más. Vegyük őket sorra:

1. *A pulsus lassabbodás:* Normális szíven a vagus központ izgatása által létrejött pulsus lassabbodás nem jelent előnyt a keringésre, sőt ellenkezőleg a percvolumen csökkenni fog. A szív pedig éppen a rendes közepes pulusszám mellett (embernél 70—80) továbbítja percenként a legtöbb vért. Akár ritkul, akár szaporodik a pulsus, a percvolumen mindig romlik. Így megértjük, hogy a szív-bajosnál, akinek kimerült szíve 100—120-szor ver percenként, a digitalis lassító hatása igen előnyös lesz. A diastolék meghosszabbodnak, tehát a szív több vért tud befogadni és mivelhogy a coronáriá-kon éppen a diastole alatt áramlik a legtöbb vér, a meghosszabbodott diastolék a szív tápláltságát jelentékenyen fogják javítani.

2. *A pulsus volumen növekedése:* Láttuk, hogy ez a hatása a digitalisnak már a normális szíven is bekövetkezik azáltal, hogy a systolék tökéletesebbek s a diastolék kiadósabbakká válnak. Ez a hatás, mint már említettük, sokkal kifejezettebb akkor, ha a szívizom már hypertrophisált és insufficienssé vált. Sőt *Edens* szerint thera-piás digitalishatás *csak* akkor várható, ha a szív *egyszerre insuffi-ciens és hypertrophias is*. A digitalis therapiás hatásának egyik leg-lényegesebb megnyilvánulása, hogy éppen azt a szív-részletet támadja meg elsősorban, amelynek működése tökéletlenebb. Ha tehát a két szívfél működése nem egyforma intenzitású, ami éppen billentyű-bántalmakban igen gyakori, akkor hatása abban áll, hogy ezt az egyenlőtlenséget megszünteti és a szív működését ily módon egyen-letessé teszi.

3. *A pulsus volumen imént említett fokozódásának előfel-tétele kétségtelenül a digitalis szívizomra irányuló hatása.* Ámde ahhoz, hogy az időegységben keringő vér mennyisége megsza-porodjék, tehát a vér áramlási sebessége növekedjék — még az szükséges, hogy a hosszabb diastole közben *elegendő vért fogad-jon magába a szív*, vagyis, hogy a károsan megduzzadt vérraktárak

leapadjanak. S 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 physiologiás körülmények között. A kísérleti állaton a digitalisnak ez az edényhatása vérnyomás-emelkedésre vezet, a szívbajosnál azonban a vérraktárak kiürülnek, a pangó vér belőlük kiszorul s a cirkuláló vérmennyiséget fogja szaporítani.

A digitalis alkalmazása: A *digitalis-therapia* javasolandó elsősorban *chronikus szívizomgyengeség* esetén, ami tudvalevően a legkülönbözőbb alaptálmak következménye lehet. Ilyen szívizomgyengeséghez vezetnek elsősorban a billentyűbántalmak, azután endocarditis, myocarditis, vagy a szívburrok gyulladásai és bekövetkezhet a szív acut vagy chronicus túlterhelésekor.

Ilyen túlterhelésre vezethetnek — eltekintve a túlfeszített esztelen izommunkától — a peripheriás keringés akadályai: a kis vérkörben emphysema, acut és chronicus pneumonia, bronchiektasiák; a nagy vérkörben az arterioclerosis, a nephritises, valamint más okokból fenálló hypertonia és a májeirrosis. Végül okozhatnak szívizomgyengeséget infectiók és mérgezések. A szívizomgyengeség *acut* alakjai esetén a digitalis hatása, bár értékes lehet, de nem oly szembeötlő és némely más gyógyszerrel, minők a coffein, a kámphor s az adrenalin, nem veheti fel a versenyt.

A szívizomgyengeség megnyilvánulása, mint már említettük, aszerint különböző, hogy minek következményeként fejlődött ki s így a digitalis hatás érvényesülése is különböző szokott lenni. Ezért a szívizomgyengeség különböző formáit egyenként kell megbeszelnünk.

1. Lássuk elsősorban a *billentyűbántalmak során bekövetkező incompensatiót*. Hiba volna azt gondolni, hogy a digitalis a szív bántalmak valódi gyógyszere és ugyancsak elhibázott dolog volna azt már a bántalomnak még compensált stadiumában 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 szívizomgyengeség 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 megbomlott 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 lép fel, de legjobban szenved a vese, melynek működése a vér áramlási sebességével egyenes arányban van. A vizelet-kiválasztás 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 hasúri folyadék nagy mennyisége súlyosbíthatja, akadályozván a rekesz légzőmozgásait. Az érverés szapora, kicsi, alig tapintható, sokszor arhythmias s a folytonos fulladozással, sokszor köhögéssel, szív táji fájdalmakkal, szorongó érzéssel, álmatlansággal küzdő beteg subjectiv érzései 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 functiója, 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 legbecsesebb gyógyszereink közé kell soroznunk.

Régebben különbséget óhajtottak tenni a digitalis indiciójára nézve mitralis és aortabillentyűbántalmak között, ez utóbbiaknál nem tartván javasoltak azt. Ma azonban azon az állásponton vagyunk, hogy digitalis *alkalmazandó minden esetben, amidőn bármilyen billentyűbántalom folyamán a szív insufficientiája kifejlődött*. Hogy fennálló vérnyomásemelkedés vagy arteriosclerosis nem tiltja a digitalis alkalmazását, azt már előbb mondtuk.

2. De nemcsak a billentyűk rendellenességei, hanem a vérkeringésben bárhol fennálló akadály is róhat akkora munkát a szívre, amely idővel szívizomgyengeségre vezet. Ilyen betegség, mint már láttuk, az *arteriosclerosis*, az *alveolaris tüdőemphysema*, *pneumonia*, a *pesezsugorodás* és a *májcirrhosis*. Ezekben az esetekben bár az alapbajt megszüntetni a digitalis nem tudja, az elgyengült szívet megint oly állapotba hozza, hogy az a keringést ismét képes lesz fenntartani. Mihelyt a keringési zavarok megjavulnak, a szív működési feltételei is előnyösebbek lesznek, elsősorban táplálkozása is megjavul s így a szer adagolásának megszüntetése után is még jótékony hatása érvényesülni fog. Legnehezebb lesz a szív helyzete súlyos cirrhosis esetén, ha collaterális vérkeringés még ki nem fejlődött, amidőn 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. Emphysemánál a dyspnoé és a pangásos catarrhus megszűnésére bizton számíthatunk. Vesebaj és arteriosclerosisnál nem oly biztos az eredmény, minek kimaradásában talán a szív súlyosabb táplálkozási zavarának is része van.

3. Minden vérkeringési akadály nélkül a szívizom primaer megbetegedése következtében is állhat be szívgyengeség. Ilyen esetekkel különösen *fertőző betegségek* lefolyásában találkozunk, amidőn a baktériumok által termelt toxinok hatásával van dolgunk. Újabb tapasztalatok szerint a baktérium toxinok nem is annyira a szívet, mint inkább a vasomotor központot támadják meg s így a digitalis hatása itt főleg a véredényekre irányul, amit célszerű más szerekkel pl. coffeinnel, camphorral, ephedrinnel támogatni. Ha hirtelen fejlődnek ki a collapsus, akkor digitalis helyett inkább strophantint rendelünk intravénásan. Súlyos infectiók (különösen pneumonia, diphtheria) esetén már a betegség kezdetén prophylactice is nyújthatunk digitalist.

4. *Túlfeszített testi munka* (sportok űzése. Különösen, ha fiatal még fejlődésben levő egyének orvosi felügyelet nélkül sportolnak) gyakran súlyos szívdilatatiókra vezet. Az ilyen szívek már nem olyan ellenállóképesek és könnyen fejlődik ki rajtuk a szívizomgyengeség nagy testi fáradtság, vagy valamely infectiosus betegség kapcsán. Ugyanilyen szívdilatatio fejlődhetik fokozott testi munka nélkül is tartós nagy izgalom (pl. pergőtűz) hatására, mint azt a háborúban láttuk. Ezek a dilatatiók ha még nem állanak fenn nagyon régen, digitalis kurára visszafejlődhetnek, ami a digitalisnak a szív tónusára való hatásából magyarázható. Ha azonban csak néhány hónappal keletkezésük után kerülnek kezelésre, akkor a digitalis hatástalannak bizonyul.

5. Az eddig felsorolt esetek alapbántalmát chronicus, a 3. pontban subacut szívgyengeség képezte, melynél a digitalist mindig indicálnak találtuk. Felmerül már most az a kérdés: *mit remélhetünk a digitalistól acut szívgyengeség esetén?* Nagy hátránya van itt a digitalisnak lassú felszívódása, hatásának késő kifejlődése. A tiszta hatóanyagoknak venába fecskendése azonban ez esetekben is helyénvalóvá fogja tenni a digitalis-therapiát. (Lásd kámfort, coffeint, alcohol, adrenalint is.)

6. A digitalisról *mint diureticumról* csak vérkeringési zavarokban szenvedőknél szólhatunk: a diureticus hatás ezeknél egyrészt

a fokozott szív munkán, másrészt a vese véredényeinek tágulásán alapszik. (L. diureticáknál.)

Alkalmazás, készítmények és azok értéke:
A digitalis hatásának egyik legfőbb feltétele, hogy helyes időpontban alkalmazzuk. Amilyen hiba volna idő előtt — az ú. n. conpensatio szakában rendelni, éppen úgy hiba az is, ha bevárjuk azt a súlyos állapotot, amikor a szívbajos már munkaképtelen és az inconpensatio összes tüneteinek kínjait szenved. Amint hogy a digitalis teljesen cserbenhagy akkor, amikor a vérkeringés még zavartalan és a szervezet szükségleteit kielégítő, úgy a nagyon leromlott keringést sokszor már therapiás adagokkal rendbehozni nem igen lehet. A digitalis alkalmazásának helyes időpontja tehát az, amikor az inconpensatio első tünetei jelentkeznek, mert ilyenkor szinte kivétel nélkül tökéletes hatást látunk tőle. Sokszor persze nem az orvostól függ, hogy mikor rendelheti a digitalist és bizony, különösen előrehaladott esetekben, nem egyszer kudarcot fog vallani a digitalissal. Régebben ilyenkor azt gondolták, hogy az alkalmazott készítmény volt hatástalan, növelték a dosist, változtatták a készítményt és nagyon sokszor az eredmény az volt, hogy a beteg súlyos mérgezést szenvedett el, mely nem egyszer végzetessé vált reá nézve, anélkül, hogy a várt therapiás hatás kifejlődött volna. A valóság az, hogy egyszer-másszor a gyógyszerertárban levő levelek is talán hatástalanok lehettek, legtöbbször azonban magában a betegnek szervezetében volt a therapiás sikertelenség oka, mert kétségtelen, hogy minden orvos gyakorlatában fordulnak elő esetek, amidőn a leghatásosabb készítmények is felmondják a szolgálatot. Éppen ezért igen nagy haladást jelentett az orvosi gyakorlatra nézve, amidőn ismert hatásereőségű 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 a hatástalanság oka a beteg szervezetében van és a további adagolást abbahagyja. Messze vinne bennünket, ha ismertetni akarnók, hogy miképpen történik a digitalis levelek és készítmények ú. n. standardizálása. Quantitativ chemiai módszerek hiányában a hatóanyagok mennyiségét azok hatásából quantitativ pharmacologiai kísérlet állapítja meg és pedig vagy békaszíveken, vagy macskáknak a szívében.

Mint már említettük, ennek a quantitativ hatásmegállapításnak, bár igen nagy jelentősége van, mégis hiba volna azt túlbecsülni. A tapasztalat azt mutatja ugyanis, hogy különböző készítmények hatásereősége a pharmacologiai kísérletben teljesen azonos lehet, de

azért a betegágnál hatásuk minősége mégis különböző. Még inkább áll ez a levelek és a digitalis készítmények egymáshoz való viszonyára, mert bár a forgalomba hozott készítmények hatásossága azonos a legjobb levelek hatásintensitásával, azért a tapasztalt klinikus mégis előnyben részesíti a leveleket, mert gyakran a praeparatumok hatástalanok, amikor jó levelekkel még hatást lehet elérni. Ennek az ellentétnek, mely a pharmacologiai kísérlet és a betegági tapasztalat között fennáll, az a magyarázata, hogy a quantitativ pharmacologiai kísérlet 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. Ezek előrebecsátása fontos, amikor a digitalis levelek és a belőlük készített praeparatumok alkalmazását akarjuk ismertetni a következőkben:

Arra a kérdésre vonatkozólag, hogy mikor rendeljen az orvos digitalis leveleket és mikor digitalis készítményeket, álláspontunk az, hogy készítmények rendeléséhez csak akkor forduljunk, ha a leveleket és azok vizes kivonatait (*maceratum* v. *infusum*) 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. Ilyenkor a praeparatumok is hányást okoznak. 3. Kifejezett májpangásnál, amidőn a gyomor- és béltractusból felszívódás igen tökéletlen s így praeparatumoknak parenteralisan vagy rectalisan adagolására vagyunk utalva. 4. Amikor már levelekkel egy digitalis kúrát befejeztünk s még gyenge digitalis hatás alatt akarjuk tartani a beteget hosszú időn keresztül, akkor célszerű valamely nem romlandó készítményt rendelni a digitalis forrázat helyett.

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° C-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 felesleges anyagoktól mentesen és koncentráltabb oldatban tartalmazzák, hogy kis térfogatban, befejezőkendezésre is alkalmas formában kerüljenek az orvos kezéhez. Számuk ma igen tekintélyes és folyton növekvő. Azokat, amelyek a praxisban jól beváltak, később névszerint soroljuk fel.

A digitalis alkalmazásának vezérelvei: Ellentétben a legtöbb gyógyszerrel és méreggel a digitalis anyagok hatása nem arányos azzal a *cocentratióval*, melyben a sejttel érintkezik, hanem a sejteknek megvan az a képességük, hogy végtelen nagy hígítású oldatokból is magukhoz ragadják és magukban felhalmozzák ezeket az anyagokat a hatás létrejöttéhez szükséges concentrációban. Ebből már következik, hogy a hatás teljes kifejlődéséhez hosszabb időre van szükség. További sajátossága a digitalis hatóanyagoknak, hogy az egyszer magukhoz ragadt mérget a sejtek nem egy könnyen engedik el, hanem igen erősen megkötik. A kísérletek azt mutatják, hogy a hatóanyagok e tekintetben nem viselkednek egészen egyformán. A legerősebben fixálódik a digitoxin, amelyet a sejtekből úgyszólván ki sem lehet mosni, kötődése irreversibilis s csak akkor szűnik meg a hatása, amikor nagysokára a sejten elbomlik. Jóval gyengébben fixálódnak a gitoxin és a gitalin, még gyengébben a geninek. Nagyon érdekes, hogy az egyes hatóanyagoknak *hatáserőssége* annál nagyobb, minél erősebben fixálódnak, viszont minél erősebb a hatás, annál *később* jelentkezik. 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, ami az egyes hatóanyagok indicatióját is megszabja. Persze nem szabad megfeledkezni arról, hogy a gyorsan ható anyagok hatása nem is olyan tartós, mert hiszen kevésbé erősen fixálódnak a sejtekhez.

Ezeknek ismerete után az alkalmazás alapelveit könnyen meg fogjuk érteni. Az alkalmazás módja persze attól fog függeni, hogy milyen esettel állunk szemben. Ha arról van szó, hogy a keringési betegség decompensatiós tüneteit kell megszüntetnünk, amikor pangások, oedemák, munkaképtelenség, asthma cardiale kínozzák a beteget, vagy amikor infectiós betegség kapcsán a vérkeringést komoly veszedelem fenyegeti, akkor az erélyes ú. n. „*nagy digitalis-kúrát*” alkalmazzuk, ami abból áll, hogy naponta 1 gr. levélnek megfelelő hatóanyagot rendelünk 4—5 adagra elosztva és ezt 3—4 napon át folytatjuk, azután abbahagyjuk. Amióta igen hatékony titrált levelek vannak forgalomban, a napi $\frac{1}{2}$ gr.-al is megelégedhetünk. Ha ezen idő alatt a javulás meg nem indul, akkor az adagolás folytatásától jó eredmény már nem igen várható, de nincs meg az a kétségünk, hogy ha többet adtunk volna, a hatás talán beállott volna. A tapasztalat azt mutatja, hogy félénken kis hatástalan dosisokkal való próbálgatás incompensált betegeknél veszedelmet is rejt magában, mert nem csak 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 megkezdi, előbb kérdezze ki a beteget, hogy nem kapott-e már előzőleg hosszabb időn keresztül eredménytelenül digitalist.

Ha az inconpensatiós tünetek a nagy digitalis-kúra hatására visszafejlődtek, a betegek szerencsés esetekben hosszú időn át munkaképesek maradnak, mert hiszen a digitális hatására nemcsak a szív-izomgyengeség szűnt meg, hanem az egész cirkulatio tartósan megjavult. Hosszabb-rövidebb idő múlva azonban a szívet közbe-közbe ismét erősíteni kell s ilyenkor alkalmazzuk az ú. n. „kis digitalis-kúrát“, amikor kis dosisokat és pedig napi 0.10—0.20 gr. levélnek megfelelő adagokat 2—3 héten át rendelünk. Szívizomgyengeség enyhébb eseteiben, valamint rythmus-zavaroknál ugyancsak ehhez a módhoz folyamodunk.

Pitvarcsillogásos arhythmia perpetua esetében, ha az decompensált, a digitalisnak kettős hatása is van. Először a kamraműködést ritkítja: ez a *korai* hatás, ami hamar, már az első nap bekövetkezik. A második a *későbbi*: a systoles-diaستoles hatás, ami más esetekben is bekövetkezik. Ha az ilyen beteget nagy adagokkal compensáltuk, akkor chronicus (nem intermittáló) digitális kúrát rendelünk napi két 0.05 gr. adaggal akár évekig is. Az állandóan bradycardiásan tartott beteg állandóan jól fogja magát érezni. Ha a hatás csökken, az a szívizom fokozatos romlásának jele, mert a digitalist nem szokja meg a szervezet.

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 korábban bejutott adagokhoz, úgy-hogy itt azzal a jelenséggel állunk szemben, amelyet *cumulatió*nak nevezünk. Ennek a cumulatióknak köszönhetjük azt, hogy a digitalis oly tartósan fejti ki áldásos hatását, de ez egyben a mérgezés veszedelmének is kútforrása, még akkor is, ha a therapiás hatás ki sem fejlődött. Azért mondtuk előbb, hogy az erélyesen megindított ú. n. nagy digitalis-kúrát a 4. napon be kell szüntetni és pedig minden körülmények között akár bekövetkezett a hatás, akár nem. Egy másik szabály pedig az, hogy digitalis-kúra alatt az orvos naponta legalább egyszer vizsgálja meg a betegét, mert amint a mérgezés *legelső* tünete bekövetkezik: a pulusszámnak a rendes 60—70 alá szállása, a digitalis adagolást azonnal meg kell szüntetni. A hatóanyagok lassú halmozódása miatt ugyanis az adagolás beszüntetése után is még egy ideig nőni fog a mérgeconcentráció a sejtekben s így a mérgezés súlyosbodására eleve el kell készülni. Ha ezt meg nem tesszük, akkor csakhamar a digitalis hatás átcsap az ellenkezőbe, a

pulsus szapora és kicsiny, majd teljesen arythmiás lesz. Ilyenkor a digitalis hatást megszüntetni vagy csökkenteni már igen nehéz és csakhamar kifejlődik a vérkeringés bénulása révén a halál. Érdekes, hogy a therapiás hatás megfordulása mérgezés esetében a veseműködést illetően is megnyilvánul. A vese véredényei, melyek therapiás adagok hatására tágultak voltak, megszűkülnek, kifejlődik az ú. n. „vesezárlat“, amely anuriára vezet. Digitalis-kúra alatt a vizeletelválasztás csökkenése ugyancsak fenyegető jele a mérgezésnek, még akkor is, ha a pulusszám nem szállt a normális alá.

A digitalis contraindicatiói: Szigorú contraindication tulajdonlati révén mérgezés veszélye fenyeget. Nem ellenjavalt rhythmuszavaroknál sem, aminő a *pitvarlibegés*, amely digitalis hatására a csillámlásba mehet át, mely utóbbinál azonban, mint már említettük volt, a digitalis alkalmazása igen helyénvaló. Nem ajánlatos azonban degenerált szíven digitalissal kísérletezni; vagy történjék az a legnagyobb óvatossággal (fektetés).

Ellenjavalt továbbá a digitalis Adams Stokes-féle betegségben, mert az ingervezetést rontja. Amikor azonban totalis block áll fenn, akkor a kamra automatia javítása digitalissal a keringés előnyére válik.

A rendelés módja: A gyomor útján való rendeléskor tudni kell azt, hogy a gyomornedv sósav-concentrációja elegendő ahhoz, hogy a glycosidákat hydrolysisesen hasítsa, aminek következtében hatásosságuk erősen csökken. Helyes tehát a digitalist, valamint készítményeit mindig üres gyomorra vétetni, hogy lehetőleg kevés sósavval érintkezzék és rövid ideig. Ha a digitalisnak gyomor útján való adagolása nem lehetséges, akár azért, mert gyomorpanaszokat okoz, akár azért, mert a májpangás a resorptiót akadályozza, akkor a digitalis készítményeket rendeljük és pedig intravenásan, vagy rectalisan. Bőr alá fecskendezni digitalis hatóanyagokat nem lehet, mert igen erős helyi izgalmat, sőt súlyos gyulladást is okoznak. Az intravenás adagolásnak előnye, hogy teljes hatásosságú hatóanyagokat egyenesen a vérpályába visszük. Nagyon súlyos és sürgős esetekben ezt a módot fogjuk választani, de amikor nem okvetlenül szükséges, akkor mégis inkább kerülni fogjuk, különösen, ha sokszor akarjuk ismételni az adagolást. Ilyenkor igen jól alkalmazhatjuk a digitalis készítményeket rectalisan. A hatóanyagok felszívódása innen is elég gyors. Különösen az adigannak, digalennek, vagy más hasonló készítménynek *microclysmák* alakjában való alkalmazása jól bevált a gyakorlatban.

A digitalis combinációja más szerekkel: Hogy súlyos szív-betegek kezelésében nem fogunk mindent a digitalis-kúrától várni, hanem megfelelő életmódról — nevezetesen teljes nyugalomról és megfelelő diétáról is kell gondoskodni, az több, mint természetes és részletezése a klinikára tartozik. Itt azokról a gyógyszerekről akarunk megemlékezni, amelyek egyfelől a digitalis egyik-másik hatását fokozzák, másfelől a beteget olyan állapotba hozzák, hogy a digitalis-kúra eredményességét növelik.

Ez utóbbiak között meg kell emlékezni a sedativumokról, altatókról s legfőképen a morphinról. 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 morphinak ezenfelül kifejezett digitalis-szerű hatása a pulsus-számra is szinte nélkülözhetetlenné teszi súlyos vitiumok kezelésében.

A digitalis combinációja coffeinnel régen közkincese a therapiának. A coffein részint a véredényekre és a diuresisre irányuló hatása által fokozhatja a digitalis hatásosságát, részint a digitalis systoles hatását is fokozhatja, de óvakodni kell nagy dosisoktól, ami a digitalishatást leronthatja. Diureticumok közül nagy folyadékgyülemek lecsapolására igen dicsérik a novuritot, a salyrgant és novasurolt, melyeket ugyancsak digitalissal kombinálnak, feltéve, ha a vesék teljesen épek.

Amikor a keringés gyengeségét nem szívizomgyengeség okozza, hanem ez utóbbi csak következménye a hirtelen edénytágulásnak, mint az shockban, súlyos ájulásban, és sok fertőző betegségben látjuk (influenza, pneumonia!), akkor nem a digitalis lesz a leghatásosabb gyógyszer, hanem azok, amelyeknek főhatásuk abból áll, hogy az edényeket megsűkítik. Ha nem is akarjuk 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 circulatio rendbejöttét. Itt feltétlenül kombinálni kell a szívre ható szereket olyanokkal, amelyek az edényrendszerre hatnak, amilyenek a coffein, a kámfor, valamint pótszerei, a hexeton és cardiazol, továbbá az adrenalin kis mennyiségben cseppentve az intravenás infúsiókhoz (Kothe—Haidenhein szerint; lásd 182. l), valamint az ephedrin, melyről később szólunk.

Digitalis levelek és azok készítményei:

***Folia digitalis purpureae.** A virágzó növény száráról gyűjtött levelek. Évenként felújítandók. Adag porban (pilulában, tablettában), vagy infusumban (1 : 150-re) 0:10—0:20! gr., 1:0! gr. pro die.

**Tinctura digitalis*. 1 : 10 arányban készül absolut alkohollal. Kevés gitalint, de sok digitoxint tartalmaz. Szokásos adagja 10—20 csepp naponta 4—5-ször; legnagyobb adagja pro dosi 1·5! gr. (75 csepp), 5·0! gr. pro die.

Digitoxinum crystallisatum Merck, vízben teljesen oldhatatlan, alcoholban oldható fehér jegecek. Adagja $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ mgr. A gyakorlatban nem vált be.

Digalen s. digitoxinum solubile Cloëtta vizes-glycerines oldat Hoffmann-La Roche baseli gyár eredeti üvegeiben. 1 cm³-ében 0·3 mgr. Cloëtta-féle digitoxin van. Adagja 1 cm³ (= 20 csepp), naponta háromszor. Ennek *harmadrészét* szokás 0·6% konyhasóoldattal felhígítva rendszeren *vénába*, esetleg *izomba* fecskendezni. Ampullákban is árulják.

Verodigen (Boehringer) Straub és Krehl által ajánlott tabletták, melyek a gitalinfrakcióból 0·8 mlg.-ot (= 0·1 levél) tartalmaznak. Adagjuk $\frac{1}{2}$ —3 tabletta naponta. Befecskendezésre 0·001 gr. verodigen tartalmú ampullák is vannak forgalomban.

Dialysatumok a hidegen kivont hatóanyagokat saponinmentesen tartalmazzák, ezért a gyomor jól tűri azokat, 1 gr.-ban rendszeren 1 mlg. hatóanyag van. Ilyenek a *Digitalysatum* (Bürger) és a *Digital* (Golaz v. nálunk Wander), physiologiailag ellenőrzött jó készítmények (10—15 csepp háromszor n.).

Még tovább tisztított készítmény a Knoll-féle *Digipuratum*, mely a szövetizgató spanonin-testektől, digitonintól csersavas lecsapás útján van megtisztítva és a hatóanyagok csersavvegyületeit tartalmazza, melyek a gyomorban nem bomlanak s így azt egyáltalán nem izgatják, de a belekben alkalitannatokká és felszabaduló glycosidokká lesznek. Ilyen jó magyar készítmények az *Adigan* Richter és a *Digiclarin* Chinoin (külföldiek a digifolin ciba, digipán, digitotal), melyek cseppekben (10—15 cs.), tablettákban (1—3 n.) belsőleg szedhetők, ampullákban vérbefecskendezésre is kaphatók (1 cm³ = 0·1 gr. levél).

Acut mérgezések digitalissal ritkák; orvosságok eltévesztése, a leveleknek más ártalmatlan gyógyteákkal való elcserélése útján jöhetnek létre. Egy híres bűnprben (Couty de la Pommerais) is szerepelt az már, mint gyilkossági mérég. *Köppe*, fiatal bűvár egy önkísérletében 2 mgr. digitoxin bevétele után majdnem meghalt. Az első tünetek intenzív és makacsul állandó keserű íz, émelygés s 4—5 óra múlva erős hányás, ami rohamokban ismétlődik. Ehhez néha diarrhoea is csatlakozik. Már az első órákban kifejlődő izomgyengeség oly nagy, hogy a mérgezettek feküdni kénytelenek. A pulsus lassú, percekint, 50-re, 30-ra is leszáll, szabálytalan és kicsiny és minden ki-erőszakolt mozgásra erősen szaporodik. A beteg szédül, szívszorongása van, érzi érverésének minden változatát, végtagjai hidegek, hom-

lokát hideg 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, szívneurosisok gyakran szakítanak meg. Látási zavarok fejlődnek, szemszíkrazás, 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 mint némely vidéken szokás, azon céllal, hogy az előállott szívzavarok alapján a katonaságtól szabaduljon. Az adagok *cumulatio* útján felhalmozódva lassankint az acut mérgezésnél leírt tüneteket hozzák létre. Leggyakrabban észlelhetők a gyomortünetek: étványtalanság, gyomor-fájás, émelygés, hányás. A pulusszám erős csökkenése (50—30) szív-táji fájdalmakkal, szívbigeminia, vagy a pulus hirtelen beálló szaporodása, filiformis volta (vagus-bénulás), mindig komoly veszedelem jelei. Fülzúgás és látási zavarok jelentkezhetnek és beáll a nagy izomgyengeség, a betegek ágnak esnek. Fontos tudni, hogy a digitalismérgezés alatt a szív a legkisebb testi megerőltetésre a legnagyobb fokú izgalommal reagál (*erethismus cordis*) és többször észleltek már ily subacut mérgezés alatt egy egyszerű felülés vagy az ágyból kilépés közben *hirtelen szívbénulást*.

Kezelés tekintetében egyebet nem tehetünk, mint hogy az adagolást azonnal beszüntetjük s a mérég eltávolítására súlyos esetekben gyomormosást is, de minden esetben enyhe hashajtókat rendelünk és gyakori bélbeöntéseket végzünk. Valószínű, hogy a mérég a gyomor-bélmirigyek útján ürül ki s ezért fontos a beleknek gyakori kitisztítása. A vizeletben nem sikerült kimutatni s a gyomortünetek bórál-fecskendezés és intravenás adagolása után is megvannak. A beteget lefektetjük és minden mozgástól, felindulástól lehetőleg óvjuk: a hányásokat csillapítani törekszünk.

Digitalis pótszerek.

Strophantus. Különböző közép-afrikai 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 mm. hosszúak, lapos orsóalakúak, szőröktől borítottak, igen keserűek és kellemetlen szagúak.

A strophantus physiologiai hatása teljesen egyezik a digitaliséval, de a klinikusok benyomása mégis az, mintha vele nem lehetne oly biztos és tökéletes eredményeket elérni, mint a digitalissal. Van azonban becses előnye is a strophantusnak a digitalis felett. Ezek közül elsősorban említendő az, hogy hatását kevesebb kellemetlen melléktünet kíséri, különösen a gyomor jobban tűri, ezért huzamosabb ideig, vagy erősebb adagokban is adható. Az is nagy előnye bizonyos esetekben, hogy sokkal gyorsabban hat, ami talán

oldhatóságával, felszívódásának gyorsaságával magyarázható. Ezért a strophantusnak előnyt adunk acut szívgyengeség esetén, pl. fertőző betegségek (pneumonia, diphteria) alatt kifejlődő collapsusban szívdobogás vagy arhythmia esetén. Cumulativ hatása ennek is van, bár nem annyira, mint a digitalisnak. Csak készítményét használják.

A kameruni strophantus gratusból egy állandó összetételű s mindig egyforma hatású jegeces glycosidát lehet előállítani, a **g-strophantint* $C_{30}H_{46}O_{12} + H_2O$, mely 100 r. vízben oldódik s melynek adagja 0·001—0·003! gr., pro die 0·01! gr. alcoholos oldatban vagy vizesben.

**Solutio g-strophantini alcoholica* a Ph. Hung. IV. hivatalos készítménye a régi, nem állandó tinctura helyett. A kristályos g-strophantin 1/2% absolut alcoholos oldata, miből pro dosi 10—30! cseppet (= 0·0025 gr.), pro die 120! cseppet (= 0·01 gr.) rendelhetünk.

Szükség esetén a Boehringer-féle *k-strophantint* intravenás befecskendezés alakjában használjuk s vele nem egyszer sikerült már az életet megmenteni. A hatás már néhány perc múlva jelentkezik s egy óra múlva a gyógyító hatás a maga egészében kifejlődött. Adagja intravenásan 0·5 mgr.!

**Comprimati g-strophantini*; 1/2 mgr.-os kicsiny tabletták, melyekből 4—5 drb. (0·0025 g.) pro dosi, pro die 10—20 drb. (0·01 g.) rendelhető.

Tinctura strophanti. 1 : 10 arányban készült a Ph. H. ung. III. szerint a strophantus Kombé magvakból; elég állandó hatású készítmény. Adagja 5—25! csepp naponta többször. Legnagyobb adagja 0·5! gr., pro die 1·5! gr.

**Scilla*. A *Scilla maritima* (liliaceae) hagymájának szívre ható anyaga a *scillain* glycosida, mely erős izgató hatású: gyomorzarokat, kiválasztása esetén veseizgalmat (nephritist) csinál. A digitalisnak nem jó pótszere, inkább csak adjuválója a diureticus hatásnak (l. készítményeit a diureticumoknál). Tiszta hatóanyagait a *Scillaren* (Sandoz) nevű tablettázott és ampullázott, cumulative nem ható készítmény tartalmazza.

**Adonis vernalis herba*; a tavaszi hérics, hegyi réteinken (Svábhegyen) honos szép, nagy sárga virágú, sokszorososan finoman hasogatott levelű növény szívmeleg hatású glycosidája az *adonidin*. Enyhe hatású, gyomrot nem izgató, nem cumulálódó glycosida, különösen jó diureticum hasvízkórnál. Infusumban rendelik 4—6 gr. a 150 vízre; népünk gyakran használja.

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. Többnyire infusumaikat, vagy 1 : 10 arányban készült szeszes kivonataikat alkalmazzák.

Nerium oleander a gyantás *oleandrint* és a *neriin* glycosidát tartalmazza. Leveleivel olykor mérgezések kuruzslás útján előfordulnak (abortivum).

Helleborus niger és *viridis*, a fekete és zöld hunyor, mely a mi havasainkon is terem, két glycosidát tartalmaz. A *helleborein* helybelileg erősen izgató és typicus digitalis-hatású szív mérge, mellyel a physiologiai kísérletek nagy részét végezték, mert vízben oldhatósága miatt könnyen kezelhető. 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 sokat használták sebeik gyengesztésére, gyógyulásuk hátráltatására.

Convallaria majalis, a májusi gyöngyvirág, hatóanyaga a *convallarin* és *convallamarin*.

Coronilla scorpioides és *varia* (tarka koronilla) hatóanyagát, a *coronillint* klinikai kísérletekben is elég jónak találták.

Ezekon kívül még sok exotikus növényben, illetve a belőlük készült nyílmérgekben találtak hasonló szív mérgeket, amilyenek az *acocantherin*, *antiarin*, *erythrophlein* (alcaloid) stb.

B) *Coffein és *Camphor.

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 hatását, melyet a harántcsíkolt izmokra gyakorol.

A coffein — ha az izomállománnyal közvetlen érintkezésbe jut, vagy úgy, hogy az izmot coffeinoldatban áztatjuk, vagy úgy, hogy a nyúl vagy béka izmát coffeines vérrel áramoltatjuk keresztül — sajátságos hatással van az izmokra s azt hullamerevséghez hasonló állapotba hozza. A theobromin izomhatása erősebb. Az izomhatás mérsékelt kis adagok után úgy a békákban, mint melegvérűekben az *izom munkaképességének növekedésében* nyilatkozik meg, mely mellett az izom abszolút ereje is nagyobb lesz, vagyis nagyobb súlyt tud emelni, mint a coffeinhatás előtt. A coffeinnek ezt a hatását nemcsak az izolált idegizom-praeparatumokon vagy állatokon végzett kísérletek bizonyítják, hanem embereken különböző

erőmérőkkel végzett kísérletek is. Évek során szerzett tapasztalat pedig azt mutatja, hogy az ember coffeintartalmú élvezeti cikkek fogyasztása mellett fokozottabb testi munkára képes és a turisták, a katonák fásztó meneteléseik alkalmával már régóta igénybe veszik a coffein eme hatását, amelyben azonban nem kis része van a központi idegrendszerre gyakorolt hatásának is.

A *szívizomzat* sem mentes e hatás alól és az izolált békaszív abszolút ereje coffeintartalmú tápláló folyadék hatása alatt jelentősen növekszik. Melegvérű állatokon és emberen is a coffeinnek már medicinalis adagjaira is pulsus-szaporulatot észlelhetünk a vérnyomás csekély emelkedésével. A pulsus-szaporulatot egyrészt az ingerképző apparatus izgatásának, másrészt a *nervi accelerantes* izgalmanak tulajdoníthatjuk. A *vérnyomásemelkedést* pedig egyrészt a fokozott szív munka, másrészt a *vasomotorközpont izgalma okozza*. A vasomotorközpont ez izgalma tudvalevőleg véredényszűkületet okoz a splanchnicus területén, aminek következménye a vérnyomás emelkedése lesz, ami collapsusos állapotban már egymagában jogosulttá teszi a coffein alkalmazását. Van ezenkívül a coffeinnek még egy további igen értékes hatása is, amely a peripherián játszódik le és abból áll, hogy éppen az életre legfontosabb három szervben: *a szívben, az agyban és a vesében a véredényeket kitágítja*. Világos, hogyha ez még vérnyomásemelkedéssel is karöltve jár, akkor e szervek vérrel való ellátása a képzelhető legtökéletesebb lesz, ami megmagyarázza a coffein oly gyakran tapasztalt életmentő hatását collapsus esetén.

De a coffein e peripheriás hatását még más alkalmakkor is hatásosan felhasználhatjuk. A coronariák tágítása nagy szerepet játszik az angina pectorisban vagy stenocardiában, ami a coronariák görcsös szűkületén alapszik és ez magyarázza meg, hogy kiváló klinikusok már régóta jó eredménnyel adták ily esetekben a theobromint hiv. kettőssői vagy *diuretin* alakjában. Hogy a szív vérrel való bő ellátása s így jobb táplálkozása más circulációs zavar esetén is nagy nyereség leend, mert a szívizom munkaképességét növeli, az világos.

A vese véredényeire gyakorolt tágító hatása következtében a coffein kiváló *diureticum*, mely hatásáról külön fejezetben szólunk. Végül az agyvelő véredényeire gyakorolt tágító hatás teszi javaolttá a coffeint a fejfájás bizonyos edénygörcsös alakjaiban.

Fontos tudni, hogy ez edénytágító és húgyhajtó hatása erősebb mérvben van meg a theobrominnak és theophyllinnek, míg a központi idegrendszerre és a szívre a coffein hatása erősebb.

Alkalmazás: Mindazon esetekben, amikor a szív gyengeségi állapota vagy edénybénulások következtében a vér áramlási sebessége csökkent, a coffeinhez folyamodunk. A szív munkaképességének fokozása és a vasomotorok izgalma következtében a vérnyomás fokozódik és a vér helytelen eloszlása is megszűnik. Ez esetekben, mivel rendszeren az ilyen collapsusos betegnél gyors hatást várunk, kettős sóit (l. coffeint) fecskendezzük bőr alá. Jó eredménnyel használják továbbá mint a digitalis adjuvansát a rendesenél kisebb: 0.05—0.1 gr.-os adagokban. A coronariák tágítására inkább a theobromin lesz jó 0.5—1.0 gr.-os adagokban.

***Camphora.** Az életfontosságú központoknak, aminők a vasomotor- és a légzőközpont e hatalmas izgatója talán leghatásosabb szerünk akkor is, amikor acut szívgyengeség veszélyezteti az életet. Hatása a szív ingerképző apparatusára irányul s azt erőteljesen izgatja. Indicatióit és alkalmazásának módját már elmondottuk az idegrendszer izgatóinál (l. 107. l.). A syntheticus camphor, melynek pharmacologiai hatásai, bár állatkísérletekben azonosaknak bizonyultak a természetes camphor hatásainál, a betegség mellett nem bizonyult teljesen egyenértékűnek. Ellenben a *hexeton* és a *cardiazol* és *camphaquin* nevű készítményeket igen dicsérik. Rendkívüli előnyük, hogy vízben oldhatók és intravenás befecskendezésre is alkalmasak.

2. A véredényekre ható gyógyszerek.

A) Az érmozgató központ bódítói.

Az általános érzéstelenítőkről tudjuk, hogy az agyi központokat bizonyos sorrendben bénítják és láttuk, hogy azok, amelyeket narcosisra használunk, legutoljára, vagyis csak nagy adagokban bénítják az érmozgató- és a légzőközpontot. Éppen e tulajdonságuk teszi őket alkalmassá narcosisra. Ismerünk azonban néhány anyagot, amelyek már rendkívül kis adagban és hatásuk kezdetén éppen az érmozgató központot bénítják. Természetes, hogy ezek nem alkalmasak teljes narcosis előidézésére, mert mielőtt e hatást kifejtenék, az érmozgató központ teljes bénítása által halált okoznának. De kicsiny mennyiségeik igen jól használhatók, ha az edények görcsös összehúzódásban vannak és azt megszüntetni óhajtjuk. Ily módon hatnak a *kalium-* és *natriumnitrit*, az *amyl-nitrit* (általában a nitritek) és a *nitroglycerin*. Ezek az edényeket kitérítik és kiváltképen az arc, a fej és a bőr edényeit lazítják el. Nagyobb adagok az érmozgató központot és a szívet megbénítják; — további közös tulajdonságuk az, hogy a haemoglobint methaemoglobinná alakítják.

*Amylnitrit.

Salétromossavas amyloester $[(CH_3)_2CH.CH_2.CH_2.ONO]$. Az amylnitrit gyengén sárga, könnyen illó folyadék, jellemző édeskés, a császárkörtére emlékeztető szaga van. Íze égető, aromás. Belsőleg nem alkalmazzuk, hanem néhány cseppjét kendőre cseppentve, gyorsan belélegeztetjük. Ilyenkor hirtelen az egész arc lángvörös lesz és kísérletekben láthatjuk, hogy az agyburok edényei vérrel megtelnek. A fejben erős lüktetést érzünk. Néhány perc múlva a pirosság elterjed a fülre, a nyakra, sőt a mell felső részére is s ami therapiás szempontból igen fontos, a szív véredényeire, a coronariákra. Ha hosszabb ideig lélegeztetjük be, akkor erős szívdobogás áll be. A belégzés után néhány perc múlva az edénytágulás ismét megszűnik.

E rövid ideig tartó és inkább csak a felületesebb edényekre, főleg a bőrvéredényekre kiterjedő tágulásnak főoka az edénymozgató központ részleges, múltó bénulása. E központi hatáson kívül az amylnitrit bénítóan hat az edényszűkítő idegek végkészülékére is, amit izolált szerveken végzett kísérletek kétségtől bizonyítanak. A kiterjedt edénytágulat dacára a vérnyomás csak igen kevésbé süllyed, aminek az a magyarázata, hogy a szívverések száma lényegesen nő. Ez a kiegyenlítő pulsus-szaporodás nem jellemző az amylnitritre, hanem csak megnyilvánulása annak a szabályzó mechanizmusnak, amelynek következtében minden edénytágulat a vagus központi tonusát csökkenti (= pulsus-szaporodás), minden edényszűkület a vagus központi tonusát fokozza (= pulsus-lassabbodás). Ha kísérletben a vagusokat átmetszük, akkor a pulsus-szaporodás elmarad és ennek megfelelően az edénytágulás következményeképp a vérnyomás rögtön alászáll.

Ha többször ismétljük a belégzést, szédülés és fejfájás támad, *methaemoglobin* is képződhetik, mint a nitritek hatása alatt általában. Az ezáltal előidézett O-hiány dyspnoét, asphyxiát és görcsöket idézhet elő.

A amylnitritet legsikeresebben alkalmazhatjuk olyankor, mikor az agy edényei görcsösen össze vannak húzódva. Így az ú. n. *spasticus migraen* néhány csepp amylnitrit belégzésére hirtelen megszüntethető, cocainmérgezésben pedig életmentő lehet az. Az epilepsiának bizonyos fajtáiban szintén az agyedények görcsös összehúzódása válthatja ki a rohamot. Ezekben az esetekben az *aura* alatt alkalmazott amylnitrit megakadályozhatja a roham kifejlődését.

Gyakran igen jól hat angina pectoris ellen, amely, mint tudjuk, a coronariák görcsének eredménye. Öreg egyéneknek azonban, kik

súlyos arteriosclerosisban szenvednek, vagy akiknek szíve gyenge, kerüljük az amyl-nitrit alkalmazását. Uraemiás görcsökben az agy-anaemia megszüntetésére szokták használni. Kevésbé sikeres alkalmazása ólomcolicában, bár itt is néha sikerül a feszes pulzust vele megszüntetni. Újabban gyermekek exsudatív eczemáinál is sikerrel kísérleteznek vele. Túlságosan fokozott vérnyomás ellen, aminóvel nephritisben találkozunk, haszontalan, mert hatása kevésbé tartós.

Kis (sötét) üvegcsövekben jön forgalomba, melyek 3—4 cseppet tartalmaznak. A csövet kendőben eltörjük és a kendőt körülbelül fél percig a beteg orra alá tartjuk, míg az arc kipirul. Legnagyobb adagja 5 csepp = 0.075 gr.! — egy napra 30 csepp! = 0.450 gr.!

Natrium nitrosum: NaNO_2 ; fehér kristályok, melyek vízben jól oldódnak. Inkább oly esetekben használjuk, amidőn tartósabb hatást akarunk elérni. Hatása 10—15 perc alatt áll be és 1½ óráig tart; angina pectoris esetén jó szolgálatokat tehet. Adagja: 0.05—0.15—0.30 gr.! pro dosi, porban vagy pastillában; nagyobb adagok mérgezőek; egy napra 0.90 gr.!

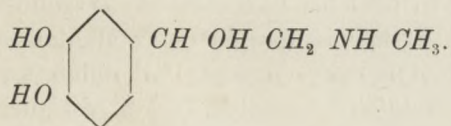
Nitroglycerinum: $(\text{CH}_2.\text{ONO}_2.\text{CH}.\text{ONO}_2.\text{CH}_2.\text{ONO}_2)$. Sárgaszínű, vajsűrűségű folyadék, mely ütésre hevesen eldurran. (A dynamit nitroglycerinnel praeparált infusoriaföld.)

**Nitroglycerinum in spiritu solutum:* 1%-os alcoholos oldat, nem explodál és ilyen alakban rendeljük, vagy evvel pilulákat, tablettákat készítettünk. Ugyanolyan hatások elérésére használjuk, mint a natriumnitritet, melynél jóval kisebb adagokban hat és sokkal mérgezőbb. Adagja 0.0005 gr.—0.001 gr.! pro dosi. 0.003 gr.! pro die. Lassan emelkedhetünk 1—2 milligr.-ig is naponta 3-szor.

B) Peripheriásan ható edényszűkítők.

Adrenalin.

A mellékvese fontos élettani szerepére *Oliver* és *Schäfer* lettek legelőbb figyelmesekké, felfedezvén, hogy annak kivonata hatalmasan emeli a vérnyomást. Ma tudjuk, hogy e szerv velőállományában egy basisos test, egy pyrokatechinszármazék termelődik és jut innen belső secretio útján bizonyos folytonossággal a vérbe. E hatóanyagot kristályos állapotban *Takamine* állította elő (1901) és *adrenalin*nak nevezte: — nem komplikált vegyület: methylaminoethanol-pyrokatechin.



Már synthetikusán is elő tudják állítani: a balra forgató syntheticus termék hatása minőség és erősség tekintetében is egyezik a természetes, szintén balra forgató adrenalinnal; a jobbra forgató termék 12—15-szörte gyengébb, de tartósabb hatású.

Az *adrenalin* a vérbe fecskendezve hatalmasan emeli a vérnyomást, egyrészt az erek szűkítése, másrészt a szív munkájának emelése által. Az érszűkítő hatás különösen a splanchnicus terület vérereit éri s a központtól teljesen függetlenített ereken is változatlan mértékben létrejön (mély chloralozás, a nyaki gerincvelő átmetése és a gerincagy elroncsolása után), tehát a legtisztább periphereicus hatás. Még a kimetszett és Ringer-folyadékban eltartott arteriálissal is jelentékenyen zsugorodik, ha környezetében adrenalinnak csak nyoma is van s éppily szembetűnő az erek megszűkülése izolált szervek átáramoltatása alkalmával is, amit az átáramló folyadék sebességének lényeges csökkenésén, néha rövid időre teljes elakadásán veszünk észre. Kivételt képez a szív, melynek erei az adrenalin-tól nem hogy megszűkülnek, hanem kitágulnak (*Langendorf*) és pedig azért, mert a coronariákhoz menő sympathicus idegekben vasodilatatorok futnak.

A véredényeken kívül igen intensiv hatása van a szív működésére azáltal, hogy a szív sympathicus idegének, az *accelerans*nak végződéseit izgatja, aminek szaporább és erőteljesebb szívverés lesz a következménye. Ez különösen a melegvérű állat izolált szívéen jelentkezik szépen, vagy ha a vagust előzetesen átmetsettük, illetve atropinnal bénítottuk. Normális állatban u. is a befecskendezést követő vérnyomás-emelkedés centralis vagus-izgalmat és evvel pulsuslassulást okoz, ami kezdetben az adrenalin-hatást csökkenti. A hatás további folyamán ép vagusok mellett is — tehát emberen is — kifejlődik a nagy szívacceleratio, mert az *accelerans* végek izgalma miatt a vagus-ingerület nem tud érvényre jutni s a vagusvégek úgy viselkednek, mintha megbénultak volna. Ilyenkor a vagus electromos ingerlése is teljesen hatástalan.

Hosszas adrenalinadagolás után állatokban az atheromatosis-hoz hasonló elváltozások jönnek létre az aorta intimáján, de valószínűleg nem secundaer módon a vérnyomás emelkedése útján, hanem specifikus méreg hatás következtében. — Cholin egyidejű bőralfecskendése nem engedi az elváltozásokat kifejlődni (*Mansfeld*).

Alkalmazás. Az érszűkítő, a vérnyomást emelő és szívizgató hatását a gyógyításban fel lehet használni. Az érszűkület természetesen helybeli alkalmazáskor is létrejön és az alkalmazás helyére szorítkozik. Igen híg (1‰ vagy éppen 0.1‰) oldatait vérdús nyálkahártyákra, vérző sebfelületre ecsetelve, a vérzést megszünt-

tetni, a gyulladt nyálkahártyát anaemizálni, duzzadását lohasztani tudjuk. Így a nyálkahártya duzzadása miatt szűkült üregek műszerek bevezetésére alkalmasakká lesznek; az orrban, garatban, szemén műtétek vértelenül végezhetők, erősebb utóvérzésre azonban el kell készülni.

Az erek megszűkülése a felszívódást is megnehezíti s ez magyarázza meg az adrenalinval kevert cocainoldatokkal való *helybeli érzéstelenítés* előnyét, amiről már részletesen szoltunk a cocain alkalmazásánál.

Az adrenalin a leghatalmasabb *szív-analepticum* az orvos kezében a vérnyomás-süllyedéssel és szívgyengeséggel jelentkező keringési zavarokban. Belsőleg adva teljesen hatástalan a vérkeringésre, mert az alkalikus bélnedv, s a máj elbontja. Bőr alá fecskendezve emberen — ellentétben állatkísérleti tapasztalatokkal — jelentékeny vérnyomásemelkedést és szívacceleratiót okoz. Amikor nincs vesztetni való időnk, akkor természetesen vénába fecskendezzük, sőt újabban merész klinikusok attól sem riadnak vissza, hogy pl. narcosisok folyamán beállott hirtelen szívbénulás esetén egyenesen a szív izmába fecskendezzék az adrenalint.

Hatására jellemző, hogy amilyen hirtelen áll be, oly kevésbé tartós, aminek oka, hogy az adrenalin könnyen — már gyenge bicarbonat oldatban is — oxydálódik. Ha azonban csak rövidtartamú életveszélyes zavarról van szó, mint p. o. mérgezések, vagy nem degenerált szív mellett beálló collapsusról, e rövid tartamú hatástól is eredményt várhatunk, mert az egyszer helyrebillentett *circulatio* önmagát javítja tovább.

Amidőn a vérnyomás már 40—50 mm.-re leszállott s a pulsus nem érezhető, szóval az állatot vagy embert már haldoklónak lehet tekinteni, egy milligramm adrenalin vénába fecskendésével meg lehet még esetleg az életet menteni, ha a collapsus oka nem tartós és megszüntethető. A hatás a szíven jelentkezik először; mihelyt az adrenalin a szívhez ért, a szívverés erőteljesebbé, szaporábbá lesz. S mivel ezáltal most az adrenalin elterjed az összes vérerekben, kifejti érösszehúzó hatását, felemeli a vérnyomást normalis magasságára, miközben a központ még tovább is bódult maradhat. Ha e hatás alatt a vérkeringési zavart okozó mérgek kiürül a szervezetből, úgy a pillanatnyi veszedelem elhárításával az életet is megmentettük. Ugyancsak ily jó hatásúnak bizonyult ez a beavatkozás postoperatív sokknál (acut általános érbénulás, *Kothe*,) súlyos, általános peritonitis és fertőző betegségek kapcsán beálló központi érbénulásnál (*Heidenhain*). Az adrenalin — ha hatása oly gyorsan elmúlik nem volna — a legideálisabb életmentő szer lehetne. De még így is

jól használható, mert a „qui habet tempus, habet vitam“ igazsága úgy is megerősítést nyerhet, hogy a mulékony, de azonnal beálló hatás tartama alatt felszívódásra juttathatunk olyan gyógyszereket is, melyeknek már tartósabb hatásuk van (digitalis, coffein).

Ami alkalmazását illeti, *Kothe és Heidenhain* ajánlatára legjobb 700—1000 kcm. langyos Ringer-oldatba 6—8 csepp 1 : 1000 higítású adrenalin-oldatot keverni és ezt lassan az érbe folytatni, de hirtelen segítség szüksége esetén még érezhető pulsus mellett magából az adrenalin 1‰ oldatából is adhatunk 1 Pravazzal a karvenába.

Vajjon az adrenalinnak, mint a mellékvese hormonjának van-e physiologiás szerepe a vérkeringés fenntartásában, az újabb vizsgálatok alapján nagyon kétségessé vált (Gley). Annyi bizonyos, hogy mindkét mellékvese kiirtása után a vérnyomás még 24 óra múlva is rendes magasságú lehet és csak röviddel a halál előtt süllyed; ezzel szemben pedig magas gerincagyi átmetszés — vagyis a vasomotoroközpont kicsatolása után — ép mellékvesék mellett is a vérnyomás pillanat alatt 20—30 mm. Hg-nyomásra süllyed. Nagyon valószínű, hogy a mellékveséknek az adrenalintermelésen kívül még egészen más életfontosságú szerepük van, talán bizonyos anyagcseretermékek méregtelenítése s ezenfelül kétségkívül más belső secretiót végző mirigyek működésével correlatióban szintén fontos szerepet játszanak. Erre mutat a mellékvesék megbetegedésével járó Addison-kór, mit a bőr sötét, bronzszínű-pigmentációja jellemez. Ezt azonban az adrenalinnal megszüntetni nem lehet s mellékvesetabletták adagolása is eredménytelen.

Mint már említettük, *asthma nervosum* ellen is teljes sikerrel adják az adrenalin 1‰-es oldatának 1 cm³-ét bőr alá. A bronchusok görcsét s ezzel a rohamot néhány perc alatt megszünteti.

Készítmények: *Adrenalin* (Takamine). Parke et Davis hozza forgalomba 1 : 1000, 1 : 2000, 1 : 5000 steril-oldatokban sósavas vagy bórsavas só alakjában. Nálunk a **solutio adrenalini hydrochlorici* neve alatt 1‰ oldata hivatalos; — 10 gr.-os barna üvegekben és 1 kcm. ampullákban.

Tonogen Richter. Jó, magyar készítmény, 1 : 1000 tiszta hatóanyagoldat.

Epinephrin néven hasonló készítmények vannak forgalomban.

Suprareninum hydrochloricum a syntheticus adrenalin 1‰-es vizesoldata.

Ephedrin.

Phenylmethyaminopropanol. Az *Ephedra vulgaris*ban fordul elő, melyet Ázsiában *herba uvae marinae* néven hasmenés és kösz-

vény ellen, Perzsiában asthma ellen régi idők óta alkalmaznak. Pharmakologiai és chemiai szempontból az adrenalinhoz hasonló vegyület, melynek balra forgató alakja az *Ephedra vulgaris*-ből, jobbra forgató d-alakja pedig szintetikusán állítható elő. Sósavasó alakjában jut forgalomba, mely fehér, túalakú kristályokat alkot. Vízben és alcoholban jól oldódik. Oldatai tartósak, sterilizálhatók. Hatása lényegében megegyezik az adrenalinéval; előnye vele szemben, hogy lassabban és nehezebben bomlik, tehát hosszabb ideig hat és per os adagolva is hatásos. *Alkalmazták: asthma bronchiale* ellen; a rohamot nem minden esetben szünteti meg, azonban a rohamok számát és intenzitását előnyösen befolyásolja. Használják még *collapsus*, acut vérnyomáscsökkenés *megszüntetésére* (pl. *infectiosus* megbetegedések kapcsán), a légzőközpont izgatására, azonkívül 5—10%-os oldatban *szembecseppentésre mydriaticumként*. *Accommodatiós* zavarokat nem idéz elő. Mydriaticus hatásának fokozása céljából homatropinnal is szokták combinalni. Adagja: 0.05 gr. belsőleg, naponta 3—4-szer. Szükség esetén 0.05 gr. (1 cm³-ben) subcután. Mellékhatásai megegyeznek az adrenalinéval (nyugtalanlás, remegés, szívdobogás, fejfájás), azonban ritkábban észlelhetők és enyhébbek. 0.05 gr.-os tablettái és ampullái vannak forgalomban.

Készítményei: *Ephedrin* Richter. Merck. l.-*Ephedrin hydrochl.*

Szintetikusán előállított készítményei: *Epherit* Chinoin. *Ephetonin* Merck. *Racedrin* I. G.

**Secale cornutum*, Anyarozs.

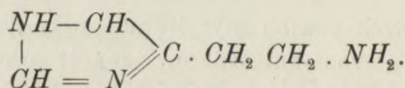
A *claviceps purpurea* gomba myceliuma, mely gabonaféléken, különös előszeretettel a rozs-kalászkokon szokott a neki kedvező nedves-meleg tavaszokon nagy mennyiségben megteremni és kifejlődni. 2—4 cm. hosszú, karcsú, orsóalakú képződmény, hosszant barázdált, harántul repedezett, violabarna, csaknem lilásfekete, bőrszerű külseje van, belül szürkésfehér, édeses olajos ízű.

A *secale cornutum*, mely régóta népies abortivum gyanánt szolgál és ezelőtt gyakran súlyos epidemiaszerű tömeges mérgezésnek volt okozója, ma helyesen alkalmazva, egyik legáldásosabb hatású gyógyszerünk. A mérgezések kapcsán tett megfigyelések arra engedtek következtetni, hogy a *secale cornutum* több, különféle hatású anyagot tartalmaz. Ismeretessé vált a mérgezésekből, hogy egyszer gangraenát, másszor általános görcsöket és ezek mellett nőknél heves méhösszehúzódnásokat vált ki. Hatóanyagát illetőleg a legújabb időkig nagy zavar uralkodott, noha sok kiváló bűvár foglalkozott azokkal (Tanret, Kobert, Jacobi). Pedig felismerésük nagyon

fontos, mert maga a drog és kivonatai könnyen bomlanak és hatá-
sukat veszítik. Újabban Barger és Dale-nek három anyagot sikerült
belőle vegytisztán előállítani: az *ergotoxint*, a hatás tulajdonképeni
specificus kifejtőjét és két gomba-bomlásterméket több-kevesebb
állandósággal: a *p-hydroxylphenylaethylamint* és a β -imidazolyl-
aethylamint, amelyeknek, úgy látszik, részük van a drog vizes ki-
vonatának hatásában. Az *ergotoxin* a már Tanret által felfedezett
hatástalan, kristályos alcaloidának: az ergotininek amorph hyd-
ratja. Hatása jóformán megegyezik az anyarozséval. Összehúzóásra
készíti a *méh és az edényfalak síma izomelemeit*, még pedig a ben-
nük elhelyezett *sympathicus vasoconstrictorok* izgalma útján. Mindez
peripheriás alkalmazás útján is létrejön; sőt még izolált méhen vagy
edénydarabkán is. A méhösszehúzódások nem időszakosak, hanem
tartósak, tetanusosak; ugyancsak tartós az edényfalak contractiója
is és az ennek következtében emelkedett vérnyomás. Nagy adagok
után mégis a kezdeti vasoconstrictio edénytágulásba csap át vér-
nyomás-süllyedéssel s a sympathicus vasoconstrictorok ekkor már
adrenalinnal sem izgathatók.

A *p. hydroxylphenylaethylamin* nem specifcus hatóanyag,
hanem valószínűleg a gomba anyagcsere- vagy bomlásterméke.
A tyrosinból levezethető basis, ezért *tyraminnak* nevezte el Barger
($C_6H_4.OH.CH_2.CH_2.NH_2$). Igen erős edényösszehúzó, de a méhre
gyenge hatású.

A β -imidazolylaethylamint a histidinből való származása miatt
histaminnak nevezte Barger és Dale.



Ez edénytágító és csökkenti a vérnyomást, de a méh síma
izmait izgatva, nagyon elősegíti a méh-contractiókat. Ez is fehérje-
bomlásból származó basis, ami a gomba vizes kivonatában is fellel-
hető. Ugyanilyen, de gyengébb hatású még egy bomlástermék: az
acetylcholin.

Stollnak 1918-ban még tisztábban sikerült úgy látszik a tulaj-
donképeni főhatóanyagot megkapni és ezt *ergotaminnak* nevezte,
ami 0.2—2.0%-ben fordul elő a különböző eredetű drogokban. Ez a
macska méhén még 20 milliós hígításban is erős összehúzódást vált
ki, s megelőző izgalom után általános sympathicus bénító, főleg a
serkentő működésű végeken (accelerans, vasoconstrictor). Ez volna
az anyarozs legújabb és legerősebb hatóanyaga; — az ergotoxin már
csak 20-szorta gyengébb.

Az ergotamin, ergotoxin, vagy a tyramin, végül a secalenak magának huzamos adagolása esetén az edényösszehúzódás egyes helyeken — leginkább a legperiphericusabb szervekben — edénygörcs állandósul s egyes ujjpercek, fül, orrhegy, — de legbiztosabban a kakasok taraja és szakálla apró arteriáiknak tartós, görcsös összehúzódása és e mögött *hyalin thrombosisok* képződése következtében *szárazon elüszkösödik* és lehull.

A kísérleti állatoknál a mérgezés 2—3. napján észlelhető súlyos, esetleg véres *hasmenés*, valószínűleg szintén a bél hajszál-ütereiben előállott thrombosisokra s ennek következtében kifehélyesedésekre, elüszkösödésekre vezethetők vissza.

Acut mérgezések embereknél elég gyakoriak, mert magzat-űzésre használják. Rendszeren a friss drog forrázatát isszák meg. Ilyenkor hányás, hasmenés, szédülés, látási zavarok lépnek fel, a pulusszám esik, a végtagokban bizsergést éreznek a mérgezettek, majd erős méhösszehúzódások jelentkeznek és beáll az elvetélés. Olykor még napok mulva hólyagos üszkösödés támad a bőrön, fekélyek képződnek, körmök lehullanak. A mérgezés minden esetben a magzat, gyakran az anya halálával jár. A méhösszehúzódások nem physiologiásak, hanem tartósak, tetanusosak s a magzat ezek alatt könnyen megfullad. Ha a méhszáj idején eléggé ki nem tárgult, a méh is megrepedhet.

Chronicus mérgezés a régi időkben — midőn kellő gabona-tisztító gépek hiányában az anyarozs a lisztbe s így a kenyérbe is belejutott — járványszerűleg pusztított. Ritkábban egy görcsös alakja, az *ergotismus convulsivus* fejlődött ki; de legtöbbször a feljegyzésekben az *ergotismus gangraenosus* találkozzunk. Hazánkat e járványok csaknem teljesen megkímélték, ellenben a roszfogyasztó európai államokban igen sok áldozatot szedtek. Mai napság még Oroszországban szörványosan előfordulnak.

Mindkét mérgezési formának hasonló kezdeti tünetei vannak. A végtagokban, különösen az ujjhegyekben bizsergés, érzéketlenség 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 végtagtorzulásokat hozhatnak létre. Sokszor észlelhetők valódi epilepsiás görcsrohamok, utánuk stupor és az emlékezet gyöngülése. Súlyos esetekben elmebajok kifejlődését is látták. Az *ergotismus convulsivus* körképe lassan, hetek, hónapok alatt fejlődik ki s minden jel arra mutat, hogy tüneteinek kifejlődésében a központi idegrendszerben, gerincvelőben lefolyó secundaer folyamatok játszanak szerepet (degeneratiókat ki is mutattak), amelyek táplálási zavarokból vezethetők le. A *gangraenosus* alakra csak bőraffectiók, furunculások, hólyagos kiütések, fekélyek gyakori fellépése emlékeztet.

Az *ergotismus gangraenosus* esetében éppen olyan kezdő tünetek után a 4. nap, sokszor csak hetek mulva egy-egy ujjpercben, vagy a fülön, az orrhegyen a bizsergés erősödik s az hirtelen megvörösödik, a felhám helyenként üszkös hólyagokban felemelkedik, nagyon fájdalmas lesz, később teljesen érzéstelen. Az egész folyamat az ép szövetektől élesen demarcolódik s a megtámadott rész száraz üszkösödés

következtében elpusztul és lehull. Eleinte csak ujppercek, de később végtagrészek is áldozatul esnek. A mérgezetten hónapokig elkínlódhatnak, gyakran az üszkösödés révén szerzett sepsisben, vagy végül a táplálkozási zavarok miatt kimerülésben pusztulnak el.

Két mérgezési alak egybevetéséből szinte úgy tűnik nekünk, hogy ugyanaz a folyamat, ami az üszkös alaknál a periphericus testrészekben folyik le, a convulsiv alaknál a központi idegrendszer egyes helyein fejlődik ki, — habár egy azonos kórfolyamatnak e szeszélyes hely-válogatását és az egyes epidemiákban mégis egyöntetű viselkedését egyáltalában nem is tudjuk megmagyarázni.

A mérges kenyérben rendszeren 25—10% anyarozst találtak, de ártalmas lehet már $\frac{1}{2}$ percent is. *Nem mindig ártalmas*, mert *Kobert* szerint sokszor található olyan *secale cornutum*, amely hatóanyagot nem tartalmaz. A fertőzött kenyér vagy liszt erős lúggal leöntve, pár órai állás után (bedugaszolva) a romlott heringre emlékeztető szagot terjeszt a gombából kiűzött *trimethylamin*től. Lúgos kivonatát megsűrve, megsavanyítva és aetherrel kirázva, abba egy veres festékanyag megy át, a *sclererythrin*, ami szintén jellemző. Legkönnyebb azonban a lila burkolati gombarészeket s a gomba álparenchymás szövetét microscoppal megtalálni a lisztben.

Alkalmasz: 1. Hatékony secale-készítmények erőlyes adagjai bőraláfecskendés alakjában kiváló szolgálatot tesznek a *szülés után beálló atoniás vérzéseknél*. Az erősen összehúzódnó méh izmai a köztük levő edényeket mint egy érszorító leszorítják és a vérzés megszűnik; — tehát az nem az edények összehúzódnásával magyarázható, hanem úgy szűnik meg a vérzés, mint az a rendes élettani folyamat alatt történni szokott s amit csak az atonia zavart volt meg.

2. A méh *involutiójának* tökéletesítésére szülések, abortusok után, az *endometritis* miatt fellazult és megnagyobbodott méh zsugorítására, *metrorrhagiák* és *menorrhagiák* csillapítására is jól használható kisebb, de nem túl huzamosan szedett adagokban.

Minden tülerős vagy hosszú időn át folytatott adagolás annak a veszélynek teszi ki a beteget, hogy esetleg hetek múlva üszkösödéseket kap.

3. *Belső szervek, különösen tüdő-, lép-, máj-, gyomor- és bélvérzések* ellen az anyarozs-készítmények rendelése sem a physiologiai kísérletek, sem a betegágyánál tett objectiv tapasztalatok alapján *nem indokolt*. Tekintve, — hogy a belső vérzések a legtöbb esetben kellő nyugalomra (néha még a nélkül is) minden gyógykezelés nélkül is megszűnnek s igazán nagy vérzések pedig secalera sem csillapodnak, — valóban nem értjük, miként szereshetett e téren az „ergotin“ olyan hírnevet magának, hogy azt már szinte megköveteli orvosától a haemoptoës beteg. Eme kételyeinkhez még az adstringentiáknál (lásd ott) mondottakat csatoljuk az „edényszűkítés“ útján létrehozható „vérzéscsillapítás“ physikai lehetetlenségére

vonatkozólag és e megszokott, de kétes értékű alkalmazása fölött az anyarozsna, napirendre térünk.

Ugyanilyen megítélés alá esik a secale-készítményeknek a Werlhof-féle betegségben, diabetesben, tabesben, incontinentia vesicaeiben, aneurismában vagy varicositásokban és bélcatarrhusokban szenvedőknél alkalmazása, ami a „post hoc, ergo propter hoc” ingatag alapján áll.

Szigorúan contraindicált a secale cornutum alkalmazása a szülés előkészítő, sőt a kitolási időszakában is. Ilyenkor ugyanis a méh tetanusos, tehát tartós contractiója könnyen megölheti a magzatot, vagy kellőleg ki nem tárgult méhszáj, avagy szülési akadályok miatt méhrepedést okozhat. Terheseknél, akármilyen méhvézésük legyen is, szintén nem lehet secale cornutumot alkalmazni, mert abortust vagy koraszülést idézhet elő.

Készítményei: A ***secale cornutum** hatóanyagai pár hónapi állás után már bomlani kezdenek, tehát *csak az egészen friss* drogtól várhatunk eredményt. Égetett mész fölött, légmentesen leparafinezett üvegben, sötét helyen tartandó. Porítva még hamarabb romlik és hatástalan lesz; ezért évenként felújítandó és csak annyit szabad belőle porítani, amennyi 2—3 nap alatt elfogy. Ez a körülmény és hogy kivonatai sem mentesek a gyors bomlástól, eléggé megmagyarázza bizonytalan hatását. Még legtöbb eredmény a frissen gyűjtött drogtól várható, melynek adagja porban vagy infusumban 0·2—1·0! gr. pro die 3·0! gr.

**Extractum secalis cornuti cum dextrino exsiccatum.* Dextrinrel beszárított vizes kivonat, mely csak porban rendelhető. Adagja 0·10—0·5! gr. pro die 1·5! gr.

**Extractum secali cornuti spissum.* Félsűrű vizes kivonat. Adagja 0·10—0·5! gr. pro die 1·5! gr. Bőraláfecskendésre ezt használják 10 %-os oldatban.

**Extractum secalis cornuti fluidum.* Ugyanannyi hatóanyagot tartalmaz, mint az anyadrog, melynek szeszes fahéjas vízzel készült kivonata. Legnagyobb adagja: 1·0 gr. pro dosi, 3·0 gr. pro die.

Különböző ergotin-készítmények (Bonjean, Bombelon, Denzel, Tanret stb.) e kivonatainknál nem jobbak. Még leginkább dicsérik a Denzel-félét és a *secale cornutum dyalisatumát* (Golaz). (Nálunk *Secalan* Wander név alatt van forgalomban.) Adagjuk 0·10—0·25 gr. közt váltakozik.

Az ergotamin borkősavas sóját a baseli Sandoz-gyár *Gynergen* néven bocsájtja forgalomba $\frac{1}{2}$ ezrelékes oldatban, ampullákban. Versenyre kel vele a Chinoin-gyár *Secoin forte* ampullái, mik $\frac{1}{2}$ mgr.-osak és alcaloid-oldata, mi 1‰-es.

A histamint és tyramint vegyileg is elő tudják állítani és ezek keveréke a *Tenosin* ($1 \text{ cm}^3 = 2 \text{ mlg. tyramin} + 0.5 \text{ mlg. histamin}$), mit a nőgyógyításban ajánlanak. *Histamin* Richter 1 mgr.-ot tartalmazó ampullák.

***Solutio extracti hypophysis e parte posteriore pro injectione** tette hivatalossá IV. kiad. gyógyszerkönyvünk a hypophysis cerebri hátsó lebenyének kivonatát, amit *Fröhlich* és *Frankl-Hochwart* vizsgálatai alapján, méhösszehúzódások, még pedig physiologiás, periodusos szülési fájások megindítása vagy erősítése céljából használnak. A fogó alkalmazását gyakran feleslegessé teszi. Kis adagra ($1-2 \text{ cm}^3$ intramuscularisan) a méh összehúzódása nem tetanusos, hanem olyan, mint rendes szülésnél, de azért a méhtetanus, az asphyxia veszedelme fennáll, s téraránytalanság esetén alkalmazva könnyen magzatelhalást, sőt méhrepedést okozhat. Steril phiolákban kapható injectióra.

Megbízható hazai készítményeink a *Glanduitrin* (Richter) és a *Pituisan* (Chinoin), külföldiek közül az amerikai *Pituitrin*, s a német *Hypophysin*, *Hypophon* és *Pituglandol*. Gyógyszerkönyvünk csak az államilag ellenőrzött készítmények készletbentartását engedi meg, melyek 1 kcm.-ben legalább 5 internationalis egységnyi hatóanyagot tartalmaznak szűz tengeri malacok uterusán mérve.

***Rhizoma hydrastis canadensis.**

Amerikában vadon tenyésző, ma már sok helyen tenyésztett, a ranunculaceák családjába tartozó árnyéknövény gyöktörzse. A nyálat sárgára festi; keserű ízű; *hydrastin*, *hydrastinin* és *berberin* nevű, az isochinolin csoportba tartozó rokon alcaloidákat tartalmaz.

A *hydrastin* kétféle hatást fejt ki; egyfelől az edénymozgató központ izgalma útján edényösszehúzódást és ennél fogva nagyfokú vérnyomásemelkedést okoz, de másfelől már kevéssel nagyobb adagra, mint amely ezt a hatást kifejtette, igen hamar általános bénulást idéz elő. Állatok szívbénulásban pusztulnak el. Ez a gyógyításra alkalmatlanná teszi a *hydrastint*.

Eltérő tüneteket okoz a *hydrastinin*, ami a *hydrastin* oxydatiós terméke s már a gyökérben keletkezik belőle opiansav mellett. A *hydrastin*hoz hasonló módon hat ugyan az edénymozgató központ izgatása útján a vérnyomásra, de nem okoz központi bénulást, mint a *hydrastin* s így alkalmazása közel sem oly veszélyes, mint az utóbbié. Izmokra, szívre is csak alig hat. Tehát bátran használhatjuk, ha a vérnyomást hamarosan emelni akarjuk acut szívgyengeségben; vagy vérzéscsillapítónak *méhvérzések* esetén, melyek akár szülés

után contractiók hiányában, akár endometritis, polyp, menorrhagia, metrorrhagia következtében állanak fenn. A hydrastin által okozott méhösszehúzódás szintén a központ felől váltatik ki, a méh idegeinek átmetszése után kimarad és *tonicus*, így szülőfájdalmak serkentése céljából nem szabad alkalmazni.

Nem a méhben székelő vérzések ellen alkalmazását indokolatlanak tartjuk (l. secalenál). A gyökér porának adagja 1—2 gr.

**Extractum hydrastis fluidum.* Zöldesbarna, undorító keserű ízű folyadék, melynek 1 gr.-jában 1 gr. gyökérnek megfelelő mennyiségű hatóanyag van. Rendszeren syrupban adagoljuk 3 óránként 20—40—60 cseppet a már említett javaslatok alapján, de szerepelhet keserű íze folytán mint étvágyjavító vagy gyomorzsongító is akár egyedül, akár egyéb hasonló hatású gyógyszerrel összekötve.

Hydrastininum hydrochloricum. Sárga, keserű ízű, vízben könnyen oldódó kristályok. Ugyancsak a felsorolt esetekben használatos részint bőraláfecskendezés (5%-os oldatból 1 cm³), részint 0.5 gr.-os pilulák alakjában, melyekből napjában 2—3-szor vétetünk 1—2 szemet.

**Cotarninum hydrochloricum. Stypticin.* Pharmacologiai hatása azonos a hydrastininéval. Chemiai tekintetben a *methyloxyhydrastinnak* vagy *cotarninnak*, egy, az ópiumban praeformált állapotban található alcaloidának a sósavas sója. Vízben könnyen oldható sárga por. Használják mint vérzéscsillapítót méhvérzések ellen porban 0.025—0.05 gr.-nyi mennyiségben napjában 3—4-szer, vagy bőraláfecskendezésre 0.1—0.2 gr.-os adagokban. Haemóptóénál, belső vérzéseknél nem célszerű.

**Comprimata cotarnini* 0.05 gr.-os tabletták.

A táplálkozásra és anyagforgalomra ható szerek.

E csoportba soroljuk mindazon gyógyszereket, melyek a szervezet általános elgyengülése, az emésztő vagy sejtképző funkciók csökkenése esetén sikerrel alkalmazhatók. A szervezet gyengeségének különböző okai lehetnek és eszerint természetesen különbözők lesznek választandó eszközeink is. Ha a gyengeségi állapotot bizonyos szervek elégtelen működése okozta, akkor első feladatunk lesz e szerveket fokozott tevékenységre serkenteni. Az ilyen célt szolgáló anyagokat *indirect roboransoknak* nevezzük, mert közvetve, egyes szervek serkentése, vagy hiányzó váladékaik pótlása útján javítjuk velük a beteg erőbeli állapotát.

Az emésztő nedvek csökkent elválasztásakor például a *kesorű anyagok* segélyével sikerül a táplálkozást és ezzel karöltve a beteg erőbeli állapotát fokozni. Néha célszerűbb lesz az emésztő nedvek hatékony anyagait, egyik-másik *fermentumot* is a szervezetbe vinni.

Hosszú betegségek után az elgyengült és rendes tápláléktól elszokott szervezet helyreállításában nagy és nehéz feladat háramlik az orvosra. A gyógyuló nem képes még nagymennyiségű táplálékot magához venni, nem tud nehezen emészthető táplálékot értékesíteni és mindamellett fokozott mértékben kell a test elhasznált építőanyagát, a fehérjét újjal pótolni és a test fűtőanyagát, a zsírt és szénhidratokat a gyógyuló szervezet felcsigázott követelményeihez kell mérni. Ilyenkor a *gyógyító tápszerek*hez folyamodunk. Ezek ugyanis kis térfogatban és az emésztő szerveket felesleges munkától megkímélő, sőt néha már előre megemésztett alakban nagy tápértéket képviselnek és így hatalmas eszközök az orvos kezében az elgyengült szervezet erősítésére. A gyógyító tápszerekkel tehát valóságos energiát juttatunk a szervezetbe oly időben, midőn a rendes táplálékot kihasználni nem tudja. Éppen ezért *direct roboransoknak* (*plastica directa*) nevezzük őket.

De nem csupán az emésztés zavarai okozhatják az erőhanyatlást és nem csupán a táplálkozás elősegítésével tudjuk a szervezet elgyengülését megszüntetni. A gyógyszereknek egész seregével rendelkezünk, amelyek a szervezet egyik-másik fontos alkotórészének hiányát pótolni tudják, vagy egyik-másik életfontos szerv működését fokozott munkára serkentik. Igaz, e szerek hatásmódjára nézve bizony sok esetben tájékozatlanok vagyunk, de a betegágyánál tett tapasztalatok alkalmazásukat teljesen jogosulttá teszik (phosphor, arsen, mész).

1. Keserű anyagok.

A m a r a.

E csoport valamennyi tagjának közös sajátága rendkívül keserű íze. A legtöbbnek chemiai szerkezete ismeretlen és ez az oka annak, hogy ma is e kevésbé tudományos csoportosításukkal kell megelégednünk. A legkülönbözőbb vegyi összetételű anyagok találkoznak e csoportban, melyeket kizárólag a növényvilág szolgáltat. Alkalmazásukat ama régi tapasztalatnak köszönik, hogy bizonyos emésztési zavarokat meg tudnak szüntetni és az experimentalis pharmacologia használatuk jogosultságát igazolni is tudta.

Kiderült a vizsgálatokból, hogy a keserű anyagok a mindennaposan használt fűszereinkhez hasonlóan a nyálevlasztást fokozzák és a gyomorfalban reflectorice vérbőséget okoznak és a sósav és pepsin elválasztását serkentik. De ha a száj nyálkahártyájának ingerét megkerülve sondán adjuk be, a hatás kimarad. Magát a pepsin-emésztést gátolják, de az étkezés előtt $\frac{1}{2}$ —1 órával bevéve az elválasztás élénkítésével fokozzák a gyomor emésztőképességét s az étvágyat. A serkentő hatás a bél- és pankreás nedv elválasztására is kiterjed.

A táplálék felszívódására fontos az a hatásuk, hogy a fehérvérsejteket jelentékenyen megszorítják azáltal, hogy a bél lymphoid szöveteiből lymphocyták nagyobb számban jutnak a keringésbe. Tudva azt, hogy a lymphocyták mily fontos szerepet játszanak legalább is a fehérjék emésztési termékeinek tovaszállításában, e mobilisatiójuk előnyös szerepét könnyen beláthatjuk. (*Hofmeister*).

Haszonnal nyújthatjuk őket egyszerű dyspepsiáknál, minők a legkülönbözőbb acut és chronikus betegségek, neurastheniák és anaemiák folyamán oly gyakran akadályozzák a betegség gyógyulását.

Rendelhetők a nyers drogok infusuma, decoctuma vagy maceratumak alakjában; kevésbé jók az extractumokkal készült porok, pilulák, habár bevételük kellemesebb; koncentráltan érik a gyomornyálkahártyát és izgatják. Rationalis a tinkturák rendelése, amidőn a kismennyiségű alkoholnak a gyomoremésztésre előnyös hatására is számíthatunk. A népies gyógyításban oly nagyon elterjedt keserű szeszes italok rendelésétől azonban tartózkodjunk, mert könnyen alkoholistákat nevelünk. A hatás beállásának idejét ismerve, bevételüket $\frac{1}{2}$ —1 órával étkezés előtt fogjuk elrendelni.

Habár helybeli izgató hatásuk a gyomor- és bélnyálkahártyán nem bizonyosodott be, acut hurutok esetén kerülendők és semmiestre sem használandók.

Aszerint amint tisztán keserű anyagokat vagy nyákot vagy illó olajat is tartalmaznak, három csoportba osztjuk őket, ú. m. *amara pura*, *a. mucilaginoso* és *a. aromatica*.

Amara pura.

***Radix gentianae.** Tárnic-s-gyökér. Különböző gentiana-fajok gyökere (*G. lutea*, *G. pannonica*, *G. purpurea*), hatóanyag gyanánt egy kristályos glycosidát tartalmaz: a rendkívül keserű *gentiopicrint*. Rendelhető porban 0.3—1.0 gramin vagy decocumban (10 : 150) evőkanalanként. Készítményei:

**Extractum gentianae:* Sűrű vizes kivonat, mely a gyökér porával jó pilula-massát ad. Adagja 0.2—0.5 gr.

**Tinctura Gentianae:* Adagja: 20—50 csepp.

**Tinctura amara* a leggyakrabban használt keserű vizes tinctura, mely gentianagyökér, herba centauri, fol. trifolii fibrini és flavo cort. aurantiorumnak aqua cinnamomi spirituosával való kivonata. Adagja 20—30 csepp. 3—4-szer napjában.

***Herba Centaurii minoris.** Ez erjófű, a mezőinken, erdei tisztásainkon otthonos *Erythraea centaurium* füve.

***Folia Trifolii fibrini**, a *Menyanthes trifoliata*, vidraelecke v. keserű lóhere levelei. Mindhármát teákban, szeszes maceratumokban rendelik. **Extractum trifolii fibrini*, labdacok készítésére használható.

Herba Cardui benedicti; a *Cnicus benedictus* szőrös, tüskés-szélű, virágzáskor gyűjtött levelei.

***Radix Taraxaci.** A *Leontodon taraxacum*, pongyola pitypang, gyermekláncfű tejelő gyökere a *taraxacinon* kívül borkősavas, almasavas sókat is tartalmaz kis mennyiségben; pora és félsűrű extractuma jó pilulaanyagot szolgáltat.

Lignum Quassiae. A *Quassia amara* (Surinam) és a *Pikraema excelsa* (Jamaica) nevű fáktól származó, összemetelt faforgácsok rendkívül keserű ízűket a kristályos *quassin*-nek köszönik. Keserű teakeverékek alkotórésze. Maceratura vagy decoctuma (5—10 : 150) kis boros pohárával rendelhető.

Amara mucilaginosa.

***Lichen Islandicus.** Az *izlandi moha* (*Cetraria islandica*) egy savtermészetű keserű anyag mellett bőven tartalmaz egy keményítő fajtát (30%), mely már a dextrinhez közel áll és *licheninnek* nevezetik. Régen a tuberculosis gyógyításában nagy szerepet játszott. Tápértékét keményítő tartalmának köszöni, decoctuma (10—15 : 250) 2—3 evőkanállal szedhető. Keserű anyaga, a *cetrarin* v. *acid. cetraricum* igen jó amarum 0·05—0·10 gr.-os adagokban, de igen drága.

Radix Calumbae. *Kalumba gyökér.* Egy kelet-afrikai kúszócserje, a *Jatrorrhiza palmata* gyökere, a *calumbinnak* és nagymennyiségű keményítő és nyáktartalmának köszöni kiterjedt alkalmazását; berberin alkaloida, mi edényösszehúzó volna, nincs benne (*Lipták*). Többnyire decoctumát (10 : 150) használjuk evőkanalanként hasmenéses dyspepsiáknál, béltuberculosis esetén.

Amara aromatica.

***Herba Absinthii.** *Fehér üröm.* *Artemisia absinthium* (compositae). Kristályos keserű anyagán, az *absinthinen* kívül egy kezdetben izgató, azután bódító, zöld illó olajat tartalmaz, melynek főalkotórésze az *absinthol*. Ez utóbbinak tulajdoníthatók a Franciaországban elterjedt chronicus mérgezés (tulajdonképpen alkoholizmus) nyomán fellépő görcsös állapotok, melyek sokban az epilepsia kórképére emlékeztetnek. Az absinthismus hallucinációk, hyperaesthesiák mellett végül psychosisra szokott vezetni. Infusuma, vagy szeszes maceratura (5 : 150) evőkanalanként rendelhető.

***Tinctura absinthii composita:** üröm, narancshéj, kalmus és gentiana gyökér s fahéj szeszes kivonata. 20—40 cseppje többször napjában adva az étvágyat fokozza.

***Rhizoma Calami.** *Kálmusgyökér.* Az *Acorus calamus* gyökere *acorin* nevű keserű anyag mellett egy kellemes illó olajat tartalmaz. Porban 0·5—1·5 gr.-ot többször napjában vagy infusumból (10 : 150) néhány evőkanálnyi adhatunk. Régen cukorral jegecsített gyökérdarabkáit étkezés előtt rágicsálni szokták volt.

***Cortex Condurango** a *Marsdenia condurango* (asclepiadaceae), a Cordillerákon tenyésző kúszó cserje kérge. Aromás, borsra emlékeztető szaga és fűszeres íze miatt joggal osztható e csoportba. Hatóanyagának, a *condurangin* nevű glycosidának a központi idegrendszerre gyakorolt görcsokozó, majd bénító hatását ismerjük. A kéreg macerato decoctumai azonban eddig ártalmatlanoknak bizonyultak; úgylátszik a gyomorból felszívódva nem mérgező (ez saponin-termeszetére vall). Habár a gyomorcarcinoma specifikus gyógyszeréül nem is vált be, e betegségben fellépő emésztési zavarok esetén épúgy, mint más eredetű dyspepsiák ellen jó szolgálatokat tehet. Rendelhetjük maceratumát vagy maceratodecoctumát (15—20 : 160)¹ evőkanalanként vagy készítményeit a

Vinum condurangot evőkanalanként és az **Extractum fluidum condurango* 20—40 cseppjét többször napjában.

Cortex Cascarillae. A *Croton eleuteria* (euphorbiaceae) kérge a keserű *cascarillin* mellett illó olajat és csersavat tartalmaz. Különösen hasmenéssel járó dyspepsiákban használjuk. Adagja 0.5—1.0 gr. porban vagy infusumban (10 : 150) evőkanalanként 3—4-szer napjában.

Fructus Aurantii immaturi; cseresznye- vagy diónagyságú zöld, éretlen gyümölcssei a *Citrus Aurantium amara*-nak. Száritáskor barnászöld, érdes felületű kemény golyókká zsugorodik. Kivonatai erősen keserűek és igen kellemes arómájúak; ezért majdnem minden keserű theában benne van.

2. Emésztő fermentumok.

***Pepsinum germanicum.** Világossárga, íztelen és szagtalan, vízben zavarosan oldódó finom por, melyet disznógyomorból állítanak elő. 0.1 gr. jó pepsin 100 gr. vízben 2 kcm. híg sósav jelenlétében 40° C-on 10 gr. alvadt tojásfehérjét teljesen felold.

A pepsin hatására a gyomorba jutott fehérjék peptonokká és albumosekká alakulnak és a vékonybélben a pancreas fermentuma tovább bontja azokat. A pepsint alkaliák könnyen elbontják és hatását csupán savanyú közegben tudja kifejteni.

A gyomornedv és ezzel együtt a pepsin elválasztásának hiánya a fehérje-emésztés súlyos zavarával jár. Hiányos lehet a pepsin-elválasztás több kórfolyamat esetén, melyek részben a gyomorból

¹ Glycosidája a vizes kivonatba melegen szűrve alig megy át, mert felmelegítéskor kicsapódik. Le kell tehát azt hűteni a szűrés előtt!

eredőek, részben általános megbetegedés következményei (chlorosis, tuberculosis). Bár dyspepsiákban a pepsin adagolása tisztán tüneti kezelés, mégis jó szolgálatot tehet különösen akkor, ha a dyspepsiát okozó betegség gyógyulásra hajlamos, de a gyógyuláshoz jó táplálkozás szükséges. A pepsin adagolását sósavval kell kiegészítenünk, mert a pepsinelválasztás szünetelésével csaknem mindig karöltve jár a sósav hiánya. Pawlow vizsgálatai szerint a sósav nem csupán a pepsin-emésztésben, hanem a gyomor időszakos kiürülésében is fontos szerepet játszik. Lúgos gyomortartalom előtt nem nyílik meg a pylorus; az antrum tartalmának időszakos kiürüléséhez kell egy bizonyos savtartalom; ha azonban túlsavanyú az antrum tartalma, a pylorus görcsösen elzáródik. A duodenum tartalmának reakciója is befolyással van a pylorusra; amíg a duodenum a bejutott savanyú gyomortartalmat legalább nagyrészt nem közömbösítette és nem továbbította, addig a pylorus nem nyílik újra meg. Hyperaciditás tehát a duodenum felől is tartósabb pyloruselzáródást és így a gyomorban ételpangást idéz elő.

A pepsin adagolása különösen chlorosis és tuberculosis kapcsán beállott dyspepsiákban indokolt, továbbá gyermekek dyspepsiája esetén, midőn az evvel együttjáró hasmenést is megszünteti.

A pepsint közvetlen étkezés előtt vagy után 0.3—0.5 gr.-os adagokban rendeljük és utána 150 gr. vízben 10—15 csepp híg sósavat itatunk a beteggel. Készítménye a **Vinum pepsini* 50 gr. folyadékban 1.0 gr. pepsint és 1.0 gr. híg sósavat tartalmaz. 10 gr. pepsinbor 90 gr. vízben és 1 kcm. híg sósavban eloszlott 10 gr. alvadt tojásfehérjét 3 óra alatt oldjon fel. Adagja 20—25 gr. (egy pálinkás pohár) étkezés után. Utána célszerű a szóda bicarbonás szajöblítés, hogy a fogakra káros savhatást megszüntessük.

Papain. Az állati pepsin hatásával megegyezik a *carica papaja* nedvéből előállított fermentum hatása, sőt azt felül is múlja. Nagy előnye abban rejlik, hogy savanyú és alkalikus közegben egyaránt hat, ezért a fehérjeemésztést a bélben is folytatja. Adagja 0.1—0.5 gr.

Használják a sebészetben is fekélyek szalonnás alapjának, fibrines álhártyáknak eltüntetésére hintőpor alakjában, vagy negyedóránként 5%-os oldatával megnedvesítve az álhártyát.

***Pancreatinum.** A forgalomban lévő számos készítmény állatok hasnyálmirigyének beszárított vizes vagy folyékony glicerines kivonata. Rendszerint a pancreas mindhárom enzímája benne van. A legkülönbözőbb dyspepsiákban 0.1—0.5 gr.-os adagjai használatosak. Keratin-capsulákban kell rendelni, hogy a gyomoremsztés

pusztító hatásától megóvjuk. Fontos szerep jut neki csőrék segélyével történő mesterséges táplálásban is.

**Comprimata pancreatini* 0.5 gr. pancreaskivonatot tartalmazó tabletták.

3. Gyógytápszerek.

Hosszas betegség után, amidőn a szervezet fokozott táplálást igényel és emellett az emésztőszervek gyengültek vagy betegek s a gyomor- és bélemésztést végző fermentumok elválasztása hiányos, a rendes táplálék fokozott bevitelével célt nem érhetünk el, mert a tápanyagok kihasználása tökéletlen. Ilyenkor vagy az ú. n. *gyógytápszerekkel* igyekszünk a beteg táplálkozását, erőbeli állapotát fokozni, vagy egyik vagy másik *emésztő fermentum* adagolásával az emésztés zavarait leküzdeni.

A gyógytápszerek előnye, hogy a táplálékot könnyen emésztethető alakban foglalják magukban. Legtöbbjét a rendes tápanyagokból állítják elő oly módon, hogy a tápláló alkatrészeket koncentráltan, minden feleslegtől megszabadítva tartalmazzák és ezáltal az emésztőszerveket felesleges munkától kímélik meg. Egy másik részük még az emésztés munkája alól is felmenti azokat, mert előre mesterségesen emésztett, tehát közvetlen felszívódásra és assimilációra alkalmas anyagokat tartalmaznak. Ezek segélyével nem csupán csökkent emésztéskor, hanem p. o. a gyomorfunctiók 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).

Amilyen célszerű lehet a gyógytápszerek alkalmazása bizonyos körülmények között, — némelykor, különösen, ha nagy mennyiségben fogyasztjuk őket, árthatunk is velük. Az emésztés productumai, tápszereink kivonatanyagai ugyanis nagyobb koncentrációban erősen izgatják a gyomor és a bél nyálkahártyáját és hasmenést okozhatnak. A mesterséges táplálásnak másik hátránya az, hogy az emésztett anyagok a gyomor emésztőnedve nélkül kevésbé ellenállóak bélbacteriumokkal szemben és hosszú időn át szedve fokozott bélrohadást indítanak meg, ami újabb zavaroknak lehet okozója.

Nem helyes a gyógytápszerek derűre-borúra alkalmazása, amire mai napság a reklám sugallatára nagy a hajlandóság. Ne feledjük, hogy táp- és caloriaértékük nem lehet nagyobb, mint a súlyuknak megfelelő tojásfehérjéé, tejé vagy húsé és hogy általában jóval drágábbak, mint a bennük foglalt caloriaértéknek megfelelő eme rendes tápanyagok, melyek *jól elkészítve* a legtöbb esetben feleslegessé is tudják tenni azokat. Különösen annak kell tartanunk

a gyógytápszerek vitaminhiány esetén alkalmazását, mert minden vitaminszükségletünk fedezhető a természetes táplálékok útján (olajok, vaj, tojás, zöld főzelék, paradicsom, nyers gyümölcs, narancs stb.).

a) Fehérjék.

Infusum carnis salitum s. *Inf. carnis frigide paratum*; 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 marhazomból készül. Sótartalma kb. 15%, míg organikus kivonatanyagokat 68%-ig tartalmaz. Sok izomkivonatanyagot tartalmaz (kreatin, kreatinin, carnin, inosit, sarkosin), melyek a kalium-sókkal egyetemben a vesét, a vérkeringést és légzést izgatják. Sok húskivonat kalisótartalma miatt szívgyengeséget is okozhat arra hajlamos betegeknél. Tápértéke nincs, csak ízjavító (levesekbe) és az emésztést serkentő hatása van. — Köszvény esetén a fentebbivel együtt feltétlen kerülendő, sőt arteriosclerosisnál is. Meleg levesben oldva rendeljük, napjában 5 gr.-nál nem többet.

Caseinkészítmények. Tehéntejből készülnek és különböző néven (*eucasin, nutrose, plasmon* stb.) fehér, meleg vízben oldódó por alakjában vannak forgalomban. Fehérjéjük casein, tehát forralásra nem csapódik ki, a gyomor sósava azonban pelyhek alakjában lecsapja. Az emésztőcsatornában zavarokat nem okoznak és úgy látszik, jól használatnak ki. Bizonyos ételek fehérjetartalmának növelésére célszerűen használhatók.

Nutrose. (90% alb.) Caseinnek natriumvegyülete, mely 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 caseinnak ammoniavegyülete. 30—40 gr. megfelel 24—32 gr. fehérjének. 3—4 evőkanállal vehető napjában.

Plasmon vagy **Caseon.** (70% alb.) Forró vízben jól oldódik. Felnőttek 30—100 gr.-ot, gyermekek 10—30 gr.-ot vehetnek napjában tejben vagy levesben.

Sanatogen tejcaseint és glycerinphosphorsavas natriumot tartalmaz. (81% alb.) 3 kávéskanállal naponta hideg folyadékban.

Albumosek és Peptonok. Az e néven forgalomba jövő gyógytápszerek húsnak forró vízgőzökkel való kezelése útján készülnek. Ezáltal ugyanis a fehérjék *albumosekké* és *peptonokká* alakulnak át. Hátrányuk az, hogy nagyobb adagokban a nyálkahártyát izgatják, miáltal gyomorhurutot, hasmenést, sőt vesegyulladást okozhatnak. Rendelés: 10—15 gr. levesben.

Somatose húsfehérjéből készül. 78% albumoset, 7% peptont tartalmaz, 2—4-szer napjában egy kávéskanállal levesben, teában.

Witte pepton (Peptonum siccum). Peptonok és albumosek keveréke. Rendkívül keserű íze miatt csak csőrében alkalmazzuk, de így is igen jól kihasználhatik (1 evőkanállal 1 liter sóoldatra csepegő csőrében).

Erepton (Abderhalden). Aminosavakig lebontott húsból állítják elő, 12% N-t tartalmaz. Ételekben rossz íze miatt és mert hasmenést okoz, nem alkalmas; táplálócsőrékben 20 gr. naponta kétszer adható s vele a N-egyensúly néhány napig még teljes éhezés esetén is fenntartható.

Aleuronat ritkán mandulából, kokusdióból, többnyire keményítőmentes búzasikérhől gyártott növényi fehérjekészítmény 80—90% fehérje- és 7—8% keményítőtartalommal. Diabeticusoknak kenyeret, tésztákat lehet vele készíttetni, körülbelül ugyanannyi liszttel.

b) Zsírok.

Liparin. Oleum olivarum, mely 66% szabad olajsavat tartalmaz és ezért igen könnyen emulgeálódik. Kellemes, szagtalan, de drága készítmény, vitaminhatása nincs.

Mint könnyen emészthető zsiradék a komoly orvoslásban is beválik a kissé avas szalonna és a jó libazsír.

Lecithin; minden sejt, de különösen mirigysejtjeink és idegszövetünk fontos zsírnemű anyaga: distearyl-glycerinphosphorsavas cholin. A legértékesebb lecithint a tojás sárgájából állítják elő, de növényi eredetű lecithinek is vannak forgalomban. Az idegrendszer működési zavarával egybekötött lesoványodás esetén, s fejlődésükben visszamaradt gyermekeknek rendelik, de sok a megbízhatatlan készítmény. Intraglutealis befecskendéseit is dicsérik: jód és bróm-additív készítményeitől specialis hatásokat várnak. Jók a hazai Richter-féle készítmények, tisztán, jóddal vagy brómmal, glycerinphosphorsavval, valamint az *agfa*-lecithin és a *Merck*-féle *ovo-lecithin*. Roborans hatásán kívül aligha van specialis idegzsongító hatása, noha az idegállomány fő alkotóanyaga, mert változatlan le-

bontás nélküli felszívódása és appositioja az idegrendszerben nem képzelhető.

A tojás sárgája, mit akár nyersen, akár számos jóízű étel alakjában, vagy csőrében is minden betegnek nyújthatunk, a drága lecithin-készítményeket nélkülözhetővé teszi.

Phosphortartalmú fehérjefélék és gyógyszerek újabban szintén divatosak lettek különösen a neurasthenia gyógykezelésében, hol suggestiv hatásokra oly nagy szükség van. Hogy valóban oly eredményes volna alkalmazásuk, az eddig bizonyítható nem volt. — Ilvenek a *glycerinphosphorsavas sók*, amikre azért tekintenek oly bizalommal, mert a lecithin is ilyen alakban tartalmazza a phosphort (0.1—0.2 gr. napj. többször); a *phytin*, mi növényekben bőven található, azokból is állítják elő, az anhydromethylen diphosphorsav calcium-magnesium sója (0.25 gr. tabl. 3—4-szer napj.); a phosphorban gazdag paranuclein: *protylin*, mit rachitisnál, myxoedemánál, scrophulosisnál ajánlanak (0.5 gr. többször). — Magát a *nucleint* és *nucleinsavas sókat* is használják, melyekkel leucocytosist is lehet előidézni, de csak befecskendezésekkel; azért pl. a *phagocytint*(?) septicus megbetegedések ellen erősen reclamozzák, ami nucleinsavas natrium, sajnos 5% arsen tartalommal! — A *nucleogen* állítólag arsen-vasas kettős sója a nucleinsavnak.

a) Szénhidratok.

Maltum (maláta), a *hordeum vulgare* (árpa) csírázott és megszáritott termése, melyben egy fermentum, a *diastase* a keményítőt *dextrinné* és cukorrá változtatva át, az emésztés munkáját már részben elvégezte. Ezenkívül kevés fehérjét és zsírt tartalmaz. Gyermekeknek tejbefőzve célszerűen adható.

Extractum maltis. Az előbbinek beszárított vizes kivonata. Kellemes ízű, vízben oldódik; tápértékét szénhydrattartalma szabja meg. A benne levő diastase az amylaceák emésztését segíti elő. Számos gyermekliszt és maláta praeparatum alkotórésze.

Ovomaltin (Wander) és *Szitmaltin* malátakivonat, tej, kakao és tojásból készült por 76% oldható szénhydrattal, 13% proteinnel, 4% zsírral. Naponta 3 kávéskanállal veendő meleg tejben, kávéban.

Hordomalt (Wander) csecsemők, gyermekek tejébe, levesébe kávéskanalanként adható jóízű és jó hatású malátapor.

Gyermektáplisztek a tejet nem pótolni, csak táplálóbbá tenni vannak hivatva. Többnyire finom búza- vagy zablisztet, keményítőt, malátát, dextrint, cukrokat, sókat tartalmaznak. *Zamako-*, *Kufeké-*, *Sicco-*, *Poehl-*, *Odda-*, *Nestle-lisztek* a legismertebbek. Az utóbbi

kettő tejalkatrészeket is tartalmaz 14—15% fehérje és 5—6% zsír-tartalommal.

Laevulose. A polározott fényt balra forgató gyümölcscukor. Cukorbetegségben kiterjedt alkalmazását annak köszönheti, hogy a diabeteses szervezet eltérőleg a szőlőcukortól, ezt teljesen el tudja égetni.

Soxhlet-féle tápecukor, malátával elcukrosított keményítőből készül és egyenlő rész maltoseból és dextroseból áll, mihez még konyhasót és mézsókat kevernek. Csecsemők tejébe késheggyel, teáskanállal szokták keverni. Ilyet *hordensym* néven a budapesti Wander-gyár hoz forgalomba.

4. Phosphor, arsen, calcium.

*Phosphor.

A phosphor, ha élő sejtekkel érintkezésbe jut, azokat előli anélkül, hogy bennük látható változásokat okozna. A fehérjét nem csapja ki, tehát sejtpusztító hatása nem egyszerű chemiai hatás, hanem a phosphor valóságos *protoplasma-méreg*. Gyógyszer gyanánt, mint látni fogjuk, aránylag ritkán alkalmazzák és mégis a *kísérletes gyógyszer-tanban* kiváló helyre jutott. E helyzetét azoknak a mélyreható változásoknak köszöni, amelyek nagyobb adagai után a sejtleletben, anyagforgalomban beállanak.

A phosphornak három módosulatát ismerjük. A kristályos fekete phosphor és az amorph vörös phosphor teljesen hatástalan. Minket tehát csupán a harmadik alak, a kristályos sárga phosphor érdekel. Ez viaszfényű, sárgás-fehér, hengeralakú darabokban van forgalomban, melyek a levegőn kellemetlen jellemző szagú fehér gőzöket bocsátanak. A phosphor levegőn 60° C-on meggyullad; finomul elosztott állapotban már közönséges szobahőmérsékletnél is felmelegszik ennyire és magától meggyullad. Elsötétített szobában azonban a phosphordarabkák villódnak és ez nem egyéb, mint oxydatiójának egyik megnyilvánulása. Ezen alapszik a phosphor kimutatása *Mitscherlich* szerint. A phosphor rendkívül erős redukáló anyag és már a levegőn állva mohón vesz fel oxygent mindaddig, míg oxydatió termékeivé: phosphorossavvá és phosphorsavvá át nem alakult. E két vegyületnek a szervezetre nincs mérgező hatása és azért phosphormérgezésnél legfőbb törekvésünk a gyomorba jutott phosphor oxydatióját elősegíteni. A phosphor phosphorsavvá alakul akkor is, ha olajos oldatban hosszabb időn

át állni hagyjuk, azonban gyógyszerkönyvünk phosphorolaja e bomlás ellen elég jól védve van.

A phosphornak az oxygen iránti rendkívül nagy affinitásával merőben ellenkezik az a tény, hogy a szervezetben nehezen és lassan oxydálódik. Hogy a vérbe jutott phosphor ott változatlanul kering, azt még megértjük, mert hiszen az oxydatiós folyamatok nem a vérben folynak le, hanem az oxydasekban, katalasekban gazdag sejtekben, de hogy még itt is miért megy végbe oly nehezen a phosphor élenyülése, annak magyarázatát adni nem tudjuk.

A phosphor hatása rendkívül különbözik, aszerint, 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 bekövetkezhetik, még pedig a *szív-izom* bénulása következtében.

A phosphor mérgező, de lassan ölő adagai rendkívül sokoldalú hatást gyakorolnak az *anyagcserére*. Protoplasmaméreg volta első-sorban abban nyilvánul meg, hogy a *fehérje-szétesést* rendkívül fokozza. Hogy ez nem egyszerűen az anyagcsere fokozódásának eredménye, hanem sejtféhrje bomlásának következménye, azt az bizonyítja, hogy a vizeletben a rendes körülményektől eltérően a nitrogen javarésze nem húgyany alakjában jelenik meg, hanem a kiválasztott nitrogéntartalmú anyagok között bőven találunk ammoniát, amidosavakat, leucint és tyrosint, továbbá peptonokat és albumosekat. Ez anyagok a szervek autolysise esetén keletkeznek és a vizeletben megjelenésük arra vall, hogy a szervezetben a sejtek nagy mennyiségben halnak el. Különösen a májsejtek azok, melyek phosphor hatására első-sorban és erősen pusztulnak.

Evvel együtt a szervezetben az *oxydatio csökken*. Azokból a vizsgálatokból, melyek a mérgezett állatok gázcseréjére irányultak, kiderül, hogy az O_2 felvétel és CO_2 kiürítés jelentékenyen megkisebbedett phosphor hatására és az anyagcsere számos zavarát is csupán az oxydatiós folyamatok tökéletlen voltából tudjuk megmagyarázni.

A *szénhydratok* anyagforgalmának igen különös változásával találkozunk phosphormérgezésben. A test szénhýdratokban szegényebb lesz, a glycogen a májban, sőt az izmokban is jelentékenyen csökken. A májban nagymennyiségű cukor adagolása után is csak nyomokban találunk glycogent és ez arra vall, hogy a máj nagyrészt elvesztette azt a képességét, hogy glycogent készítsen, illetve hogy azt magában felraktározza. A cukor tehát kell, hogy a vérbe jusson és ennek következtében glycosuriának kellene bekövetkezni éppúgy, mint mindazon esetekben, amidőn a máj glycogenje foko-

zott mértékben használtatik el (diabetes, adrenalin stb.). Ezzel ellentétben azonban a vér cukortartalma nem fokozott és a vizeletben cukor csak kivételes esetekben jelenik meg. Ennek magyarázatára fel kell venni, hogy a cukor elhasználtatik és valószínű, hogy az tejsavvá alakul. Emellett szól az is, hogy a vér CO_2 kötőképessége phosphormérgezés hatására nagymértékben csökkent (H. Meyer), amit a vérben jelenlevő tejsav okoz.

Legbehatóbb kutatások végeztettek a *zsírányagforgalomra* vonatkozólag, de évtizedes vizsgálatok sem adtak ez irányban tökéletes felvilágosítást. A phosphormérgezés legállandóbb tünete ugyanis az, hogy a máj a legnagyobb fokban elzsírosodik és jelentékeny elzsírosodást találunk a szívben is. Ezt régente egyszerű zsíros degenerációnak tartották és azt gondolták, hogy a sejtek fehérjéjéből zsír képződik. Ámde kitűnt az, hogy a zsír a test egyéb részeiből, különösen a kötőszöveti zsírraktárakból vándorol a májba és ott lerakódik. Hogy a zsírnak ily nagymérvű vándorlását mi indítja meg, hogy a zsír minő alakban vándorol,¹⁾ az ma még előttünk ismeretlen, holott számos vizsgálat irányult már e kérdések megfjtésére. Éppúgy nem tudjuk azt sem, hogy miért rakódik le épp a májba oly nagy mennyiségben a zsír. Annyi bizonyos, hogy fehérjebomlásból zsír phosphor hatására nem képződik, hanem a zsírnak csupán *elhelyeződése* változik meg a mérgezés alatt. E rohamosan odagyűlt nagymennyiségű zsír lassanként teljesen elfoglalja a májsejtek protoplasmájának helyét, melynek fehérjei a fentebb említett fehérjeszétés és autolysis következtében tönkrementek, míg a magfehérjék a pusztulásnak makacsul elentállanak.

A phosphor mérgező adagainak hatása nem magyarázza meg azokat a hatásokat, amelyeket egész kis dosisok után látunk. A mérgező hatásait, melyeket éppen ismertettünk, „sejtméreg” voltának köszönheti: annak, hogy a sejtekben az oxydatiós 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. Hasonlóképen a kis véredények endotheljében is elzsírosodást találunk és ez magyarázza meg a phosphormérgezésben edényrepedés következtében beálló számos apró vérzést.

¹⁾ Mansfeld vizsgálatai szerint a zsír normálisan fehérjéhez kötve végzi vándorlását és P. mérgezésnél (talán az alcalicitás csökkenése következtében) részben már a vérben, de különösen a májban ismét felszabadul s ott lerakódik.

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. *Wegner*-nek e megállapítását szépen egészítik ki *Kochmann* kísérletei, aki phosphor hatására a csontok mésztartalmának növekedését tapasztalta. E kísérletes megállapítások érthetővé tennék a phosphornak rachitis ellen való jó hatásait, amelyeket évtizedek óta megfigyeltek. A rachitis phosphor-therapiája — melyet *Kassowitz* ajánlott először, nem csupán a csontfejlődés zavarait, hanem a rachitis egyéb súlyos tüneteit (tetania, glottisgörcs) is lényegesen enyhítette. Ebbeli tudásunk azonban a legutóbbi években igen nagyot változott. Ma a rachitis okát vitaminhiányban ismerték fel és a rachitisellenes vitaminnal gyógyítják. Csodálatos véletlen volt, hogy amikor *Kassowitz* a phosphor rachitisellenes hatását vizsgálta, illetve tapasztalta, a phosphort csukamájolajban oldva használta és így is ajánlotta alkalmazását. A rachitis aethiologiájának vizsgálata közben azután kiderült, hogy a rachitisellenes vitamint a csukamájolaj nagy mennyiségben tartalmazza és ennek *egymagában*, phosphor nélkül is megvan a teljes hatása rachitis ellen. Ezt az antirachitises vitamint *Windaus*nak sikerült is tisztán előállítani s azt *ergosterin*-nek nevezte el (I. vitaminek cím alatt). Állatkísérletekkel legújában sikerült azt is bizonyítani, hogy magának a phosphornak patkányok rachitisére, amit csukamájolajjal, illetve annak hatóanyagával teljesen meg lehet gyógyítani, semmi hatása sincs, úgy hogy ma már a phosphor gyógyszeres alkalmazása rachitis ellen teljesen idejét múlta és csupán az *osteomalacia* kezelésében jöhet szóba.

Osteomalaciában is csupán az ovariumok eltávolítása vagy a röntgencastratio eredményeit igyekeznek kiegészíteni, illetve fokozni phosphorral, bár a helyett is újabban az ergosterint használják.

R e n d e l é s: 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, melyhez, hogy víztelen és állandóbb legyen, kevés kihevített natrium sulfatot és szeszt kevernek. A hivatalos készítménnyel szemben a phosphortartalmú különlegességek megbízhatatlánok. 2 gr. olaj 0.01 gr. tiszta phosphort tartalmaz. Piluláit viasz és kaolin keverékével készítettjük. Az ilyen pilulák víz alatt tarthatók, ami a phosphort az oxydatiótól teljesen megóvjá. Adagja: felnőtteknek 0.0005—0.001! gr. pro dosi 0.002—0.003! gr. pro die

A **typicus phosphormérgezés** az esetek túlnyomó részében öngyilkossági és mint ilyen, még nem régen igen gyakori volt, mert a phosphoros gyufák alakjában e veszedelmes mérgező közkezen forgott. Bevétele után rendszerint néhány óra múlva a phosphor helybeli hatása jelentkezik erős hányás alakjában. A hányadék phosphor-szagú, sötétben villódzik, 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. Legszembetűnőbb tünet az icterus, mely valószínűleg a duodenum hurutjának következménye, de későbbben a zsírtól duzzadó májsejtek az epeutak összenyomásával is súlyosbíthatják azt. Haematogennek ez icterus nem mondható, mert az emberi vörösvértesteket a phosphor alig bántalmazza. A has tapintásra rendkívül érzékeny, a máj óriásan megnagyobbodott, a zsírbéavándorlás tetőfokán alsó széle néha a köldök alatt tapintható. A beteg minden ételt kihány, álmatlanságról, levertségről panaszkodik. 1—2 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 tanúsodik a véredények falának szakadékonyságáról. A mérgezetten 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 réz-sulfatnak hánytatóként való adagolásával (1 : 100-ra 2—3 perccenként egy evőkanállal), amidőn még a ki nem hányt s a gyomorban visszamaradó phosphor-részecskék is rézzel vonódnak be, ami akadályozza felszívódásukat. A réz-sulfat oxydálja is a phosphort, de ezt tökéletesebben kaliumhypermanganat-oldattal végzett gyomormosással érhetjük el ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ % old.). Az ozondús sárga terpentín (theás kanállal) is erre szolgál. Zsírok szigorúan kerülendők, mert a phosphort oldva felszívódását megkönnyítik; ricinusolaj azonban nem contraindicált, ha a magába szedett méreggel gyorsan kiürül. A felszívódott phosphor hatása ellen nehéz küzdeni. Leghatásosabbnak bizonyult a transfusio előzetes venaesection után. (Kobert.) Ezenkívül legcélszerűbb, ha a vér és szövetek csökkent alcalitását fokozni igyekszünk ná, bicarbonat adagolásával. Egyébként az egyes tünetek fogják irányítani a kezelést.

A phosphorral történt **chronicus mérgezések** ma már alig fordulnak elő, mert a phosphoros gyufák gyártása megszűnt. A phosphor gőzének hosszú időn át való belélegzése gyufagyári munkásoknál gyakran okozott chronicus phosphormérgezést, amelynek egyetlen, de igen súlyos következménye az állkapocscsontok teljes elhatalmasodása, osteophyták, csontthártyagyulladás és hosszas genyedések fellépése mellett. E súlyos szövődvény létrehozatalában főrésze van az odvas fogakból származó streptococcusoknak, melyek a phosphor következtében necrobioticussá vált szöveteken tenyészve elhatalmasodnak. Támogatja ezt az, hogy a fogazat tökéletes reparatiója és a száj ápolása jó prophylacticum volt a megbetegedés ellen.

Arsen.

A vegytiszta színarsen maga oldhatatlansága folytán hatástalan,¹⁾ azonban oxydatiós termékei: az *arsenessav*, illetve ennek anhydridje, az *arsentrioxyd* és az *arsensav* és sói a legrégibb idők óta mint veszedelmes mérgek rettenetes szerepet játszanak az emberiség történetében. Az összes oldható arsenvegyületek mérgezőek s hatásuk az arsenessavéval teljesen azonos, csak az arsenhydrogen (AsH_3) hat máskép. Az *arsenhydrogengáz* (arsengáz) véresejtoldó mérge, melynek belehelése után remegés, hőcsökkenés, haematogen icterus, vér-vizelés, collapsus tünetei közt áll be a halál. Az arsen gyógyszeres értékének megítélésében az idők folyamán rendkívül nagy változásokon mentünk keresztül. „Quod ferrum non sanat, arsenicus sanat, quod arsenicus non sanat, ignis sanat!” A régiek e dicsérő szavát csakhamar felváltotta a középkor félelme, mely az arsenben csupán az egészség, az élet megrontóját látta és a mérgekeverők e kedvelt eszközét a gyógyításból teljesen száműzte. Ma az arsen elfoglalta a gyógyításban azt a helyet, mely őt megilleti, bár e helyét jóformán a gyakorlati tapasztalatnak köszöni, de a hatás lényegére nézve is már több pontban nyújt felvilágosítást az experimentális pharmacológia.

Az arsen a phosphorhoz hasonlóan typicus *protoplasmamérge*. Nem marja meg a szöveteket, hanem minden sejtet elpusztít, ha vele hosszabb ideig érintkezik. Hogy ez mire vezethető vissza, az életfolyamat katalyticus gátlására-e, vagy valamely életfontos protoplasma alkatrész megkötésére, kiesésére-e, azt megmondani nem tudjuk. Az előbbi ellen szól, hogy a fermenthatásokat alig gátolja; az utóbbi ellen, hogy mindenütt jelenvaló, még a tojássárgájában is benne van (Gautier, Bertrand, Vámosy).

Desinficiens hatása csekély; bacteriumokra, steptococcusokra alig van hatása, sőt bizonyos penészgombák magában az arsenessav-oldatokban megteremnek. Gosio szerint arsennel fertőzött táptalajból a penészek, különösen a penecillium brevicaula fokhagymaszagú, illanó arsin vegyületeket fejlesztenek (főleg diaethylarsint), s így még minimalis arsennyomokat is elárulnak, úgyhogy e tény az arsen kimutatására kísérletileg is használható. Arsenfestékes tapéták is azért okoznak bűzt és a belégzett arsengáz útján mérgezést, ha ned-

¹⁾ A levegőn oxydálódva azonban mérgező lehet. A kereskedésbeli színarsen az ú. n. „légykő” mindig bőven tartalmaz oldható arsentrioxydot és ezért mérgező. A különben szintén oldhatatlan és ártalmatlan arsensulfidek: a *realgar* (As_2S_2) és *auripigment* (As_2S_3) is arsentrioxyd fertőzésük miatt lehetnek mérgezőek. Szörítők szerek („rhusma tartarorum”) alkatrészeit szokták képezni.

ves falakon megpenészednek. Állati bőrök, szőrmék conserválására használható, mert a rovarokat, férgeket előli; újabban az almamoly és más rovarok ellen permetezésre (5—7%) kiterjedten használják a gyümölcstermelésben (mérgezésre ez nem ad okot, mert mire a gyümölcs megéri, lekopik róla). Rendkívül erős, specificus mérge az állati őslényeknek, a protozoonoknak, mely tulajdonságáról a trypanosoma és spirochaeta betegségek chemotherapiájáról szóló fejezetben szólunk bővebben.

T á v o l h a t á s: A vízben oldható arsenvegyületek az összes nyálkahártyákról igen jól felszívódnak, hasonlóképp sebekről, fekélyekről és hámfosztott bőrről is. Még a nem oldható arsenvegyületek is lassan oldódnak a szövetnedvek behatására és a befecskendésük helyén hónapokig fennálló fészkükből lassú és tartós arsenhatást gyakorolnak (salvarsan).

A szövetekbe fecskendett arsen nagyobb része állítólag a vizelettel, kisebb része a bélsárral ürül ki; fordítva van a viszony a gynomorba jutott arsennel. Saját kísérleteinkben az intravenásan adott salvarsan után is jóval több került kiválasztásra a belek, mint a vesék útján. A kiválasztás eleinte rohamos, később lassú és nem tökéletes: annyira nem, hogy a bevitt arsen 20—80%-át nem találjuk meg a kiürített váladékokban s az arsen még hosszú idő múlva is fellelhető a mirigyes szervekben és csontokban; a bőr, szőr, haj, köröm pedig valóságos arsenraktárakként szerepelnek. Fontos tudni, hogy az arsen nem jelentéktelen mennyiségben a tejmirigyeken át is ürülhet ki, ami megárthat a csecsemőnek.

Az arsen a gynomornyálkahártya sejtjeit igen erélyesen támadja meg (nem mint marószert, hanem mint *sejtmérget*), úgy hogy nagyobb mennyiség bevétele égető fájdalmat és súlyos gyulladást okoz. Valamivel később heves kólikával szünni nem akaró hasmenés kezdődik, mely, mint látni fogjuk, az arsenmérgezés legsúlyosabb tünete és az egész kórképet dominálja. A gyomor- és béltünetek akkor is bekövetkeznek, ha az arsen subcutan vagy intravenásan adjuk. Ha arsenmérgezett állatok bélnyálkahártyáját microscoppal vizsgáljuk, akkor megtaláljuk a súlyos hasmenés okát: a nyálkahártya capillarisai a legnagyobb fokban kitágultak és telve vannak vörösvérsejtekkel. A tágulás oly óriási, aminőt semmiféle más hyperaemia alkalmával nem észlelünk és oka az, hogy az arsen a *capillarisok* falát teljesen ellazítja. Eleinte még a nervus splanchnicus villanyos ingerlésére a tágult erek ismét összehúzódnak, később azonban már nem és az egész mesenterialis hajszálérrendszerben óriási lesz a vérbőség és a vérpangás. Az ennek következtében táplálkozási zavarba jutott s az

arsen által is directe megtámadott nyálkahártya-epithel zavarosan duzzadt lesz, majd zsírosan elfajul, leválik s az óriási transsudatió folytán igen bőséges ürülésekbe keveredve, szétfőtt rizsleveshez hasonlónvá teszik azt. Az epithel elpusztulásával a nyálkahártya sem tud ellentállni az emésztő fermentumok és bélbacteriumok lyticus hatásának és elfekélyesedik. A bélrothadás nagyobb fokának megfelelőleg mindig több fekélyt találunk a vastagbélben, mint a vékonybélben. A splanchnicus terület vérereinek nagyfokú tágulása a choleraszerű hasmenésen kívül még egy másik súlyos következményt von maga után: mivel a vér a tágult erekbe tódul, a vérnyomás óriási mértékben süllyed és a súlyos arsenmérgezett valósággal elvérzik a saját hasúri érrendszerébe, úgy hogy az így támadt agyanaemia a centrum bénulásos jelenségeit is részben megmagyarázza.

A vérnyomás süllyesztéséhez azonban még az *érmozgató központ* és a *szív* bénítása is hozzájárul és a többi centrumok lassú direct bénulása sem vehető tagadásba (eszmélet, mozgás, légzés).

Az arsen kisebb gyógyszeres adagainak hatása nagyon hasonló a phosphoréhoz, de előnyére szolgál, hogy adagolása kevésbbé aggodalmas. A vérre és a vérképzésre gyakorolt hatásairól más helyen szólottunk (l. 240. lapot).

A *csontrendszerre* kifejtett hatása nagyon hasonló a phosphor hatásához. Arsenre is látjuk, hogy fejlődő állatokon a szilárd csontállomány rohamosan gyarapszik. A csontképzésre kifejtett hatását az arsennek éppoly kevésbé tudjuk megmagyarázni, mint a phosphoré hatását.

Az arsen hatása a *bőrre* és az *epidermisképletekre* régóta ismeretes. Tudjuk, hogy hosszabb arsen-szedés után a bőrben, a szőrben, hajban és a körömben jelentékeny mennyiségű arsen halmozódik fel. *Kossa* kimutatta, hogy a normalis vizelet is mindig tartalmaz arsennyomokat, *Gautier* pedig azt, hogy a normalis emberi szervek is állandóan tartalmaznak kis mennyiségű arsen s ma már azt is tudjuk, hogy legtöbb arsen a bőrben és chitintartalmú képletekben rakódik le (*Bertrand* és *Vámossy*). Chronicus arsenmérgezésben a bőr kóros elváltozásait látjuk: az epidermis erősen megvastagodik, fekete lesz (melanosis), egyes helyeken leválik. Kétségtelen tehát, hogy az arsen az epidermisképletekkel bizonyos vonatkozásban áll. E tapasztalatokon nyugszik az arsenkészítmények használata a bőrgyógyászatban és nem lehetetlen, hogy a hatás a bőrcapillarisok tartós kitérítésével együttjáró táplálati változásra vezethető vissza. Kiváltképen *psoriasis* és *lichen ruber planus* ellen küzdhetünk sikeresen az arsen belső alkalmazásával.

Az arsen hatása az *anyagforgalomra* sok pontban megegyezik a phosphor hatásával. Kis adagokra, melyek a therapiás arsenmennyiséghez közel állanak, általában súlygyarapodás, fejlődő szervezetnél élénkebb növekedés észlelhető. A súlygyarapodást főleg a fokozott *zsírlerakódás* okozza; amit, úgy látszik, az arsen erőlyesen elő tud segíteni; de a táplálék fehérjéjét is jobban használja ki a szervezet a rendesnél s azt fokozottabb mértékben apponálja, az assimilatiót fokozza a dissimilatio rovására. Mindez észleletek megerősítik az arsennek régen ismert „roboráló” hatását.

Az arsen toxicus adagja azonban az anyagforgalmat igen sok oldalról támadja meg és a hatás merőben ellenkezik az imént leírt változásokkal. A CO_2 productio alászáll, az oxydatiós folyamatok tehát csökkennek, a N-kiválasztás emelkedik a megindult fokozott *fehérjeszétesés* következtében. A májból a glycogen rohamosan fogy és a máj elveszti glycogent felraktározó képességét. A vér cukortartalma e mellett éppúgy, mint a phosphormérgezésben, nem szaporodik és glycosuria is ritkán következik be. Arsenmérgezetten az ú. n. piquure hatástalan, utána cukorvizezés nincs. Mindez arra vall, hogy a szervezetben a cukor rohamosan elhasználódik és valószínű, hogy a cukornak legalább is egy része tejsavvá alakul át, amiben az arsenmérgezett állatok mája, izma, különösen pedig veséje igen gazdag. A vér lúgosságának csökkenését szintén a tejsavképződés okozza. A májban igen erős elzsírosodással találkozunk és a zsír itt is — mint a phosphornál — valószínűleg bevándorlás útján kerül a májba. Érfalak, veseepithel, szívizom szintén elzsírosodhatnak.

Míg tehát kis mennyiségű arsennek a sejtre általában kedvező, serkentő hatása van, addig a nagyobb adagok megakasztják azt s a sejt pusztulását segítik elő. Mivel a normalis szövetek sejtjei nagyobb ellentállóképességgel bírnak, mint a kóros szövetekéi: lehetséges, hogy a jól adagolt arsen egyidejűleg mindkét irányban kifejti e hatást. Elősegíti még a szövetek szerinti hatáselkülönülést az is, hogy az arsen kóros szövetek iránt nagyobb affinitással viseltetik s azokban több halmozódik fel.

Így tudjuk csak felfogni az arsennek régóta tapasztalt jó hatását *malignus daganatok*, sarcoma, rák, lymphoma, s az ezekkel járó *cachexiák* esetén. Leukaemia, pseudoleukaemia esetén ugyancsak eredményesek lehetnek az arsenkúrák. *Lueticus* fekélyek, *necrobioticus* szövetek, *lueticus* gummák és kóros szövetszaporulatok szintén könnyen pusztulnak az arsenről; gyógyulásukban még az arsen parasitotropiája is erősen szerepet játszik. (L. salvarsannál.)

Az *idegrendszer* bizonyos izgalmi állapotaiban az arsen kiváló szolgálatokat tehet. Különösen *chorea minor*, kevésbbé a *neuralgiák*

és *neurastheniák* ellen alkalmazhatjuk sikeresen. Hogy az idegrendszerre mi módon fejti ki hatását, azt egyáltalában nem tudjuk. Lehet, hogy itt is az idegek capillarisainak tágítása szerepel: lehet, hogy az arsen csak indirect a táplálkozás javítása által, mint roborans hat. Régóta alkalmazzák egyes vidékeken az arsent *malaria* ellen, még pedig nemcsak a betegség gyógyítására, hanem a malariás vidékeken prophylacticum gyanánt is. Az arsen malariaellenes hatása kétségtelen, bár a chininnel egy sorba nem állítható, ha csak nem egyes esetekben, pl. a *malaria chronicus* súlyos alakjaiban, amelyek chininre gyógyulni nem hajlandók és az ú. n. inveterált *malaria*, valamint *malaria cachexia* esetén, amidőn még hasznosabb is lehet, mint a chinin. Malariás alapon fejlődött neuralgiák is igen jól gyógyulnak arsenkezelésre.

Az arsen nagy mennyisége után fellépő súlyos tünetek nem fejlődnek ki akkor, ha az arsent lassan emelkedő adagokban nyújtjuk. Ezt látjuk az ú. n. *arsenophagok*nál, akik az arsen igen nagy mennyiségét (0.20—0.40 gramm 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 arsent a szervezet megszokja. Ámde e megszokás jelentékenyen különbözik attól, amelyet más mérgekkel szemben, p. o. morphinnál látunk. Az *arsenophagnál*, ha tőle az arsent megvonjuk, abstinentialis tünetek nem jelentkeznek és legfeljebb csak zsírpárnája, testsúlya csökken. Az *arsenmegszokás* valóban nem is a szervezet functionalis alkalmazkodásán alapszik (l. morphinismusnál, 78. és 88. old.) és bőrálfecskendezéssel még igen óvatosan emelt adagolás mellett is alig lehet a szervezet arsentűrését fokozni; a belsőleg szedett arsennel szemben azonban a bél nyálkahártyája fokozatosan elveszti arsent resorbeáló képességét. *Cloëtta* kutyája 1.5 gr. napi adagot is eltűrt, de ennek $\frac{1}{100}$ részétől, tehát egy kis halálos adagtól elpusztult, amint azt bőre alá fecskendezte; — 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.

Az arsenkészítmények alkalmazását kerüljük olyanoknál, akik idült gyomorbántalmakban, vesebajokban szenvednek. Ellenjavalt továbbá súlyos *cachexiák* esetén, kivéve, ha azok malariás alapon fejlődtek.

A nyálkahártyára káros hatása miatt az arsenit sohase rendeljük éhgyomorral. Az arsenkészítményeket erős mérégvontatás miatt lassan emelkedő dosisban adagoljuk, miközben a szervezet mindjobban megszokja és sikerül abban nagy arsendepót felhalmoznunk a mérgezés veszélye nélkül. Helyes szokássá vált az arsenessavat valamely fűszeres anyaggal (*piper nigrum*, fahéj, mentha) együtt rendelni, mert így az esetleges összetévesztések könnyebben elkerülhetők.

***Acidum arsenicosum.** Arsen trioxyd. Arsenessav (As_2O_3). Fehér porcellánszerű darabok vagy kristályos por, ami vízben igen lassan, alkáliákban és sósavban (gyomornedvben) azonban gyorsan oldódik. Rendszerint pilulában rendeljük a fent kifejtett indicatiók alapján. A fogászatban idegölésre használják; paszták alakjában a cariosus fogüregbe téve 24 óra alatt a pulpát előli. 5%-os kenőcsök különösen lupusos fekélyek kezelésében szerepeltek az arsen ama tulajdonsága alapján, hogy az ép környezetet alig támadja meg, a necrobiosisra hajlamos lupus-göböket azonban tönkretesz. Újabb eljárások azonban kiszorították ez alkalmazásból. *Belsőleg* felnőtteknél 2—3-szor napjában 0.0005 gr.-on kezdve emeljük a napi adagot minden második nap 0.0005 gr.-mal mindaddig, amíg a napi 0.01—0.015 gr.-ot, sőt ennél jóval magasabbat is, — elérjük. Ezután ugyanilyen sorrendben csökkentjük az adagot. *Legnagyobb adagja: 0.01! gr. pro dosi, 0.03! gr. pro die.*

***Solutio arsenicalis Fowleri** s. Liqour kalii arsenicosi. Színtelen, erősen lúgos folyadék, mely 100 részben 1 rész arsenessavat tartalmaz. 10 csepp tehát körülbelül 0.005 gr. arsenessavnak felel meg. Adagja 2—10 csepp pro dosi. Tehát itt is 3-szor napjában 2 csepptől kezdve emelhetjük az adagot napi 1 cseppel. *Dosis maximalis pro dosi 20! csepp = 0.01! gr. arsen; pro die: 60! csepp = 0.03! gr. arsen*, de tűrés szerint túl lehet jóval hágni. *Gyermekeknek* napjában 3—5 cseppet adhatunk.

Kakodylsav. Dimethylarsensav. $(\text{CH}_3)_2\text{AsO} \cdot \text{OH}$ 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 bőraláfecskendezésre használhatjuk. 10%-os oldatának $\frac{1}{2}$ —2 cm^3 -ét adjuk 8—4 naponként. Anaemiák, különösen *perniciosa* esetén, felhízlalando idegbetegeken lehet ily injectiókkal szép eredményeket elérni. Legnagyobb adaga pro dosi és pro die **0.20! gr.** *Arsycodile* (Leprince) 0.05 gr. natrium kakodylicumot tartalmazó

oldat, ampullákba forrasztva. *Ferrycodile* (L.) 0·05 gr. kakodylsavas vasat tartalmaz egy ampulla.

Arsotonin: Bőrlálfecskendésre szánt ampullákba zárt magyar gyártmányú methyldinatriumarsenat, mely 0·05—0·15 gr.-os felhágó adagokban adható subcutan 2—3 naponként. Ampullázva kapható és különösen anaemiás neurasthenia kezelésében dicsérik.

Strychnotonin ennek strychninnel, glycerinphospháttal való jó combinatiója: ampulláit 2—3 naponként fecskendezzük bőr alá.

Elarson: Fischer Emil által előállított organicus arsenvegyület (chlorarsenobehenolsavas strontium), mely 13% arsenet tartalmaz. Tablettákban kerül forgalomba, melyek mindegyike 0·5 mgr. arsenet tartalmaz. A gyakorlatban bevált.

Arsamon: Monomethylarsensavas natrium 5%-os vizes oldata, mely subcutan befecskendésre szolgáló ampullákban jön forgalomba, ugyanaz, mint az arseotonin.

A többi organicus arsenvegyületet (*atoxyl*, *arsacetin*, *arsenophenylglycin*, *salvarsan*) a trypanosomás betegségek gyógyításáról szóló fejezetben tárgyaljuk.

Arsentartalmú ásványvizek. Az arsen az ásványvizekben igen kis mennyiségben mint arsen-trioxyd vagy arsensavas natrium s állandóan más, sokkal nagyobb mennyiségű sók kíséretében fordul elő. Minthogy e sók miatt a 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 *roncegnói* (0·074‰) (Tirol), *levicói víz* (0·006‰) (Tirol) és a *Guber-forrás* (0·006‰) (Bosznia).

Az **acut arsenmérgezés** legtöbbször gyilkossági, vagy ösztévesztésből ered és a mérég majdnem mindig az arsen-trioxyd. Medicinalis mérgezés is elég gyakori, míg az ipari és technikai mérgezések a higiéné fejlődésével mindinkább kisebb szerepet játszanak az arsenmérgezés aetiologiájában.

Az arsen bevétele után az első tünetek rendszerint csak fél vagy egy óra múlva jelentkeznek égető, karcoló érzéssel, *szárazsággal*, *kipirosodással a garatban és gyomor-tünetekkel*. Gyakori a rhinitis és conjunctivitis is. Égető fájdalom, hányás, nyelési nehézségek jelentkeznek. Csakhamar az egész hasban rettentő fájdalmak lépnek fel és ezzel együtt megindul a szűnni nem akaró hasmenés, eleinte pépes, majd híg, — súlyos esetekben rizslészerű ürülékkel. Általában a mérgezés lefolyása ezentúl két főtípust mutathat: egyik a *gastrointestinalis* alakja a mérgezésnek, a másik a *paralyticus*. Utóbbi ritkább és lefolyása sokkal rohamosabb az előbbinél. A kezdeti hasmenés után, ami igen enyhe is maradhat, a szív-működés gyengül, a vérnyomás részint a szívgyengülés, részint a hasúri erek kitágulása következtében erősen süllyed, a bőrön bizsergés, zsibbadás

érzete támad, a mérgezett szédül, öntudatlan lesz és a halál a központi idegrendszer bénulása következtében már 10—12 óra alatt beáll.

A *gastrointestinalis alak* rendkívül hasonló a cholera asiatica-hoz. A diagnózis szempontjából fontos, hogy az arsencholerát a garatszárazság, torokégés mindig megelőzi s erre nézve az anamnesisből nyerhetünk adatokat; — továbbá, hogy cholera-ban rendszeren a béltünetek az elsők s ezekhez csatlakozik a hányás, míg arsenmérgezésben az émelygés, hányás járnak elől. De biztos diagnózist alapíthatunk az ürülék kémiai, illetve bacterológiai vizsgálatára. A súlyos hasmenés, a bél lumenébe történő szakadatlan transsudatio és exsudatio a vér besűrűsödésére vezet. A vizelet kevés és rendszerint fehérjét tartalmaz. A beteg rendkívül kimerült; szédülés, fejfájás, ájulások jelentkeznek. A vérnyomás, hőmérséklet mélyen alacsony, pulsus szabálytalan és gyenge, cyanosis mutatkozik. Igen gyakori tünet az ikragörcs, mellyel cholera-ban is találkozunk. A mérgezés végefelé tonicus és clonicus görcsök 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-t eltávolítsuk, vagy megkössük. A gyomormosás feltétlenül alkalmazandó még akkor is, ha a beteg már többször hányt. A mérgező kötése legbiztosabban az *antidotum arsenicivale* 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 arsenessav. A keringésbe jutott arsen hatását már megakadályozni nem tudjuk és ilyenkor gondos ápolással és tüneti kezeléssel igyekezünk a súlyos mérgezés ellen küzdeni. A cholera szakban fontos lesz a szervezet óriási vízvesztésének pótlása konyhasós infúziók, hypodermoklysisek, csepegtető csőrök útján. Nagy nehézséget fog okozni a beteg táplálása is (a csepegtető csőrékbe dextroset, peptont, tojássárgát, cognacot lehet keverni).

Chronicus arsenmérgezés az arsenfestékes (schweinfurti zöld = cuprum arsenicosum és c. aceticum kettős sója; Scheele-zöld = cuprum arsenicosum; auripigment = arsentrisulfid, fukszin és más arsen-nel szennyezett kátrányfestékek stb.) szövetek, harisnyák, lámpaernyők, művirágok, tapéták, arsen-nel conservált 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, ételünkkel, italainkkal viszszük be a szervezetbe, de a bőrön is mérges gyulladásokat okozva felszívódhatik az (harisnyák). A tünetek nagyon sokfélék lehetnek; a diagnózis néha igen nehéz. (Arsen a vizeletben!) Conjunctivitis, rekedtség, torokszárazság és belöveltség, makacs gyomorhurut, dyspepsia, végül cachexia fejlődik lázakkal, oedemákkal, fehérjevizeléssel. Gyakoriak a bőrkíütések, kifekélyesedések; néha melanosis cutis is fejlődik. Ritkák a makacs és nehezen gyógyuló részleges bénulások.

Calcium.

A calcium szervezetünk igen fontos alkotó része. Rendszerint magnesiummal együtt fordul elő, de utóbbit mennyiségére nézve jelentékenyen felülmúlja. Minden szövetben, minden szövetnedvben feltalálható, miből már *Hoppe-Seyler* azt következtette, hogy a sejt-képződésben és a sejtéletben fontos szerepe van. Ezt igazolták *Loeb J.* kísérletei, melyek azt mutatták, hogy a fundulus hal petéi tengervízzel isotóniás konyhasó-oldatban gyorsan tönkremennek, azonban a Na-ionok ezen káros hatását meg lehet gátolni több vegyértékű kationok, p. o. Ca-ionok, segítségével. Békaizmok is Na-só oldatokban folytonos rángásokat végeznek, melyek minimalis Ca-ion jelenlétében megszűnnek. A kísérleti physiologiában is ismeretes, hogy az izolált szervek (szív) átáramoltatására csakis az olyan isotóniás konyhasóoldatok alkalmasak, amelyek egy kevés mészsót is tartalmaznak (Ringer-folyadék). Ezen tények vonatkozásban állanak a toxicologia azon megfigyeléseivel, hogy oxalsav-, citromsavmérgezésnél görcsös, kiterjedt fibrillaris izomrángások, szívbénulás észlelhetők, mert ez anyagok a sejtek calciumját kicsapják. Loeb szerint mérgező az élő sejtre minden olyan oldat, amely csak egy electrolytet tartalmaz, mert ha két vagy több electrolyt van az oldatban, a sejtek között lefolyó diffusio nem rohamosan és kártékonyan, hanem lassan, normalisan megy végbe.

Ha még ehhez hozzáfűzzük, hogy a calcium és nitrogen között minden szövetben bizonyos állandó arány van, hogy fölhalmozódik ott, ahol szövetújképződés megy végbe, hol a decalcinált vér és tej elveszti megalvadóképességét, hogy az állatok elsenyvednek, ha a calciumot elvonjuk táplálékukból, hogy annál gyorsabb növéssű egy állatfaj, minél több calcium van a tejében, hogy *Rose* statisztikai megfigyelései szerint a kemény vizeket fogyasztó népesség erőteljesebb és magasabb növéssű: akkor röviden és általánosan rámutattunk a calcium fontosságára a szervezet háztartásában.

A mész túlnyomó része mint *phosphorsavas mész* található fel úgy lágy sejtjeinkben, mint csontrendszerünkben. A csontok felépítésében a mészsóknak igen fontos szerep jut. Nem csupán fejlődő állatok szorulnak rá a mészsókra, hanem felnőttek is. A csontrendszer növekedése alatt mészben szegény táplálékon tartott állatok csontjai ki nem fejlődhetnek, hanem a rachitis jeleit mutatják. Hogy a már fejlett csontrendszerben is folyton újra és újra képződik csontállomány, azt kifejlett állatokon végzett kísérletek mutatták meg. Ha állatok táplálékából a meszet elvonjuk, akkor az összes csontok el-

vékonyodnak, likacsossá válnak, törékenyek lesznek. Napi táplálékunk mésztartalma a szükségletnek bőven megfelel.

Régi tapasztalat, hogy *elhaló szövetekben* nagymennyiségű mész rakódik le. Kötőszöveti sejtek pusztulásakor (endoarteritis), vesehámsejtek elhalásakor (sublimatmérgezés) és tuberculosus góccok szétesésekor mészlerakódásokkal találkozunk. A tuberculosus góccok elmeszesedése rendszerint a folyamat megállapodását jelenti és ezért a mészsókat kiterjedten alkalmazzák a tuberculosus gyógyításában, noha a mészlerakódás secundaer, primaer a góccok szétesése.

A vízben oldhatlan *calcium phosphoricum* a gyomorban savanyú *phosphattá* és chlorcaliummá alakul és mint ilyen felszívódik. A felszívódás nem tökéletes és a chlorcalcium és savanyú phosphat egy része a bél alsóbb, erősen lúgos részletébe jutva ismét oldhatlanná lesz és a bélsárral eltávozik.

Lerakódását illetőleg régi tagadó álláspontunk feladásával ma azt hisszük, hogy a depositiót a szervezet calciuméhsége határozza meg s úgy vagyunk ezzel is, mint szervezetünk más anorganicus alkatrészeivel, p. o. a vassal: calciumszegénység esetén a gyógyszeres calciumból is több deponálódik, ha azonban nincs rá szükség, akkor kevés vagy éppen semmi. (Bókay.)

A szervezetből részint a vizelettel, részint a bélváladékkal ürítetik ki.

A mészsók *alkalmazásának* értékét illetőleg kételyt okoz az a körülmény, hogy a táplálékkal felvett mennyiség rendkívül nagy és hogy az ily módon rendelkezésünkre álló calcium nagy része — napjában körülbelül 3 gr. — kiürül. De ha meggondoljuk, hogy ugyancsak tápszereinkkel mennyi olyan vegyületet kebelezünk be, amelyek a mész oldását és felszívódását gátolják (zsírsavak, kén-savassók, phosphatok, carbonatok), akkor valószínűbbnek fog tűnni, hogy a calcium feleslegei szükségesek a fokozott mészfelszívódás biztosítására.

Helyes *indiciójára* Bókay Á. mutatott rá, ajánlván a calciumsóknek különösen földes ásványvizek alakjában való dietás használatát elsősorban azon esetekben, midőn a különben normalis szervezetnek különösen nagy calciumvesztése van. Ilyen körülmény áll elő *graviditas* és *lactatio* alatt. Egy 2821 gr.-os újszülött 75 gr. hamujának 45%-a calciumoxyd, 1000 gr. asszonytej 0.234 gr. calciumoxydot tartalmaz s ezt mind az anyától vonja el a magzat! Hogy a későbbi *fejlődés korában* mennyire fontos a calcium, mu-

tatja a gyermeki szervezet mohósága, mellyel azt visszatartja: 5 hetes gyermek az anyatejjel naponta 150 mgr.-ot vesz magába és 3 mgr.-ot ürít ki vizeletében; 4½ éves vegyes táplálékon élő gyermek is csak 3·3 milligrammot ürít ki, míg felnőtteknél ez 300 milligrammra emelkedik fel (a többi felesleg a bélsárral ürül ki).

A szervezet és húgyutak alkalizálására a calciumsók kitűnő szolgálatot tesznek a zsírsav, kénsav, phosphorsav és növényssavaknak (oxalsav) a belekben való megkötésével és felszívódásuk meggátolásával, miáltal a vizelet sókban szegényebbé lehet s csökkent aciditása és koncentrációja folytán több húgysavas só tud oldatban tartani, esetleg a húgyutakban lerakódott urátokat fel is tudja oldani. Ez magyarázza meg a földes vizek jó hatását *köszvény s uratlerakódások* esetén. — *Diabeticusok*-nál a calcium az oxyvajsav megkötésével emeli a vér alkalicitását; de az ily betegek különben is calciumra szorulnak, mert könnyen és sok mészsót veszítenek.

Osteomalacia esetén a hiba, úgy látszik, nem a hiányos mészfelszívódásban van, hanem abban, hogy a szervezet elvesztette calcium-visszatartó képességét. Így itt a mészsók adagolásától alig várhatunk eredményt és inkább a csontszilárdulást előmozdító phosphorhoz nyúlunk, bár általános szokás e megbetegedés gyógyítását calciumkészítményekkel is támogatni. *Osteoporosis*, hiányos *callusképződés* esetén (öregék csonttörései) azonban ismét eredményes lesz az.

A méznek a csontképződésen kívül fontos szerepe van a *vér megalvadásában*. E hatás lényegét nem ismerjük ugyan, de tudjuk azt, hogy oly vér, melyből a mészsókat eltávolítjuk (pl. sóskasavas natriummal), nem alvad meg. Ebből következik, hogy a calciumnak a vér megalvadásában fontos szerepe van. Oly betegségekben tehát, melyek a vér alvadási képtelenségén alapulnak: így haemophiliában, belső vérzésekre való hajlamosságban a mészsók adagolása haszonnal járhat.

A vérben a calciumnak még az a szerepe is van, hogy a natriumoleinat *véresejtoldó* hatását megakadályozza, rosszul oldódó és hatástalan calciumszappanná alakítva azt át. Az oxalsavval decalcinált vérben a haemolysis is gyorsan megindul. A haemolyticus vérsavók, cobra méreg, saponin is ártalmatlanokká tehetők calciumsókkal (*Liebermann, Fenyvessy*). Mivel a *paroximalis haemoglobinuriát* is véresejtoldó anyagok felhalmozódása okozza, ily kóros esetekben is javult lehet a vér calciumtartalmának fokozása.

Érdekes tény, hogy a calciumbefecskendések *nyálkahártyák*, de különösen a *szem kötőhártyájának*, szaruhártyájának, gyulladá-

sát nagy mértékben akadályozzák; annyira pl., hogy a kezelt állat szemén mustárolajjal sem lehet gyulladást előidézni, míg a másik állat szeme a becseppentéstől esetleg el is pusztul. Mellhártya- és szívburokizsadmányok úgy infectiók, mint bizonyos mérgezések esetén calcium-injectiókra ki sem fejlődnek, illetve gyorsan gyógyulnak. Ez alapon újabban a szemgyógyítás terén, nyálkahártyák, savóshártyák túlérzékenységeinek, gyulladásának csökkentésére, p. o. catarrhusok, asthma, jódnátha, szénanátha ellen használják. Ugyanígy hatnak nagy calciumadagok bizonyos makacs bőrbántalmakra, eczemákra, különösen urticariára jótékonyan.

E hasznos hatások valószínűleg a capillaris edényfalakra gyakorolt adstringens, *tömörítő* hatásra vezethetők vissza, ami a vérszettek és savó kinyomulását akadályozza.

Loeb megfigyelései alapján görcsös, spasticus állapotokban: chorea, tetania, eclampsia, hangrésgörcs esetén is sikeresen avatkozhatunk be egy erélyes calciumtherapiával. A parathyreoideák eltávolítása után fellépő súlyos tetanusos állapotot calcium vérbefecskendezésével meg lehet szüntetni. Sőt ideges izgalmi állapotokban, hystériában, tabesben is jó eredményű lehet az.

Rendelés. A meszet, midőn hirtelen akarunk vele hatást elérni, calciumchlorid alakjában intravenásan befecskendezve alkalmazzuk 1—5 % oldatban. Vérbe lassan bocsássuk be. Töményebb oldatai a vér alvadásra hajlamosításával, az intima megbetegítésével bajokat csinálhatnak (tüdőintarctus). Rendesen azonban bő belső adagolással is célt érünk, bár az eredmény lassúbb és kevésbé kifejezett. Bőr alá fecskendezni nem lehet, izomba sem, mert szövetelhalást okoz. Ellenben a gluconsavas calciumot jól tűrik az izmok (*Egger-* vagy *Sandos-féle* calc. injectiók). A calciumchloridot mindig *oldatban* (2—3 %) rendeljük 50—100 cm³-es adagokban, de jól helyettesíti ezt a tejsavas só 3—4 gr.-os, napi 10 gr.-os adagja porban.

Gencoven (Chin.) 20 % dextroseval kevert 5 % ca. chloridos ampullák (10 cm.).

**Calcium phosphoricum* fehér, kristályos por. Vízben oldhatatlan, de híg sósavban igen könnyen oldódik. 1—5 gr.-ot adhatunk napjában. Skatulyapor alakjában rendeljük késhegyenként étkezés közben, — esetleg tejsavas vagy phosphorsavas vassal egybekötve.

**Calcium hypophosphorosum*, s. *Calcium hypophosphit*. Fehér kristálypor, mi vízben oldódik. Nagy adagai felbőgést okoznak. Savakkal vagy savanyú ételekkel adni nem szabad. Adagja: 0.2—0.5 gr. napjában többször. **Syrupus hypophosphorosus compositus*: Vaslactatot, manganchloridot, calcium hypophosphitet tartalmaz.

Ezekon kívül van még benne sósavas chinin és tinctura strychni. Adagja: háromszor napjában egy kávéskanál. A híres Fellow-féle szörppel azonos összetételű s a neurasthenia, általános gyengeség eseteiben alkalmazzák kiterjedten.

Calcium lacticum: Fehér jegecek, melyek vízben jól oldódnak. Adagja: gyermekeknek 0·2—0·5 gr. 2—3-szor napjában, felnőtteknek adhatunk belőle napi 10 gr.-ot is.

Organotherapia és vitaminok.

Állati szervek gyógyszeres adagolása megfelelő szerveink megbetegedésében a legrégibb időkből maradt reánk. A pharmacologia feladata volt, hogy az organotherapiát a klinikai és experimentalis kórtan eredményei alapján tudományos alapokra fektesse és alkalmazását kellő határok közé szorítsa.

Brown-Sequard alapvető kísérletei óta tudjuk, hogy bizonyos szerveink működése abból áll, hogy bennük keletkezett chemiai anyagok útján más szervek működését befolyásolják. Ezek a belső secretiós mirigyek az általuk termelt *hormonokkal* — chemiai hírnökökkel biztosítják a szervek koordinált együttműködését. E mellett valószínű, hogy e mirigyek egyike-másika a belső secretiós tevékenységen kívül még az anyagcsere folyamán keletkezett toxicus anyagokat is ártalmatlanná tud tenni. A belső secretiós mirigyek biológiai szerepével az élettan és a kórtan foglalkozik behatóan. Pharmacologiai érdekessége e mirigyeknek az, hogy csökkent vagy hiányzó működésük következtében beálló betegségeket gyógyítani tudunk azáltal, hogy a hiányosan működő mirigynek megfelelő állati szervet, az abból előállított hatóanyagot, vagy esetleg a syntheticus úton nyert hormont visszük a szervezetbe. Ilyenkor tehát a gyógyszer bevitelével pótolni kívánjuk a hiányosan képzett hormon működését, s azért ilyenkor *substitutiós therapiáról* szólunk. Ilymódon gyógyíthatók pl. a kiesési tünetek a pajzsmirigy, az epithelitestek, az ovarium vagy a pancreas-szigetek csökkent, vagy hiányos működése esetén. Vannak azután olyan megbetegedések is, amelyek bár biztosan belső-secretiós mirigy működészavara következtében lépnek fel, a substitutiós organotherapiával ma még nem gyógyíthatók: ilyen pl. az Addison-kór.

A szervek vagy szervkivonatok substitutiós alkalmazásától élesen megkülönböztetendők azok a therapiás eljárások, melyek az állati szövetekben keletkezett anyagok pharmacologiai hatását igyekeznek kihasználni. Gyógyszerkincsünk legnagyobb részét u. i. —

részben primitív tapasztalatok, részben tervszerű kutatások révén — a növényvilágból nyertük, és noha egész természetesnek látszott, hogy a növényi sejtekhez hasonlóan, az állati sejtek is termelnek pharmacologiailag hatásos vegyületeket, még csak az újabb életvegytani kutatásoknak köszönhetjük azt, hogy gyógyszerkincsünk az állati szervek által termelt értékes anyagokkal is gyarapodik. Így pl. az állati szervekből előállított histamin, a cholin, a hypophysis, az anaemia perniciosa ellen használt máj-, gyomor- és vesekészítmények igen hatásos gyógyszereknek bizonyultak. Természetesen nagy hibát követnénk el, ha abból a tényből egymagából — hogy valamely szerv vagy annak kivonata a szervezetbe vive működésváltozásokat idéz elő — az illető szervnek belső-secretiós jellegére következtetnénk. Így pl. a hypophysis cerebri kivonata uterus-contractiókat idéz elő, siettet a szülést, noha a hypophysisnek magának — amint azt kísérletek igazolják — a normális szülés lefolyásában szerepe nincsen.

Az állati szervekből előállított ilyen gyógyszerek nem tartoznak az organotherapia körébe és ezért ezekkel a következőkben külön foglalkozni nem fogunk, hanem csak azoknak a hormonoknak a hatását tárgyaljuk, amelyek belső-secretiós megbetegedések esetében a kiesési tünetek gyógyítására alkalmasoknak bizonyultak.

A pajzsmirigy. Glandula thyreoidea.

Működésének hiányos volta, vagy a szerv teljes kiirtása súlyos, sőt az életet veszélyeztető zavarokra vezet. Éppen ezekből következtetünk a pajzsmirigy életfontosságú jelentségére, anélkül, hogy a pajzsmirigy szerepét még tökéletesen ismernők. Bár e tipikus belső secretiót teljesítő mirigy működésének módja ismeretlen és a hatás mechanizmusára nézve hypothesisekhez kell folyamodnunk, a tudományos megfigyelések és kutatások a pajzsmirigyet a therapia áldásos tényezőjévé emelték.

A klinikai észleletek alapján jól ismerjük mindazon tüneteket, melyek e szerv hiányával vagy megbetegedésével járnak és a kísérlet felderítette részben azokat az élettani hatásokat is, melyeket a pajzsmirigy vagy annak hatóanyaga ki tud fejteni.

A pajzsmirigy veleszületett hiánya vagy későbbi operatív eltávolítása avagy elsovadása arra a kórképre vezet, amelyek thyreoaplasia, cachexia strumipriva, myxoedema vagy endemiás cretinismus néven ismeretesek. Ezeknek a megbetegedéseknek tüneteiből látjuk, hogy a pajzsmirigy a szervek együttműködésének egyik legfontosabb kormányzója, dissimilatiós és assimilatiós 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 oxydatiók renyhése, melyet az anyagforgalmi kísérlet bizonyít, a pajzsmirigynek a dissimilációs folyamatokra való hatását tárja elénk. Az anyag- és energiaforgalom felére szállhat alá, a szervi funciók, így az agyvelő is, jelentékenyen csökkennek és mind e zavarok megszűnnek, ha pajzsmirigy hatóanyagát juttatjuk a szervezetbe. Pajzsmirigynek vagy hatóanyagának, a *Kendall* által kristályosan előállított **Thyroxinnak** gyógyszeres adagolása után az ilyen betegek anyag- és energiaforgalma felszökik eredeti magasságára. A bőr alatti kötőszövet nyákos anyaga eltűnik, a bőr ráncai elsímulnak, a hajzat és szőrnövés megindul, a buta arc kifejezés eltűnik és csakhamar a szellemi működés is visszatér s a beteg a teljes gyógyulás útján van.

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 pajzsmirigy-therapia néha már az első napokban igen erős, gyors súlycsökkenésre vezet, ami azonban 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.

Kiderült azonban, hogy nem csupán a pajzsmirigy hormonjának hiánya, hanem annak feleslege is feletle károsan hat a szervezetre. A pajzsmirigy-készítményekkel való visszaélés szívdobogást és gyorsulást, vértódulást, előmlő melegérzést, izzadást okoz, az idegrendszer súlyos zavaraira vezet és kifejlődnek azok a kórtünetek, melyeket *morbüs Basedowi* néven ismerünk és amely kór a pajzsmirigy hypersecretiójának eredménye. E szomorú tapasztalatok következtében használata szűk korlátok közé szorult és ezért elhízás ellen is csupán végső esetben, midőn diaetás és egyéb eljárások célra nem vezettek, alkalmazzák nagy elővigyázattal folytonos ellenőrzés mellett.

Myxoedemában elért szép sikereken felbuzdulva, a pajzsmirigy hyperplasiájánál is megkísérlették a thyreoidea therapiás alkalmazását. A struma egyszerű hyperplasiás alakjainál napi 1—2 tabletta rendelése valóban igen szép eredménnyel jár és a strumák meg-

kisebbedése már a kezelés első napjaiban szembeötlő. A pajzsmirigy-therapiának ezt az alkalmazását az egyszerű hyperplasiás ú. n. *inactiv strumánál*, mely hosszú ideig empirias alapon nyugodott, ma tudományosan is tökéletesen indokoltnak látjuk. A kísérletek ugyanis bizonyítják, hogy a normalis pajzsmirigy működése ahhoz van kötve, hogy benne elegendő jód legyen. Minél szegényebb valamely pajzsmirigy jódban, annál gyatrábban functionál. Kiderült továbbá az, hogy jódban szegény pajzsmirigyek egyszersmind colloidszegények is és ezekben megindul a mirigyszövetnek túltengése, melynek eredménye azonban colloidszegény *inactiv* pajzsmirigyszövet lesz. Az ilyen golyvás pajzsmirigyszövet colloid- és jódszegény és állatkísérletben hatástalannak bizonyul. Mihelyt az ilyen pajzsmirigynek jódtartalmát fokozzuk, akkor colloidtartalma is fokozódik, aktivitása megnő és ezzel karöltve a hyperplasiás mirigyszövet beolvad. Ezáltal a golyva megkisebbedik és egyben a thyreidea functiója helyreáll, vagyis a golyvás ember, aki azelőtt a csökkent pajzsmirigyfunctio összes jeleit mutatta (endemiás cretinismus), meggyógyul. A pajzsmirigy rendelése ilyenkor tehát nemcsak pótolja a golyvás pajzsmirigy hiányos működését, hanem a golyvát meg is kisebbíti, túltengő szövetállományát beolvadásra bírja. Ez utóbbi hatást az adagolt pajzsmirigykészítmény *jódtartalmának* köszöni és ugyanezt a hatást elérhetjük bármely más jódevegyülettel 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 golyvásoknap szabad adni, akiknek megnagyobbodott pajzsmirigye nem mutat fokozott működést. Mert a Basedowos struma erősen fokozott belső secretiós functiót teljesít s ha ezt jóddal vagy pajzsmirigy-készítményekkel még jobban fokozzuk, az ilyen betegek hirtelen leomlását, sőt halálát okozhatjuk.

Rendelés: A szárított és porított állati pajzsmirigyekből előállított tabletták különösen a pajzsmirigyműködés kiesése esetében kitűnő hatást fejtenek ki; nagy hátrányuk azonban az, hogy hatás-erősségük függ az előállításához használt mirigyek hatóanyag-tartalmától, viszont ezen készítmények hatásereőségének meghatározására még ma sem állanak egyszerű megbízható módszerek rendelkezésünkre. Ezért a hatóanyagot tiszta állapotban igyekeztek előállítani, és ezek a kísérletek a Baumann f. jodothyryn, majd pedig a Kendall által izolált thyroxin felfedezéséhez vezettek. Utóbbinak vegyi képletét is ismerjük (a diiodthyrosin paraoxydiiodphenylaetherje), sőt *Harrington* eljárása szerint gyárilag syntheticusan is előállítják.

A thyroxin a pajzsmirigy összes specificus hatásainak kiváltására alkalmas és mint tiszta anyag könnyen, pontosan adagolható. Nagy hátránya azonban az, hogy — a per os is teljesen hatásos mirigy-készítményekkel ellentétben —, csak parenteralis alkalmazás esetén hat megbízhatóan, másrészt pedig gyakran oly kellemetlen mellék-tüneteket vált ki (fejfájás, rosszullet, fülzúgás, végtag-fájdalmak), amelyek a régi készítmények alkalmazása esetén ismeretlenek voltak. Ezért a thyroxint egyelőre csak bizonyos speciális therapiás hatások elérése céljából alkalmazzák (pro dosi: 1! mgr., pro die 5! mgr.) a hosszú éveken át tartó substitutiós-therapia céljainak azonban jobban felelnek meg a per os is biztosan ható. mirigy-készítmények, melyekből hypothyreoidismus esetén rendszeren 2—3 tablettát rendelünk naponta. Pro dosi 0.10 gr.!, pro die 0.60 gr.!

A mellékpajzsmirigy (parathyreoides, epitheltestek) jelentősége azokból a megfigyelésekből vált nyilvánvalóvá, melyek szerint a cachexia strumipriva tetániával complicálódott, ha a pajzsmirigy kiirtásakor az epitheltesteket nem kímélték meg. Az epitheltestek izolált extirpálása állatkísérletben szintén tetániához vezet. A tetania okát közelebbről még nem ismerjük, azonban valószínűleg a vér calciumtartalmának — a parathyreoides kiirtását követő — megcsökkenése vezet a görcsök kifejlődéséhez. A mellékpajzsmirigyből *Collip által* előállított hormon a parathyreopriv állatok csökkent vér-calcium-szintjét a normálisra fokozza és a tetániás tünetek kifejlődését megakadályozza. Az epitheltestek hypofunctiójával hozzák összefüggésbe az idiopathiás tetániák, a spasmophylia és a paralysis agitans kifejlődését is, és azért ez esetekben az injectiók és tabletták alakjában forgalomba hozott parathyreoides-hormont alkalmazzák. Érdekes az, hogy ez a hormon különösen nehezen gyógyuló gyomorfekélyek kezelésénél vált be kitűnően.

Insulin.

A kutató orvostudomány már régen megállapította a pancreas belső secretiója és a diabetes közötti összefüggést. Ez a súlyos anyagcserezavar a pancreas functionalis megbetegedése kapcsán szokott fellépni, de pancreas-kivonatok alkalmazására eddig alig mutatott javulást. *Bantingnak* támadt az a szerencsés gondolata, hogy a kivonatok azért hatástalanok, mert előállításkor a pancreas-ferment: a trypsin elpusztítja a Langerhans-szigetek által termelt belső secretumot. — Lekötötte tehát a pancreas kivezető csövet és megvárta, míg ennek következtében a külső secretumot producáló sejtek tönkrementek, s csak azután dolgozta fel a sor-

vadt mirigyeket, melyekből most már hatásos kivonatot tudott előállítani. Ma már különböző igen gazdaságos eljárásokkal — az egyes országokban felállított insulin-bizottságok felügyelete alatt, így nálunk is (*Richter, Chinoi*) — gyárilag állítanak elő igen hatásos készítményeket, melyek hatáserősségét biológiai úton állapítják meg, és *egységekben* fejezik ki. 1 egység (E) megfelel annak az insulinmennyiségnek, amely egy 24 órája éhező, kevert táplálékon tartott, 2 kg. súlyú házinyúl vércukortartalmát 4 órán belül kb. 40 mgr. %-ra csökkenti (hypoglycaemiás reactióig).

Az insulinnak a cukoranyagcserére kifejtett hatását részletesen még nem ismerjük, annyi azonban bizonyos, hogy hiánya a cukoranyagcsere súlyos zavarához, diabetes mellitushoz vezet, és hogy a diabetes összes kóros tüneteit insulin-befecskendezésekkel átmenetileg meg tudjuk szüntetni. Különösen jelentős az insulin gyógyító hatása diabeteses coma esetén: ezt az azelőtt rendszeren halálosan végződött súlyos autointoxicatiót insulin és cukor együttes bevitelével meg lehet szüntetni.

Insulin-injectiók nemcsak a diabetikus fokozott vércukorconcentrációját szállítják le, hanem a vér normalis cukortartalmát is csökkentik; a vércukorcsökkenés valószínűleg a szövetek fokozott cukorfogyasztása és a máj csökkent cukorproductiója folytán következik be. Túlnagy insulinadagok a vércukor erős csökkenésével kapcsolatosan az insulin-mérgezésre jellemző tünetsoport kifejlődéséhez vezetnek: nyugtalanság, éhség, rosszullét, izgalom, görcsök lépnek fel, melyek a légzőizmok görcse, illetőleg bénulása következtében halálosak lehetnek. Cukorbevitellel vagy adrenalin-al azonban ezek a tünetek rendkívül gyorsan megszüntethetők.

Diabetes esetén az insulin-therapiát diéta kezeléssel kapcsolatosan alkalmazzák. A naponta befecskendezett insulinadagok a cukoranyagcsere állapota szerint rendkívül tág határok közt mozognak, és így a szükséges adag nagysága minden esetben toleranciás vizsgálatokkal külön megállapítandó. Egyes esetekben már majd tíz éve alkalmazzák eredményesen az insulint; hosszú időn át való adagolás esetén ügyelnünk kell arra, hogy az injectio helyét lehetőleg gyakran változtassuk, mert különben a bőr alatti zsírszövet locálisan elsorvadhat.

A diabetes substitutiós therapiáján kívül alkalmazzák az insulint sok más anyagcserezavar esetén is. Kitűnően bevált az insulin-therapia gyenge, étvágytalan, leromlott egyéneknél, akiket kis insulinadagok befecskendezése (étkezés előtt fél órával!) fokozott étvágyhoz, súlygyarapodáshoz juttat (hízókúrák). Jó eredményekre

vezetett az insulintherapia cukorbevitellel kombinálva eclampsia, hyperemesis, továbbá súlyos májbántalmak esetében is.

Synthalin az insulin pótszere, syntheticus guanidinszármazék. Ma az emésztési és gyomorzavarokat kevésbé okozó synthalin B-t használják. Az insulinnal ellentétben per os is hat. Csak könnyű, vagy középsúlyos diabetes esetén használható a cukortolerancia növelésére, súlyos esetekben, pl. cománál azonban nem alkalmazható, mert hatása csak lassan fejlődik ki. Adagja naponta háromszor 0.02 gr. Öt-hat nap múlva szünetet tartunk, nehogy súlyos dyspepsiák vagy májbántalmak fejlődjenek ki a synthalin cumulativ hatása folytán. Mivel nincs meg az a sejttáplálkozást serkentő hatása, mint az insulinnak: leromlott cukorbetegség csak előzetes insulinkezelés és megerősödés után térhetnek fokozatosan rá; — 1 mgr. synthalin megfelel circa 1 insulinegységnek.

Hypophysis.

A hypophysis jelentőségét bizonyítják az állatokon elvégzett exstirpációs kísérletek, melyek szerint a hátsó lebeny (neurohypophysis) izolált kiiktatása az anyagcsere megváltozásával és transitorikus polyuriával, az elülső glanduláris rész kiirtása pedig növekedésben visszamaradással, az ivarmirigy hypoplasiájával jár, s ezekhez a tünetekhez az anyagcsere csökkenése és elhíjasodás is társulhat; utóbbi tünetek azonban *Biedl* szerint valószínűleg a pars intermedia kiesésére vezethetők vissza.

Az emberi pathológiában — e kísérleti tapasztalatoknak megfelelően — az elülső lebeny fokozott functiója gigantismusra, acromegaliára, csökkent működése pedig törpenövésre, infantilismusra, elhíjasodásra, genitális hypoplasiára vezet. Hogy ezek a megbetegedések tényleg a glanduláris rész belső-secretiós zavaraival függnek össze, azt az újabb vizsgálatok igazolják, melyek folyamán több hatásos anyagot sikerült abból előállítani:

Így *Evans* egy hormont extrahált, mely patkányokba injiciálva óriásnövést idéz elő, tehát érthető, hogy az elülső lebeny fokozott működése acromegaliát, gigantismust, hypofunctiója pedig törpenövést okoz.

Kestner az elülső részből az ú. n. **praephyson**t állította elő, mely az anyagforgalom és a specificus dynamikus hatás megváltozására vezet. Végül pedig *Zondek* és *Aschheim* egy sexualhormont állítottak elő belőle (*Prolan*), mely infantil állatok időelőtti nemi érettségét váltja ki. Ez a *Prolan* terhes nők vizeletében röviddel a megtermékenyítés után fellelhető és ennek a hormonnak vizelet-

ben kimutatásán alapszik a terhesség korai felismerésére szolgáló reakció. A Prolan azonban nem egységes anyag, hanem két hormon keveréke, melyek közül a „Prolan-A“ nőtényeknél ovulációra, a „Prolan-B“ pedig luteinisációra vezet.

Az elülső lebény hormonjait már gyárilag is előállítják; therapiás alkalmazásukat és az alkalmazás indikációit illetőleg azonban még nem alakult ki egységes felfogás. A hátsó lebényből előállított anyagról már az uterusra ható szerek tárgyalásánál emlékeztünk meg. Újabb vizsgálatok (Kamm, 1929) mutatták, hogy a hátsó lebény kivonata nem egységes anyag, hanem abból két hatóanyagot lehet izolálni: az egyik az α -hypophamin vagy „Oxytocin“ az uterusra hat még 1 : 10 milliárd hígításban is és csak gyenge hatást gyakorol a bélmozgásokra; a másik ellenben, az ú. n. β -hypophamin vagy „Vasopressin“ uteruscontractiókat nem vált ki, hanem erős bélmozgató és a vérnyomás fokozása mellett csökkenti a diuresist, s ezért használják a diabetes insipidus kezelésében.

Vérbe fecskendett hypophysis-kivonatok fokozzák a vér cukortartalmát, sőt cukorvizelést okoznak. Ennek oka nem specificus hatás, hanem adrenalin mobilisatio, mert mellékveséjüktől megfosztott állatokon nem jön létre (Fritz).

A sexualis hormonok.

Amióta Berthold (1894) kakasokon végzett heretransplantációkkal kimutatta az ivarmirigyek belső secretiós működését és Brown-Sequard (1889) a herekivonatok „dynamicus“ hatásáról számolt be, a sexuális életben észlelhető zavarok kezelésére rendkívül sok hormonkészítmény került forgalomba. Mivel ezen készítmények hatásosságának ellenőrzésére nem állt kellő módszer rendelkezésünkre, jelentőségüket hosszú éveken át általában skeptikusan ítélték meg. Újabb vizsgálatok eredménye gyanánt azonban ma a rágesálók vaginalis nyákhártyájának oestrusra jellemző cyclikus elváltozásai alapján a női sexuálhormonok, viszont a prostata és a vesicula seminalis megnövekedéséből a hím-hormonok hatásosságát meg tudjuk állapítani. E módszerek segítségével sikerült aztán főleg a női ivarmirigyekből, a placentából és a hypophysis elülső részéből (l. ott) olyan hatásos kivonatokat készíteni, melyek az ivarmirigyek kiesési tünetei ellen sikerrel alkalmazhatók.

A női sexuálhormonok hatásuk szerint két csoportba oszthatók: 1. Az ovarium *folliculusai* által termelt anyag (Menformon vagy Folliculin) nemileg még nem érett vagy castrált, vagy elaggott nőtényekben az oestrus kifejlődésére, a vaginalis nyákhártya jelleg-

zetes ciklikus elváltozásának, az uterus nyákhártya proliferációjának megindulására vezet és e hatásai alapján ovarialis kiesési tünetek, klimakteriumos zavarok, hypogenitalismus, továbbá amenorrhoeák kezelésére szolgál. Az ovarium interstitialis szövetéből és a placentából előállított oestrust kiváltó anyagok valószínűleg azonosak a folliculusok által termelt hormonnal.

2. A *corpus luteum* hatóanyaga a peteérést meggátolja, az uterus-nyákhártya praegravid elváltozását, valamint az emlőmirigyek növekedését váltja ki. Therapiásan időleges sterilitás előidézése céljából, továbbá ovarialis vérzések, menorrhagiák csillapítására használják.

Férfiak sexualis insuffitientiája ellen különböző herekivonatok használatosak. A potentia fokozódása és más sexualis eredetű psychés zavarok javulása azonban a legtöbb ilyen készítmény használata következtében kétséges, de jó eredményeket látnak — nemcsak orvosok, hanem állattenyésztők is — a *yohimbintől*, amelyet 0.005 gr.-ot tartalmazó tabletták alakjában rendelhetünk.

Vitaminok.

E néven azon eddig még nagyjából ismeretlen anyagokat foglaljuk össze, amelyek jelenlétére — ha igen csekély mennyiségben is, de okvetlen szüksége van a szervezetnek, hogy normalisan fejlődhessenek. Hiányuk következtében súlyos táplálási, s ezen alapuló functionalis zavarok állanak be, s ilyen *avitaminosisból* eredő bántalomnak kezdjük ma felismerni a rachitist, scorbutot, beri-berit, pellagrát. A vitaminkutatások még javában folynak. Egyre több életjelenségről derül ki, hogy létrejöttüknek, zavartalanságuknak feltétele ezeknek az „accessoricus tápanyagoknak“ (*Hopkins*) vagy „vitaminoknak“ (*Funck*) táplálékainkban előfordulása.

Az eddig ismert vitaminokat oldhatóságuk szerint két csoportba osztjuk: zsírban oldhatókra és vízben oldhatókra.

Zsírban oldhatók: 1. „A“ *vitamin*. Leginkább vajban, tojássárgájában, csukamájolajban és növények zöld leveleiben fordul elő. Hiánya következtében az állatok ellentállása fertőzéssel szemben csökken, sorvadnak, xerophthalmiát kapnak, mi keratomalaciába és panophthalmitisbe mehet át. Ezenkívül az „A“ vitaminmentes kosztton tartott fejlődő állatok növekedésükben visszamaradnak, sőt el is pusztulnak. „A“ vitamin adagolása az összes leírt tüneteket megszünteti. A vaj és tojás nélküli nyomorúságos táplálkozás „A“ vitaminhiánya különösen Bécsben a háború alatt volt észlelhető, főleg

gyermeken, kiknek xerophthalmiáját, csökkent fejlődését és ellentállóképességét vaj etetésével gyorsan meg lehetett szüntetni.

2. „D“ vitamin. Sokkal ellentállóbb oxygennel és hővel szemben, mint az „A“ vitamin. Az előbbivel együtt ugyanazon tápanyagokban található fel. Hiánya rachitist okoz. Ultraviolet-sugarakkal keletkezését állati és növényi szövetekben elő lehetett idézni. Így magyarázható, hogy a rachitist besugárzással is, de besugárzott táplálékoknak, tejnek, zsírnak, növényi csirának etetése által is meg lehet gyógyítani; első esetben a „D“ vitamin a besugárzott bőrben keletkezik. *Pohl* és *Windaus* derítették ezután ki, hogy az a jóformán mindenütt jelenlévő anyag, ami antirachiticummá válik, nem más, mint az *ergosterin*, egy már régen ismert vegyület, mely mindenütt kísézője a cholesterinnek. Az *ergosterin* tehát a „D“ vitamin provitaminja: magában még nem hatásos, de besugárzással vitaminhatásúvá válik. A besugárzott *ergosterin* az emberi rachitist pár hét alatt meggyógyítja (l. 203. old.).

3. „E“ vitamin. Ha ez a factor hiányzik az állatok táplálékából, akkor, bár rendesen fejlődnek, de nem szaporodnak. A hímek azoospermiát kapnak, s a nőstények, még ha normális hímeiktől meg is termékenyülnek, elvetik magzatukat. Zöld növényi részek, gabonacsira, kókuszdió, általában magvak kivonata és némely növényi olaj (de nem csukamájolaj) ezt a sterilítást mindkét nemben megszünteti. Nem zsír és nem cholesterinhez vagy phytosterinhez kötött, de aetherben oldható, igen elterjedt, hőálló, fénnel, vegyi hatásokkal szemben is nagyon ellentálló anyag. Hogy anyagot szolgáltat-e az ovarium hormonjának képzésére, vagy csak ingeranyaga az ovariumnak, esetleg a hypophysisnek — az még nem derült ki. de érdekes, hogy az összes állati szervek közül a hypophysis első lebenye a leggazdagabb benne.

Vízben oldhatóak: 1. „B“ vitamin hőt álló, gazdag benne az élesztő, tojás gabonacsira (maláta) és korpa. Hiánya emberben és állatban a „beri-beri“ néven ismert betegséget hozza létre, mely súlyos neuritisben, görcsökben, idegek degenerációjában, izmok sorvadásában, máskor meg szívgyengeségben, vizenyőkben, cahexiában jelentkezik és különösen a kizárólag hántolt rizzzel táplálkozó kelet-ázsiai szegény nép közt volt felette gyakori. *Eykman*nak sikerült ehhez nagyon hasonló — mint később kiderült azonos — polineuritist létrehozni szárnyasokon hántolt rizs etetésével, s egyúttal sikerült is neki a betegséget még legsúlyosabb fokán is rizskorpa etetésével vagy kivonatának befecskendezésével meggyógyítani. A vitamin-kutatások ez első kísérletekből indultak ki. Ma már oda bővült is-

meretünk, hogy „B” vitamin hiányakor a fiatal állatok növekedése is megáll. A „B” vitamint jelenleg két különböző vitaminnak tartják. Az egyik a B₁, az antineuriticus factor; a másiknak, a B₂-nek hiánya pedig az állatokon pellagraszerű tüneteket okoz. A B₁ vagy B₂ külön-külön adagolva „B” vitaminmentes táplálékban tartott állatoknak, nem segíti elő azok növekedését, együttesen nyújtva azonban helyreállítja a normalis fejlődést.

2. „C” vitamin hiánya scorbutot okoz, mit evvel meg lehet gyógyítani. Hő iránt igen érzékeny, csak nyers tápanyagokkal kezelhetjük hát be. Legbővebben a nyers káposzta, répa, paradicsom, citrom és narancsnedv tartalmazza. Valószínűleg ezért olyan fontos és nélkülözhetetlen különösen a fejlődő gyermek táplálkozásában a nyers gyümölcs.

Az állati, és így az emberi szervezet tehát vitaminszükségletét táplálékai útján szerzi meg; maga ezeket synthetizálni nem tudja, legalább is nem elegendő mennyiségben. A tojás, tej, vaj, zöltségek és friss gyümölcs a legfontosabb vitaminforrásaink, s így nincs szükség arra, hogy e nélkülözhetetlen anyagokat drága gyári kivonatok, kétes értékű különlegességek alakjában rendeljük. Amennyiben mégis ilyenekre szorulunk (besugárzott ergosterin), csak olyanokat alkalmazzunk, amelyek hatásértéke biológiailag meg van állapítva a kérdéses vitamintól mentesen tartott állatokon.

***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 alkoholban rosszul oldódik (2,5%). Gyengén halízú, és halszagú, amit azonban rendszerint könnyen szoknak meg a betegek. Különböző magasabbrendű zsírsavak (főleg olaj- és palmitinsav) glycerinestereinek keveréke. E mellett epe-alkotórészeket is tartalmaz, ami felszívódására előnyös. Ellenben alig tulajdonítunk ma hatást csekély jód-, bróm-, phosphor- és vas-tartalmának. Savszáma kettőn alul van, szabad zsírsav (mintegy 6%) csak az erősebb melegítéssel és sajtolással nyert sötétebb vörösszínű olajban van (*ol. jecoris aselli fuscum*), amely alkáliák jelenlétében éppen ezért könnyen emulgeálható, de bevétele kellemetlen és az esetleg benne levő rothadásos basisok miatt nem ajánlatos. A csukamájolajat jól használhatjuk mindazon betegségekben, melyek fokozott égéssel, a fehérjék szétesésével és a

test tartalékanyagainak, különösen a zsírnak erős megfogyásával járnak. A többi zsírok fölé különösen két tulajdonsága emeli: egyik az, hogy az összes zsírok között a legfinomabbul eloszló emulsiót szolgáltatja, amit még előmozdít a benne foglalt epe; másik, hogy könnyebben oxydálódik és szappanosodik el, mint a többi zsírok. Igen becses tulajdonsága az, hogy *A és D vitaminben az összes zsírok között a leggazdagabb* és a fejlődésben visszamaradt vagy kóros anyagszerezavarban szenvedő szervezetre oly kiváló roborans hatása van. *D-vitamin* tartalmánál fogva meggyógyítja a rachitist (l. ergosterint is). Újabban még egy vitamint, *E-vitamint* találtak benne, melynek a sterilítás megszüntetésében volna döntő szerepe (l. vitamineket). Hónapokon át is adható a nélkül, hogy az emésztésre káros volna, de csakis a téli időszakban. Tökéletes felszívódása és gyors oxydatiója folytán, magas caloriaértékét tekintve, nagy mértékben kíméli a szervezet értékes fehérjeanyagait a széteséstől.

Alkalmazása: nagyobb fokú lesoványodással járó betegségekben javasolt (scrophulosis, tuberculosis, anaemiák, diabetes) és a rachitis terapiájában igen fontos szerepet játszik, amit phosphor nélkül is meg tud gyógyítani. Indicált továbbá a fejlődésben visszamaradó fiatal szervezet, vagy a gyengült, sőt atrophizáló, csökkent ellentállású, esetleg xerophthalmiában is szenvedő felnőttek robóralására (A-vitamin). Egy éven aluli gyermekeknél emésztési zavarokat okoz; azonban jól lehet reájuk hatni, ha az anyát vagy a dajkát fogjuk csukamájolaj-kúrára; némelyek pedig e gyógytápszer iránt undorukat leküzdeni nem tudják. Ellenjavalt emésztési zavarok és hasmenés esetén.

Rendelés: 1—2 evőkanállal, gyermekeknek teáskanállal kezdve emelkedhetünk 3—4 kanál napjában. Legcélszerűbben étkezés közben, két étel között, p. o. leves után, vagy közvetlen a leves előtt vétetjük be és ezzel elkerüljük, hogy üres gyomorba jusson, ami néha gyomorpanaszokra ad alkalmat. Nyáron könnyen avasodik a szervezet sem tűri jól a zsírokat. Rendelhetjük helyette a bevételre kellemesebb emulsiókat is, melyek illóolajokkal vannak arómásítva és sokszor hypophosphatokat, glycerophosphatot, phosphort, lecithint tartalmaznak, de vitaminhatásuk legtöbbször kétes.

*** Ergosterinum irradiatum:** Ibolyántúli fénnnyel besugárzott cholesterinszerű, kristályos, zsírnemű anyag, ami ez által antirachiticus D-vitamin hatású lesz. Ez a felfedezés azt a gondolatot ébreszti fel bennünk, hogy a csukamájolaj is besugárzás útján rakódik meg oly gazdagon D-vitaminnal. A tengerek felületét tavasszal és nyáron mérföldekre elborító plankton-moszatok veszik magukba a napfény

ibolyántúli sugarait; ezekből a krustaceáknak, kis planachtonrákoknak miriádjai táplálkoznak, amelyek pedig a halak eledelül szolgálnak. Így kerülhet a besugárzott zsíryananyag a tőkehalak zsírdús májába.

Kicsiny, 0·10 mg.-os tablettákban és 1% olajos oldatban van különböző nevek alatt forgalomban: *ergosterinum irradiatum* (Richter), *Devitol* (Chinoin), *Viosterin* (Arnea), *Vigantol* (Merck); rachitis, osteomalacia, tetania ellen rendelik, scrofulosis esetén is megkísérélhető. A jó készítmény, melynek hatásértékét rachiticussá tett patkányokon ellenőrzik, pótolja a csukamájolaj antirachiticus hatását, de nem a növekedésre ható A-vitamin tartalmát. Túladagolása nem kívánatos; kísérleti állatokban súlycsökkenést és érelmeszesedést, sőt halált is okoz. Gyermekekben a gyarapodás megakadása, rossz közérzet és a vér Ca-tükrének emelkedése előjelei a D-hypervitaminosisnak. *Adagja*: csecsemőknek és 1—2 éves gyermekeknek 1—2 tablettát, vagy 5—10 csepp olaj naponta, 4 hetenként 8—10 napos szünettel. Nagyobbak 2—4 tablettát, vagy 10—20 csepp olajat szednek.

VII.

A vérképzésre és a vérre ható gyógyszerek.

A vér legfontosabb működését, a szövetek gázcseréjét, az ú. n. belső légzést, a vörös vérsejtek a bennük levő haemoglobin segítségével végzik és ezeknek térfogata a vérnek kb. 45%-át teszi. Számuk egy-egy köbmilliméter vérben középértékben 5 millió, tehát felnőtt ember vérében kerek számban 25 billió vérsejt van. Ezeknek jelentőségéről 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 emlőállat vérében már tulajdonképpen nem is tekinthetők sejteknek, mert az erythroblastok, melyekből lesznek, magjukat elvesztik (karyolysis) és egész protoplasmájukat haemoglobin tölti be, melyből egy-egy vérsejt középértékben 33×10^{-12} grammot tartalmaz, úgyhogy 100 gr. vérben kb. 16 gr., az összes vérben pedig mintegy 800 gr. haemoglobin foglaltatik.

A vérsejtek szerepe egyfelől az, hogy az általuk alkotott óriási felületen eloszlott haemoglobin a szervek gázcseréjét közvetítse, másfelől igen fontos hivatásuk, hogy a vérplasma vegyi összetételét szabályozzák és elsősorban a plasma sav-bázis egyensúlyát biztosítsák (l. savaknál).

A vértestecsek száma a keringő vérben egyike az „életteni állandóknak” és éppúgy, mint a vércukor-concentratio, vagy a testhőmérsék, csak szűk határok között ingadozik. Ez bizonyítéka annak, hogy valami nagyon finom szabályozó berendezés gondoskodik arról, hogy a folyton elpusztuló vértestecsek helyébe újak kepződjenek és hogy az újképzés se túl ne szárnyalja a pusztulást, sem pedig el ne maradjon mögötte. Mindkét eset ártalmára van a szervezetnek. Első esetben a vérsejtszám a normálisnál jelentősen nagyobb lehet (*polycytaemia*); második esetben, ami a gyakoribb, a vértestecsek száma és ezzel a haemoglobin mennyisége is kisebb a rendesnél, amikor *vérszegénységről*, *anaemiáról* szólunk. Ennek a

gyógyítása vagy úgy történik, hogy csökkenteni igyekezünk a pusztulást, vagy, hogy fokozzuk a vérsejtek képződését. Hogy azoknak az orvosságoknak hatásmódját megértsük, amelyek ezt a célt szolgálják, lássuk előbb, hogy miképpen megy végbe egészséges szervezetben a vértestecskék pusztulása és képződése.

Hogy a vérben keringő erythrocyták elhasználnak és öregsznek, azt részint festékekkel szemben való viselkedésük, részint zsugorodott voltak mutatja. Hogy egy-egy vértestecske mennyi ideig tölti be hivatását, az még vitás, de kb. 3—4 hétre tehető működési idejük. Az előregedett vérsejtek a lépben, a májban, a csontvelőben és a nyirokmirigyekben elpusztulnak s a belőlük szabaddá vált haemoglobin részint haemosiderinné, részint epefestékké lesz.

Az erythrocyták képződési helye a csontvelő, amelyben állandóan rezervák is állanak készen, úgyhogy ha sürgős szükség van pótlásra, akkor fiatal, fejlődésben lévő is kerülnek a vérbe, melyek nagyobbak, haemoglobinban szegények és magmaradványokat is tartalmaznak (polychromatophil erythrocyták). A vértestecsek 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 ingerli, hogy a pusztulás helyébe új sejteket termeljen? A regulációs mechanizmusba néhány érdekes tapasztalati és kísérleti tény világít be:

Először, hogy a vérsejtek száma az oxigénellátás, illetve oxigén szükségletnek a függvénye. A múlt század derekán fedezték fel, hogy a magasabb régiókban, ahol az oxygen partialis nyomása csökkent, a vérsejtek száma és a haemoglobin mennyisége szaporodik. Ma tudjuk, hogy minden, ami a szervezetben oxigénhiányt teremt (akár azáltal, hogy nagyon fokozódik az oxygenfogyasztás, akár azáltal, hogy kevesebb oxygen áll rendelkezésre), a vérsejtképződést fokozni képes. Maga a vértestecseknek az előbb említett pusztulása is természetesen a szervezet oxigénellátását rontja, s mint ilyen, automatikusan 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, akkor vérében 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 klíma), valamint maga a vérsejtpusztulás is igen tökéletesen hatást fejtenek ki a vérsejtképzésre, ha a pajzsmirigy nem működik, ami a hormonális rendszer

jelentőségét mutatja a vörsejtek képződésében és onnan a finom regulációban, mely a szövetek belső légzését kormányozza. Újabb vizsgálatok szerint a vér festőanyaga, illetve a belőle keletkezett bilirubin is hatalmas ingere a vörsejtképzésnek.

A vörsejtképzésnek e physiológiai módjai közül egyikét-másikát a természettől mintegy ellesve, felhasználhatjuk a therapiában: Az oxygenhiányt részben úgy, hogy magaslati helyre, 1000—1500 m magasságba küldjük a beteget, részben úgy, hogy olyan gyógyszereket adunk, amelyek, mint az alatt megbeszélendő *arsenvegyületek*, a sejtek oxydatív folyamatait csökkentve utánozzák a magaslati levegő hatását. Amikor a vérképzőszervek renyhesége okozza az anaemiát, jó eredményeket látunk a *pajzsmirigy*-készítményektől, melyekről más helyen szólunk. Különös helyzet 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 ingerképen, miért is az anaemiák — legfőképen pedig a chlorosis kezelésében — régi idő óta nagy szerepet játszik, miért is a következőkben részletesen szólunk róla.

Vas.

A szervezetben a vasnak kettős jelentősége van. Végtelen kicsiny mennyiségben minden sejt alkotórésze és Warburg alapvető vizsgálataiból tudjuk, hogy jelenléte az oxydatív folyamatok elengedhetetlen feltétele. Másik szerepe a vasnak az, hogy a haemoglobinnak alkatrésze s így ennek az életfontosságú vegyületnek a felépítése kellő mennyiségű vas nélkül nem történhetik meg. A haemoglobin vastartalma 0.33%, úgyhogy a vérünkben foglalt 800 gr. haemoglobin kb. 2.7 gr. vasat tartalmaz. Ezenkívül egész testünkben még kb. 0.5 gr. vas foglaltatik más vegyületek alakjában. Testünkben 24 óra alatt kb. 12.5 gr. haemoglobin bomlik el és alakul át epefestékké és az ebben foglalt, felszabaduló vasmennyiség 42 mg. A naponta kiürített vasmennyiség azonban ennél jóval kisebb, úgyhogy kétségkívül ez a haemoglobinnal származó vas új haemoglobinképzésben vesz részt, vagy más alakban tartatik vissza. A kiürülő vasat a bél-mirigyek választják ki s a bélsárral távozik és pedig éhezéssel naponta 7—8 mgr. A minimális napi vasszükségletet 10 mgr.-ra tehetjük, ami vegyes táplálék mellett, melynek vastartalma napi 10—30 mgr. között ingadozik, rendszerint fedezve van úgy, hogy szervezetünk vashiányt nem igen szokott elszenvedni. Ez bekövetkezhetik azonban hiányos, vagy célszerűtlen táplálkozás mellett. Ez a veszedelem fenyegeti pl. azokat a csecsemőket és gyermekeket, akiket

túlsokáig tartanak tej táplálékon, mert a tej rendkívül szegény vasban. Ilyenkor, mint a tapasztalat és a kísérlet egyaránt mutatja, súlyos anaemiák fejlődnek egyszerűen azért, mert a szervezet vasreservái csakhamar elfogynak és nem áll elég vas rendelkezésre, hogy a naponta pusztuló haemoglobint újból felépítse. Ilyenkor egészen természetes, hogy vannak a bevitelle gyors gyógyulást fog eredményezni és mint azt *Kunkel*, majd *Cloëtta* vizsgálatai mutatták, egészen mindegy, hogy a vasat milyen vegyület alakjában juttatjuk a szervezetbe. Példaképen Cloëttának egy híressé vált kísérleti sorozatát mutatjuk be, amelyben fiatal kutyákat tiszta tej táplálékon tartott, aminek anaemizáló hatását mutatja a kutyák első csoportja, míg a második és harmadik csoport azt mutatja, hogy anaemia nem fejlődik ki, ha a tej táplálékon kívül vasat is kaptak és pedig az eredményre nézve teljesen közömbös volt, vajjon ionizált állapotban, vassó alakjában kapták-e a vasat, avagy organikus kötésben, mint ahogy az a ferratinban — egy vasfehérjevegyületben — foglaltatik. (Lásd táblázatot.)

Időtartam	Haemoglobin a normálmennyiség 0/0-ában kifejezve								
	I. csoport Kizárólag tej 3 kutya			II. csoport Tej + Ferr. lacticum 3 kutya együttesen kap 35 mg. vasat pro die, Ferr. lacticum alakjában			III. csoport Tej + Ferratin 3 kutya együttesen kap 35 mg. vasat pro die, Ferratin alakjában		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
4 hét után .	78	81	51	95	97	94	96	94	94
7 „ „ .	66	67	31	92	95	93	95	93	91
9 „ „ .	45	40	28	87	94	95	98	94	90
12 „ „ .	35	—	24	—	99	94	99	—	93

Ez az eredmény döntő fontosságú volt két szempontból. Az egyik, hogy kétségtől bébizonyosodott, hogy a gyógyszeres vas a bélből fel tud szívódni, amit akkor, amikor még nem tudták, hogy a bélmirigyek választják ki a vasat, tagadásba vették, mert a bélsárban talált vasat olyannak tekintették, mely fel sem szívódott, hanem egyszerűen távozott a bélsárral. Később azután részint histochemiai vizsgálatok, részint izolált bélkacsokon végzett vizsgálatok is kétségtelenné tették, hogy a vas igenis felszívódik a vékonybélből és pedig nem csupán ha a táplálékban foglalt szerves vegyületek alakjában, hanem bárminő alakban visszük is a gyomorba.

A másik fontossága a kísérletnek az, hogy bizonyítékát adja annak, hogy a szervezet egyszerű vasvegyületeket (aminő a kísérlethez használt ferrumlacticum) fel tud használni a haemoglobin óriási molekulájának felépítéséhez. Ezt hosszú időn át kétségbevonták. Azt gondolták, hogy haemoglobin-képzésre csupán a tápanyagokban foglalt vas alkalmas. Ezt a hitet támogatta az, hogy *Bungenak* sikerült egy vasnuclein-vegyületet kimutatni, melyben a vas nem ionizált kötésben volt jelen, azt szokásos kémilőszereivel belőle leválasztani nem lehetett és ebben különbözött a legtöbb gyógyszerül használt anorganicus és organicus vassótól. Bunge azt gondolta, hogy csupán az ilyen erős — vagy amint mondá — *organicus* kötésű vas tud a haemoglobinsynthesisben résztvenni és a tojássárgájában talált vegyületet, mivel azt a fejlődő tyúkembryo haemoglobinja magjának tekintette, *haematogennek* nevezte el. Később *Schmiedebergnek* is sikerült egy hasonló „organicus” vasvegyületet, a *ferratint* disznómájából előállítani. Sokáig állott fenn az a nézet, hogy csupán ilyen „organicus” kötésű, tehát a táplálékunkban levő vasnak jut csak szerepe a haemoglobinképzésben.

Az említett kísérletek bizonyították be, hogy az ionizált vasvegyületek is assimilálódnak a szervezetben, vagyis a haemoglobinnal felépítésében részt vesznek.

Ezekkel a vizsgálatokkal tehát tisztázódott a vasnak, mint a szervezet fontos alkotórészének jelentősége és megtanultuk belőlük, hogy ha a szervezet vasban elszegényedik, akkor a fellépő vérszegénységet bárminő vasvegyület bevitelével meggyógyíthatjuk. Más, igen fontos kérdés, vajjon van-e értelme a vas gyógyszeres adagolásának, amikor az anaemiát nem az okozza, hogy a táplálékkal nem viszünk be elég vasat? Van-e jogosultsága a vastherapiának az anaemiák ama fajtáinál, melyeknél a vértestecseknek, illetve a haemoglobinnak a képződése renyhén megy végbe, vagy más szóval van-e a vasnak és ha igen, minő vegyületeinek ingerlő hatása az ú. n. vérképző szervekre? Erre a kérdésre az idők folyamán a felelet igen sokszor változott. Volt idő, mikor a vasat minden fajta anaemiában, legfőképpen pedig a chlorosis ellen igen hatásos gyógyszernek ismerték el, más-kor megint nőttön nőtt a kételkedők tábora és ma is meglehetősen megoszlanak a vélemények a vas therapiás értékét illetően. *Kísérletes* adat, mely bizonyítaná, hogy a vas a vérképzést fokozza, kevés áll rendelkezésünkre. Említésre méltóak *Ahderhalden* kísérletei, aki azt találta, hogy olyan állatokon, melyek egészségesek voltak és táplálékuk is elegendő vasat tartalmazott, az anorganos vasvegyületek a haemoglobin mennyiségét szaporították, míg az organicus kötésű vasvegyületek hatástalanok voltak. Ez bizonyítéka volna annak, hogy

az ionizált vasvegyületek a vérképzést ingerhatásuknál fogva előmozdítják, ami gyakorlati tapasztalatokkal is egybevág. Kétségtelen azonban, hogy a vastherapia igen sokszor cserben hagy s éppen azért nagyon valószínű, hogy mégsem közömbös dolog az, hogy milyen vegyületek alakjában nyújtjuk a vasat. Újabb vizsgálatok szerint igen nagy különbség van e tekintetben a ferro és a ferri vegyületek között, különös helyzet illeti meg az ú. n. komplex vegyületeket, melyek a vasat az anionban tartalmazzák, (aminők pl. a natrium-ferri-tartarat, natrium-ferri-citrat stb.) és az organikus kötésű vasvegyületeket, melyekben a vas nitrogénhez vagy szénhez kapcsolódik. *Starkenstein* vizsgálatai szerint pharmacologiai hatást csupán az egyszerű anorganos ferrosók és az anorganos komplex vasvegyületek fejtenek ki, míg az anorganos ferrisók (ferrichlorid, FeCl_3 , ferrum saccharatum, ferrum oxydatum, ferrum sulf. oxyd. stb.) valamint az organikus kötésű vasvegyületek teljesen hatástalanok. E megállapítások összhangban vannak régi tapasztalatokkal, melyek szerint a ferrósókat tartalmazó készítmények, mint a vasas vizek, vagy a *Blaud-féle* pilulák oly jó hatással vannak. De egyben azt is megértjük ebből, hogy a vastherapia oly gyakran cserben hagy, mert éppen ezek a leghatásosabb vaskészítmények: a *Blaud-féle* pilulák, a ferrum lacticum, a ferrochlorid és a többi ferro vegyületeket tartalmazó készítmény rövid időn belül hatástalan ferrisókat tartalmaznak. Ugyanez áll a vasas ásványvizekre, melyek a forrásnál frissen elfogyasztva igen hatásosak, mert ferribicarbonátokat tartalmaznak, ami azonban rövid idő múlva ferricarbonattá, majd ferrioxiddá alakul, esetleg le is ülepszik és ezért a palackozott vasas vizek teljesen értéktelenek. Az újabb gyógyszertechnika célja a ferrovegyületek stabilizálása s ennek a törekvésnek producuma az ú. n. *ferrostabil*, amely ferrochloridot tartalmaz, úgyhogy állítólag az oxydatiótól védve van.

Ezek szerint mindenkor különbséget kell tennünk a megválasztandó vaskészítményt illetőleg aszerint, hogy a vasat milyen célból rendeljük. Ha *nem* a vérképzés renyhése, vagy chlorosis áll fenn, hanem csak hiányos, vagy célszerűtlen táplálkozás, hosszas betegség utáni leromlottság indikálja a vas alkalmazását, akkor bármilyen vasvegyület egyforma értékű lesz, amikor azonban a vérképzést ingerelni, a hämoglobinképzést fokozni akarjuk, akkor az előbb felsorolt *ferro* vegyületeket fogjuk rendelni.

Rendelés: A vas adagolását követő gyomorfájdalmak, emésztési zavarok, szorulások, mint a vas helybeli hatásának megnyilvánulásai, csaknem kivétel nélkül elkerülhetők, ha megtartjuk azt a szabályt, hogy a vaskészítményeket mindig étkezés után vagy

közben vétessük, amidőn a gyomortartalomi bő alkalmat nyújt a vasnak fehérjék iránti affinitása kielégítésére. Ritkábban találkozunk az úgynevezett vasizgalom jelenségeivel: vértódulással, lég-szomjjal és szívdobogással. Ha mutatkoznak, kisebb adagokra szorítkozunk, esetleg egyidőre bevételét megszüntetjük. Az adagok nagyságát illetőleg legcélszerűbb napjában 0·20—0·30 gramm fém-vasnak megfelelő mennyiséget 3—4 részre elosztva rendelni, bár gyakran jóval kisebb adagok hosszantartó adagolása is, p. o. *vasas vizek* alakjában jó eredményre vezet. Újabban *Nägeli* kezdeményezésére egész nagy vasadagokkal igen szép eredményeket érnek el és pedig erre a célra kizárólag a ferrum reductumot rendelik néhány grammos napi adagban. E készítmény hatásának előfeltétele, hogy kellő mennyiségű gyomorsósav secernáltassék, mert anaciditásnál hatástalan.

Vaskészítmények.

a) Ionizált egyszerű vasvegyületek:

1. **Ferrum pulveratum*. V a s p o r. A ferrojodid készítéséhez szolgál.

2. **Ferrum hydrogenio reductum*. S z í n v a s. (Fe.) Szürke és fekete, finom, íz- és szagtalan por. Belsőleg 0·1—0·2 gr. 3—4-szer napjában rendelhető. A gyomorban ferrochloriddá alakul, ami a leghatásosabb vasvegyület. Újabban *Nägeli* ajánlatára ebből nagy dosisokat, napi 10 gr.-ig rendelnek, igen jó eredménnyel.

Ferrosók:

3. *Ferrum chloratum*: Előbbi feletti előnye, hogy a gyomor sósavát nem köti le, hátránya, hogy állásközben ferrivegyületté alakul és hatástalanná lesz. Ettől a hátránytól mentes állítólag a *Ferrostabil* nevű készítmény.

4. *Ferrum carbonicum oxydulatum*. S z é n s a v a s v a s, ferrocarbonat, ($FeCO_3$), könnyen bomló készítmény. Négy-szer annyi cukorporral elegyítve, ami oxydatióját gátolja, mint *ferrum carbonicum saccharatum* napjában többször 0·30—0·60 gr. porban, pilulában rendelhető.

**Pilulae ferri carbonici* (pil. Blaudi). Ferrisulfatból és kalium-carbonatból készülnek és közelítőleg 0·05 gr. ferrocarbonatot tartalmaznak, mi cserebomlás útján képződik bennük. A jó pilulák belül sötétzöldek. Adagja 3—9 szem naponta.

5. *Ferrum iodatum*. J o d v a s, ferrojodid (FeJ_2). Vízben oldható kékeszöld kristályok. Levegőn gyorsan vasoxyddá alakul, miközben jód válik szabaddá. Cukoroldatban nem változik.

azért cukros oldata a **Syrupus ferri jodati* (5%) használatos. Adagja: 15—30 csepp 3—4-szer napjában.

**Pilulae ferri jodati v. Pil. Blancardi.* Vapör és jód óvatos elegyítése útján előállított ferrojodidot tartalmaz, szemenként közelítőleg 0.05 gr.-ot. A jó pilulák belül világossárgák. Adagja 3—9 szem naponta.

6. **Ferrum sulfuricum oxydulatum cryst.* Ferrosulfat, vasgálic, zöldgálic ($\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$). Vízben jól oldódó, keszöld jegecek. Sok ammoniát és kénhydrogént köt meg, ezért csatornák, pöcögödrök szagtalanítására is használják. Substantiában mint hintőpor vérzést csillapít. 1%-os oldata adstringens. A Blaud-féle pilulák egyik alkotó része.

7. **Ferrum lacticum.* Ferrolactat. Zöldesfehér, vízben oldható por, vagy zöldes kristálykérgék. Adagja: 0.1—0.2 gramm 3—4-szer napjában.

**Pilulae feratae.* Egy pilula 0.1 gr. ferrum lacticumot tartalmaz. 1—2 szem napjában 3—4-szer vehető. Belül zöldesszínűek legyenek; a megbarnultak nem jók.

8. *Ferrum oxalicum oxydulatum crystallisatum s. ferrum protoxalatum.* Vízben alig oldható sárga por. Adagja: 0.15—0.20 gramm, rendszeren pilulában, 2—3-szor napjában.

9. **Extractum malatis ferri s. Extr. pomi ferratum.* Savanyú almák levéből és vasporból készül s körülbelül 3% ferrovasat tartalmaz. Zöldesfeketeszínű anyag, mely vízben igen jól oldódik. Adagja: 0.2—0.5 gramm 3—4-szer napjában.

**Tinctura malatis ferri.* Az előbbinek szeszes fahéjvizes hígítása. 0.5% vasat tartalmaz, adagja 20—40 csepp, inkább csak keserű tinkturákkal. Fowler-oldattal (arsennel) szokták együtt rendelni és nem magában.

Ferrisók:

1. **Ferrum sesquichloratum crystallisatum.* Ferrichlorid. Vaschlorid ($\text{FeCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$). Vízben, alkoholban, aetherben oldható barnasárga színű, vízszívó, viaszhoz hasonló kristályos darabok; helybelileg erősen maró. Egyenlő rész vízzel készült oldata a

**Ferrum sesquichloratum solutum s. Oleum martis* (50%). Sötétbarna folyadék, mely könnyen mar, egyenlő vagy kétannyi vízzel hígítva edző, véralkasztó és parenchymás vérzések csillapítására használható. *Belsőleg:* 1—2 : 150 vízre 2 óránként egy evőkanállal rendelhető a gyomor — de nem a tüdő vagy vese — vérezéseinél.

**Spiritus aethereus ferratus s. Tinct. nervinotonica Bestuscheffi.* Vaschloridból szesszel és kevés aetherrel készült tinctura. Sárgaszínű, összehúzó ízű folyadék, mely belsőleg elgyengült chlorotácáknak 10—30 cseppenként napjában többször adható.

2. **Liquor ferri oxychlorati s. ferrum oxychloratum solutum.* Frissen lecsapott vashydroxyd vaschloridban való oldata, 3·5% ferri-vasat tartalmaz. Adagja: 10—20 csepp napjában 3—4-szer. Gyógyszerkönyvünk előírása szerint *ferrum oxychloratum dialysatum* helyett ez szolgáltatandó ki.

3. *Ferrum kakodylicum.* Ferrikakodylat. Egyesíti a vas és arsen hatását, amennyiben 45% vasat és 48% arsen tartalmaz. Vízben oldható szürkészöld alaktalan tömeg. Adagja: 0·02—0·05 gr. napjában 2—3-szor oldatban vagy pilulában. Subcutan befecskendezésre is használható 0·03—0·1 napi mennyiségben. *Ferricodyle* evvel készült pilula (0·025 gr.), vagy befecskendezésre szánt ampulla 0·05 gr.).

4. *Ferrum glycerinophosphoricum.* Ferrivastartalmú, sárgaszínű, vízben nem oldódó anyag. Adagja 0·2 gramm 3-szor napjában.

Szervesen kötött vasat tartalmazó vegyületek.

1. *Ferrum natrio-pyrophosphoricum.* $Na_6[(P_2O_7)_3Fe_2]$. Anorganos komplex vegyület, mely a vasat az anionban tartalmazza, tehát újabb vizsgálatok szerint pharmacologiailag igen hatásos. Fehér, vízben oldódó jegeces por, mely 13% vasat tartalmaz. Adagja: 0·2—0·5 gramm 3—4-szer napjában.

2. **Liquor ferri albuminati.* Körülbelül 0·4% vasat tartalmaz. Étkezés közben egy-egy kávéskanállal rendeljük.

**Liquor ferri albuminati saccharatus s. Elixirium ferri albuminati:* az előbbinek cukrozott készítménye; 0·3% vasat tartalmaz.

3. *Ferratin.* Eredetileg *Schmiedeberg* által a májból, gyárilag tojásfehérjéből és kaliumferritartarátból syntheticusan előállított albuminsavas vas, mely 6—7% vasat tartalmazó vörösbarna, vízben oldhatatlan por. Adag: 0·5—1·5 pro die. A *ferratose* ennek 5% aro-más oldata (0·3% vas).

4. *Ferratogen.* Vasnuclein-vegyület, mely csak 1% vasat tartalmaz és ezért néhány grammja rendelhető többször napjában.

5. *Ferro-somatose.* Vasalbumose-készítmény. 6—15 gr. vehető napjában.

6. *Carniferrin.* Phosphorhústejsavas vas 30% vastartalommal. Adag 0·5 gr. naponta háromszor.

7. *Triferrin*. Paranucleinsavas vas 22% vastartalommal. Adag 0·5; naponta 1—2 gr.

8. *Ferroglidin*. Vasas növényfehérje; 0·025 gr. vastartalmú tablettákban kapható.

Vérkészítmények. 1. *Haemalbuminum*. 0·5% vasat tartalmazó por. 3—5-ször napjában 1·0 gramm vehető.

2. *Haematogenum*. Folyékony, marhavért és haemoglobint tartalmazó készítmény. (Nem azonos a *Bunge*-féle haematogennel!) 3-szor 1 evőkanállal.

3. *Haemogallol*. Pyrogallollal reducált vérből készült és a

4. *Haemol*, ami zinkkel kezelt vérből előállított por. 0·1—0·5 gramm (2 tabl.) napjában 3—4-szer rendelhető.

5. *Haemoglobinum*. A vörösvérsejtek festőanyaga. Adag: 5—10 gramm pro die.

6. *Fersan*. A vörösvérsejtekből állítják elő. Tartalmaz: 0·34%—0·37% vasat, 0·1% phosphorsavat és 81% fehérjét. Inkább gyógytápszer. Adag: 1 kávéskanál 3—5-ször napjában.

Az arsen hatása a vérre.

Klinikai megfigyelések és kísérletes megállapítások egyaránt bizonyítják, hogy arsen gyógyító adagainak hatására a vérsejtképzés igen tetemesen fokozódik és a vérképző szervek *microscopos* vizsgálata azok fokozott tevékenységét bizonyítja. Mindazon esetekben tehát, amikor a vörösvérsejtek pótlása renyhe vagy betegségek nyomán fejlődött ú. n. *secundaer anaemiákban* a gyógyulást siettetni akarjuk, az arsenkészítmények rendelése helyénvaló. A bekövetkező hatás a vérképre hasonló ahhoz, amelyet a hegyilevegő hatásától látunk és mint az újabb vizsgálatok mutatják, az arsen e hatásának mechanizmusa is egyezik a magaslati klíma hatásmódjával s mindkettőnél a sejtek kisfokú oxygenhiánya váltja ki a fokozott vérképzést. Míg a magaslati klíma csökkent O_2 tartalma hozza létre az oxygenhiányt, addig az arsen a sejtek oxydálóképességét csökkentve, vezet ugyanarra az eredményre. Az arsennek csudálatos jó hatását *anaemia perniciosában* a vérképzésre gyakorolt ez ingerlő hatása nem magyarázza meg. Ebben a betegségben valamely ismeretlen oknál fogva a vörösvérsejtek igen nagymérvű pusztulása folyik, de ezzel karöltve a vérképző szervek is maximális tevékenységet fejtenek ki, olyannyira, hogy a fiatal magvas vérsejteket még a keringő vérben is felleljük, ami tudvalevően a betegség egyik fontos diagnosticus tünete. A vérképző szerveknek ezt a maximalis tevékenysé-

Haemolysis.

Kapcsolatosan az anaemia perniciosa therapiájával, amely betegségben ismeretlen okból a vörösvértestecsek haemolysis útján nagymértékben pusztulnak, meg kell emlékeznünk azokról a mérgekről, amelyek haemolyticus hatásokat fejtenek ki. A haemolysis eredménye, hogy a vörösvérsejtek stromájából kilép a haemoglobin és a környező folyadékban oldott állapotban foglal helyet. Mindaz, ami a vörösvértestecsek határrétegét megrongálja, pl. magas hő vagy hypotoniás oldatban való duzzadás, vagy vegyianyagok, az haemolysisre vezet. A szervezetben belül így hat az anaemia perniciosa ismeretlen mérge, a főleg bányászokat megtámadó, földben élő bélféregnek, az *anchylostomum duodenale*-nak mérge, a *Helvella esculenta* nevű gombának hatóanyaga, mely a bélből könnyen felszívódik s a vérbe kerül. Így hatnak a saponinok, ha a vérbe fecskendezzük őket, némely bacterium toxin és a kigyómérge, valamint az arsenhydrogengáz belégzése. Érdekes a rohamokban fellépő „paroxysmalis hämoglobinuria“, melynél a vérsavóban lévő saponin-természetű haemolyticus anyag okozná a haemolysist, mely azonban csak akkor válik hatásossá, ha valamely testrészt lehűtünk, pl. hideg lábfürdőt vesz a beteg. Cholesterin befecskendezés, mint a saponin-haemolysist, ezt is megszünteti.

A vörösvérsejtekből elszabaduló haemoglobint részben a vese kiválasztja és néha a húgycsatornácskák eldugulása következtében anuriát okoz. Másik része epefestékké lesz és a haemolyticus icterust okozza.

A haemoglobinnak vegyi átalakulása, mely végzetessé válhatik az egyénre nézve a *methaemoglobin*-képződés. Ez a vegyület az oxygen átvitelére teljesen alkalmatlan s így, ha a haemoglobin jelentékeny része alakult így át, akkor fulladásos halál következhetik be. A methaemoglobin-képződés közben a vörösvértestecske is elpusztul és tartalma a plasmába kerül, ami a haemolysishez hasonló következményekkel jár (methaemoglobinuria, anuria). Hatásos gyógyszereink közül, ha mérgező dosisban kerülnek a szervezetbe, methaemoglobint képeznek a *nitritek* (nitroglycerin, natr. nitrosum), az anilin származékok, pl. az acetanilid, továbbá a pyrogallol, s a kalium chloricum.

A *fehér vörösvérsejtek* és azok képződésének pharmacológiájáról nem tudunk nagyon sokat. Tudjuk, hogy rendkívül érzékenyek chinin és salicylsavval szemben. Amöboid mozgásaik már igen kis koncentrációban bénulnak. A vérben keringő számukra, valamint arra, hogy az öt különböző fajta fehérvörösvérsejt (neutro-acido-basophil

leucocyta, monocyta és lymphocyta) milyen arányban van képviselve a vérben, igen sok endogen és exogen tényező van befolyással. Ilyenek elsősorban a táplálékfelvétel, belső secretiós mirigyek fokozott működése, dissimilatiós folyamatok növekedése, főleg izommunka, magas és alacsony temperatura behatása, melyek mind leucocytosist okoznak, míg a magaslati klíma, kvarzlámpa, röntgen- és radiumsugarak leucopeniát hoznak létre, sőt erősebb sugár hatásra a vérben keringők el is pusztulnak. Vegyszerek közül a *benzol* a fehérvérsejtek számát csökkenti, amit leukämiánál igyekeztek felhasználni napi 3—5 gr.-os adagokban alkalmazva. Hatása múlónak bizonyult.

Szénoxyd-mérgezés.

Szén vagy széntartalmú anyagok tökéletlen elégése (oxydatioja) és a széndioxydnak égés közben végbemenő reductioja alkalmával a széndioxyd mellett mindig sok szénmonoxyd is keletkezik s ez a színtelen, szagtalan, kék lánggal égő veszedelmes gáz mérgez, ha kellő elvezetéséről nem gondoskodunk. Mivel minden égés termékében feltalálható, nagyon sok áldozatot szed. A mérgezések gyakoriak a nagy vaskohók, vas- és fémöntőműhelyek, kovácsműhelyek, szén-égetőkemencék közelében, — de talán még több áldozatot szednek a repedezett, rosszul húzó vagy éppen a meleggel takarékoskodás céljából *elzárt* csövű szobatűzhelyek, kandallók és újabban 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. Szénoxyd van a lőpor égési termékeiben (4%), a dinamitében (30—40%) s általában a robbantószerkeikben; 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 szénoxyd, s csak azután ég szénré. Enyhébb mérgezést okoz a szénvasaló, szamovár, rosszul égő vagy parázsló belü lámpa és a sok dohányfüst. Minél nedvesebb a dohány és minél rosszabbul ég, annál több CO-t szolgáltat. Az is gondolkodásba kell hogy ejtsen bennünket, hogy benzinmotorok kipuffogó gázai átlag 4—7% CO-t tartalmaznak és zárt helyiségben életveszedelmessé vál-

hatnak, de még városok forgalmasabb autóútjainak levegőjét is $\frac{1}{2}\%$ 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 gummitömlőkön, falba-vert szögek által megrepszott csővezetéken át juthat a lakószobába, s bár szaga elárulja, mégis sok szerencsétlenséget okoz (éjjel). Van azonban arra is eset, hogy a gáz teljes 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 földrétegen átszűrődve, bűzös alkatrészeitől egészen megtisztul, de nem a szénnoxidtól. Volt rá eset, hogy 50–100 méternyire fekvő csőrepedéstől is eljutott a házba a szénnoxid. Úgy a világítógázt, mint a szabad serpenyőben égő szénét 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% belélegzése is komoly tüneteket idézhet elő; sőt hosszabb időn át belélegezve, pl. egy éjjelen át, halálos is lehet; 0.37% CO-t tartalmazó levegőnek 2 órán át belélegzése biztosan halálos. Rendesen az történik, hogy lassan jut be a mérgező a szervezetbe, s a haemoglobinhoz való nagy aviditása miatt a vérben felhalmozódik. Prodromalis tünetei alig vannak. A halántékok lüktetését, kábultságot, *szédülést* alig veszik észre az emberek, s midőn komoly veszedelemre még nem gondolnak, az *ájulás* és *hányás* hirtelen lepi meg őket. *Izmaik* megbénulnak, összerogynak, *eszméletlenek* lesznek; öngyilkosok gyakran az égő szénre dülnek és összeégnek. *Légzés* rendetlen, hörgő; *pupilla* tág, nem reagál; *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 mozgásoknál).

A mérgezés által *álmukban* meglepett emberek ritkán ébrednek fel; az álom lassan mély 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 az érző

sphaerában beállott bódulat, s az öntudatlanság után. A görcsök nem hevesek, tonicus-chonicusak, s elmúlásukkal köszönt be az általános bénulás.

Ha a mérgezett továbbra is a veszedelmes légkörben marad, csakhamar a legmélyebb *comába* esik; petyhüdt *izmokkal*, csökkent *temperatúrával* absolut nyugalomban fekszik; *érverése* lassú, gyenge, kihagyó; *lélegzése* ritka, de rythmicus, 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 megесik, hogy 8—10 napi *coma* után is magához tér a mérgezett kellő kezelés mellett.

A szénmonoxyd támadáspontja a *vörösvérsejt haemoglobinja*, mely iránt 210-szer nagyobb aviditással viselkedik, mint az oxygen. Ez magyarázza meg azt, hogy 0.4% CO-t tartalmazó levegő félórai belégzés alatt már a haemoglobin 70%-át foglalja le magának, s hogy még 1%-es higításban is veszélyes lehet, mert vérsejtjeink lassanként vele telődnek meg, s alkalmatlanok lesznek a gázcserére. A szénoxyd a haemoglobinnál már csak nehezen, nagy mennyiségű levegő, illetve oxygen tömeghatása által űzhető ki. A szervezetben tovább nem oxydálódik: a mérgezett állat pontosan ugyanannyit lehel ki, mint amennyit belélegzett (*Goglio*), 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.

Kimutatása a vérben. Már boncolásnál fel fog tűnni, hogy a hullafoltok nem szederjeseek, az arc, az ajkak nem lilás-kékek, hanem rózsaszínűek, carminosan festettek. Ugyanilyen élénkpiros lesz a gyűjtőerek vére is, amelynek színe — ha egy kanálnyit egy 200 cm.³ lombikban rázunk — *biborpiros* (azaz kékárnyalatú piros), míg mellette az ugyanígy kezelt rendes vér *skarlátpiros* (azaz sárgárnyalatú piros).

A CO-haemoglobin a vér *színképében* két, az oxyhaemoglobinéhoz nagyon hasonló absorptiós csíkot ad, ami magában véve nem is lehet jellegző. A döntő fontosságú próba az, hogy az oxyhaemoglobin csíkjai 10—15 perc alatt a reducált haemoglobin egyetlen, széles elszörlölési csíkjaiba folynak össze, ha a vérpróbát 9—10 csepp sárga kénammoniummal vagy más reducáló szerrel (Stockes reagens), leggyorsabban, ha kénessavas natriumoldattal kezeljük: míg a CO-haemoglobin csíkjai a legerősebb reducáló szerekeknek is órák, sőt napok hosszat ellentállanak és megmaradnak.

A szénoxydos vérben ecetsavval és *ferrocyankalival* (20%),

vagy 1% *tanninoldattal* előidézett csapadékok világospirosak és napokon, heteken át sem változnak; míg a rendes vér csapadékai sötétbarnák lesznek.

Mind e próbák (a spectrummal is) csak akkor sikerülnek, ha legalább 10% CO-haemoglobin van a vérben. Ennél kevesebbet már csak úgy lehet kimutatni, ha a vérből a gázokat *kiszivattyúzzuk* és azokban a szénoxydot meghatározzuk. Ha a mérgezett nem a szénoxydos légkörben halt el, hanem rajta még életében friss levegőn mesterséges lélegeztetést is végeztek, akkor vérből a CO-haemoglobin egészen hiányozhat is.

Egy *helyiség levegőjében* szénoxydot 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 esetleg ismételtetjük. A vér a szénoxydot magába gyűjti és az benne a fenti módokon kimutatható. Kicsiny állatok: egerek, madarak igen érzékenyek, s ha kalitkájukat a fal azon tájára akasztjuk, honnan a gázszivárgást gyanítjuk, hamar elpusztulnak és vérükben a szénoxyd kimutatható.

Szénoxydmérgezésben tehát a *halál oka* lassú belső fulladás. A beálló halál pillanatában az összes haemoglobin 73%-a veszett el a gázcserére nézve CO-haemoglobinná alakulván. (*Haldane*). Ez egyezik avval az észlelettel, hogy az állatok elpusztulnak, ha vérük $\frac{3}{4}$ részét hirtelen elvesztik. Az akut mérgezés tünetei jól meg is magyarázhatók a fulladással, de nem a napokig tartó eszméletlenség s az utóbajok. Ilyenkor már régóta nyoma sincs a szénoxydnak a vérben, tehát annak direct idegméreg voltáról szó sem lehet. Avval a valószínű magyarázattal kell megelégednünk, hogy a finom alkotású központi idegrendszer a tartós O-hiány miatt oly súlyos táplálati zavarba jutott, hogy többé nem, vagy csak igen nehezen jön magához. Mindemellett többen azt vélik, hogy a CO-hatás nem csupán O-hiány, hanem van még valami specificus hatása is, ami még kellő O-felvétel mellett is ismétlődő mérgezés esetén ártalmat, chronikus mérgezést okoz (vasalónők betegsége, anaemiák, szédülésszerű főtájak). — Az edényfalak is megbetegszenek: erre mutat a gyakori agyvérzés, gutaütés; a vér megváltozására is lehet gondolni (alkalicitása csökkent, nehezen alvad). Hogy van-e szénoxyd a vértelen szövetekben (idegsejtben), arra nézve még nincs bizonyítékunk.

A járulékos és utóbetegségek közül elsősorban a nyelési vagy aspiratiós *pneumoniákat* kell említenünk (hányás). A szövetek súlyos táplálkozási zavara következtében azok ellentállóképessége, gyógyulási hajlama nagyon csökkent, úgyhogy a szenvedett enyhe égési sebek, sőt a hosszantartó coma alatt megnyomódott izmok is

elüszkösödnek. Gyakoriak a *bőrtünetek*; különösen a dermatitis bullosa vagy pemphigus a kéz vagy láb hátán, ami szintén néha üszkösödésbe megy át. *Thrombosisok*, *herpes* a nagy idegek mentén; súlyos, fájdalmas *neuritisek*, miket bénaság követ, említetnek. *Központi tünetek* elég gyakoriak s néha csak későn, váratlanul állanak be; ezért óvatosak legyünk a prognózisban. Sokszor haladó javulás közben hirtelen erős szédülés, fejfájás fogja el a mérgezteket, s a beálló agyvérzés folytán valami bénaság, süketség, vakság éri őket és el is halhatnak. Néha melancholia, s állandó butaság, máskor epilepsia és mania fejlődik ki minden alkalmi ok nélkül.

Súlyos mérgezések esetén rendszeren *cukor* is jelenik meg a vizeletben (oxygenhiány), s ez — bár ritkán — valódi diabetessé is állandósulhat.

A kezelésben a legfontosabb a szénoxyd kiűzése a vérből friss levegőn órákhozhat végzett mesterséges lélegeztetéssel. Még jobb, ha tiszta oxygent tudunk belélegeztetni s ezt váltogatjuk 10 percenként levegő belégzéssel. Legjobb eredményt lehet elérni oly gázkeverékkel, ami 92% O_2 -ből és 8% CO_2 -ből áll; ez a szénsav mint a légzőközpont hatalmas ingere, nagyban elősegíti a vér kiszűrését. E célra oxygenbombákkal minden bányának, iparvállalatnak, mentőknek, tűzoltóknak fel kellene szerelve lenni. Szükség esetén szívizgatókat, coffeint, adrenalin, kámfort, a légzőcentrum izgatására lobelint és szénsavbelégzést alkalmazunk; a lehűlés ellen melegen pakoljuk a mérgezteket. Melegítő palackok, téglák alkalmazásával nagyon óvatosak legyünk, mert könnyen okoznak gyógyulni nem akaró decubitusokat, égési sebeket. Ne feledkezzünk meg a comás mérgezettnak rendszeres katheterizálásáról és vízvesztése pótlásáról klysmák vagy hypodermoklysis útján, 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 ellen tünetileg járunk el és roboráló eljárást indítunk meg.

Chronicus mérgezés tünetei ismételt, de kifejezett acut tüneteket nem okozó mérgezés folyamán fejlődhetnek. Szédülés, főfájás, nagy vérszegénység, gyakori orrvérzések, étvágytalanság, senyvedés, lappangó vagy typhosus lázak lesznek nem nagyon jellemző tünetei.

Kéksav.

Színtelen alacsony forrponú, 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 fehérjenemű fermentnek, az *emulsin*-nak hatására elbomlik cukorra, benzaldehydre (illó keserűmandula-olaj) és cyanhydrogenre, vagyis kéksavra. E két utóbbi vízgőzökkel lepárolható és ha a párlatot 1 : 1000 kéksavtartalmúra hígítjuk, kapjuk a hivatalos **aqua amygdalarum amararumot*. A *prunus lauro-cerasus* leveleiből előállított *aqua laurocerasi* csak 0.6‰ kéksavtartalmú volt. Gyárilag a répamelasseből állítják elő, amiben bőségesen van betain, ami trimethylamint $N(CH_3)_3$ szolgáltat, ez pedig hydrocyan (CNH) és methant (CH_4). — A cyant lúgban kötik meg és cyankali vagy natrium formájában fehér rudakban berül forgalomba.

Mérgezés kóroktanában a *cyankalium* (CNK) játssza a főszerepet, ami az aranybányászatban, de nálunk főleg a fényképészeti technikában és a galvanoplastikában használatos és az ezekkel foglalkozóknál gyakori eszköze az öngyilkosságnak. Halálos adagját 0.25 gr.-ra teszik, mert jórésze a levegőn már szénsavas kaliummá alakult rendesen. 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. A keserűmadulával, barackmaggal való mérgezés ritka, de fontos tudni, hogy 50—60 darab keserűmandula halálos mennyiségű kéksavat szolgáltathat. Az illó, keserűmandula-olaj, mit nyomokban a liqueur- és parfümgyártásban használnak, 15—20% kéksavat tartalmaz. A ferrocyankalium csak akkor mérgező, ha nagyobb mennyiségű savval együtt isszák meg.

A kéksav leghevesebb mérgeink közé tartozik. Egy csepp tiszta kéksav (0.05 gr.) már elegendő, hogy egy felnőtt embert úgyszólván villámszerűen megöljön és oly levegőt lélegezve, melynek 1 literjében 0.2 mlg. kéksav foglaltatik, szinte azonnal beáll a halál. A halál ugyanolyan tünetek között áll be, mint a fulladásos halál: az öntudat megszűnik, görcsök jelentkeznek, a nagyfokú légszomjat pedig csakhamar teljes bénulás követi. Fulminans lefolyású esetekben a légzőközpont gyors bénítása útján öl; elhúzódó mérgezés esetén (2—3 óra) mint sejtmérge hat; a sejtek oxygen felvételére képtelenné válnak. A vér élénkpirosan, oxygennel telítve kering és bár a vér oxygénjét in vitro éppoly könnyen adja le, mint a normális vér, mégis a szervek megfulladnak, mert a szövetek sejtjei nem képesek a rendelkezésükre álló oxygent magukba felvenni. A vér oxygennel telítve hagyja el ismét a szerveket és ezért a vénás vér is élénk piros színű. A kéksav tehát tulajdonképen nem is vérmérge, hanem meg-

bénítja a fermenteket, melyek az oxyhaemoglobinból lehasadó O-t disponibilis, a sejtek által átvehető oxygénné átalakítják. Evvel a fermentbénító hatással magyarázható a cyan erjedést és rohadást gátló hatása; sőt még magvak csírázását és colloidális fémek fermenthatását, a vér H_2O_2 bontó képességét is meg tudja bénítani. A hullákban gyakran — de nem mindig — észlelhető cseresznyepiros vér és hullafoltok onnan erednek, hogy a haemoglobin valami rothadási folyamat következtében methaemoglobinná változik és ez O lehasadása mellett a kéksavval cyanmethaemoglobinná lesz, s ez ad a hullavérnek cseresznyepiros színt.

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 görcs megszűnik, általános izombénulással, kínos végső légvételek után beáll a halál. Kevésbé súlyos mérgezésben először kínos nehézlégzéssel 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 mérgeg felszívódása lassúbb, akkor az öntudat előtt nyálfolyás, szívtáji fájdalmak, félelem érzése támad, a légzés igen mély és megnehezített, csak ezután lesz a mérgezett öntudatlan és esik heves görcsök után mély bódulatba. A mérget a gyomorból eltávolítani rendszerint már lehetetlen, mert gyorsan felszívódik: a tünetek leküzdésében pedig tehetetlenek vagyunk. Antidotumként kaliumpermanganatoldat ($\frac{1}{2}$ —1%) vagy 2—3% hydrogenperoxyd adható, mi a kéksavat oxydálja; a natriumthiosulfat is jónak bizonyult, ami a cyant rhodanná alakítja, bár újabban erősen kétségbe vonják hasznavehetőségét. Mindezen eljárások azonban úgyszólván theoreticus értékűek, rendesen későn érkezünk már 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. Ilyenkor szerepe úgyszólván csak a hatékony gyógyszer ízének javítása. Az aqua amygdalarum amararum adagja 15—20 csepp, melyben körülbelül egy mgr. kéksav van. Gyermekeknél a köhögési inger csillapítására 8—10 cseppet szokás az egész üveg orvosságra rendelni, de az eredmény nagyon bizonytalan.

VIII.

Savak és lúgok.

Savak.

A savak gyógyszeres hatása abban áll, hogy egyfelől a fehérjével reakcióba lépnek (fehérjeelváadás, acidalbuminat-képződés), másfelől a szervezet alkali-készletének egy részletét közömbösítik (alkali-elvonás). A fehérjére gyakorolt hatás egyenlő molekuláris concentratio mellett a sav disszociálódásától, a szabad H-ionok számától függ; — ezért a jobban disszociálódó ásványsavak erősebb fehérjelecsapók s ennek révén erősebb maró és *antisepticus* hatásúak (l. ott), mint a szerves savak. A sav negatív componense az alkali-elvonás szempontjából jön számba és minél kisebb molekula súlyú és minél több vegyértékű, annál több alkalit fog megkötni azonos százalékos (nem mólos) tartalom mellett. De lehet e componensnek specíficus mérgező távolhatása is, ami felülmúlja a savhatás ártalmát, mint pl. a chrómsavgyöknek, cyangyöknek.

Az élő fehérjére gyakorolt hatás a sav töménysége szerint lehet marás, gyulladás vagy zsugorodás. *Maró hatás* alatt az élő szövetek rögtön beálló, durva chemiai és physikai változással járó elhalását értjük. Substantiában vagy tömény oldatban maró hatású a legtöbb szervetlen 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 fel-lágyul, elfolyósodik (*colliquatiós necrosis*). Szilárd pörköt okoznak a szervetlen savak közül: a sósav, kénsav, salétromsav, chrómsav, a szerves savak közül a halogennel substituált zsírsavak (p. o. trichlor-ecetsav); továbbá a csersav, salicylsav stb. Colliquatiós necrosist okoz az ecetsav. Egyes savak (p. o. salétromsav és chrómsav) erélyes oxydálás által is elősegítik a roncsolást; tömény kénsav maró hatása közben pedig a nagy hőfejlődés hat károsan az élő szövetekre.

A savak hígabb oldatai, melyek már nem maró hatásúak, gyulladás vagy ennek enyhébb, kezdeti fokát: helyi vérbőséget és fáj-

dalmat okoznak. Ez a hatás mutatkozik a megmart helyet környező szövetekben s ezen hatásuk alapján használjuk a nem maró savakat, vagy a maróknak hígabb oldatait *bőrizgatókul* (1. e cím alatt). Igen híg savoldatok összehúzó, *adstringens* hatásúak épúgy, mint a maró fémsók híg oldatai (1. e cím alatt).

A savak maró vagy gyulladást okozó concentrációban belsőleg véve a gyomorban és bélben többnyire végzetes felmaródást, illetőleg gyulladást okoznak és ez kízó, heves hányást; óriási, sokszor collapsussal járó fájdalmat idéz elő. A hányadék a gyomorvérzés miatt kávéaljszerű (savhaematin). Esetleg perforatio is beállhat halálos peritonitissel, műtéti segítség reménytelen. Halál oka acut szívgyengeség is lehet, ami minden súlyos gyomor és bél ártalomhoz csatlakozhat, súlyosbítva avval a vérnyomás süllyedéssel, ami a hasi edények nagyfokú vérteltségének következménye. Épp így halálosak lehetnek a pörkök lelökődése 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, egyszerre $\frac{1}{2}$ liternél 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 gyermekeknél volt jó eredményű, felnőtteknél nem; recidiva gyakori. A teljes gyógyulást e szűkületeken kívül a gyomor- és bélmirigyek elpusztulásával járó rossz emésztés, cahexia s a kifejlődött vesebaj hátráltatják, sőt előbb-utóbb halálosak lehetnek.

Híg savoldatok kellemes hűsítő érzést okoznak és a szomjat oltják, hőcsökkentő hatásuk azonban nem számbavehető (csak mérgezésben a collapsus miatt), noha a pulusszámot, de csak a lázas emberét, kissé csökkentik. A gyomornedv peptonizáló hatását elősegítik; legjobban a sósav, melynek ezirányú hatását egyéb savak csak kisebb mértékben pótolják. A savanyú gyomornedv hatására a vékonybelek, különösen a duodenum *secretint* választanak el, mi a vértransport útján serkenti a pankreás és epe elválasztását. A bélnyálkahártya savakkal szemben sokkal ingerlékenyebb; a vastagbelet érő erjedési savak hasmenést okoznak.

A belsőleg vett savak alkaliákhoz vagy fehérjékhez kötötten szívódnak fel. Közömbösítésükre a szervezet alkalikészlete használtatván fel, a szövetek és a vér alkalicitása csökken. Ez hatással van

a sejtekben lefolyó chemiai reactiókra és így az anyagcserére. Tényleg látjuk, hogy míg a vér alkalicitásának fokozása mérsékli a fehérjeanyagcserét, de elősegíti a zsír elégését, addig a savak, illetve a vér alkalicitásának csökkentése ellenkezőleg hat. — Erősebb fokú savhatás már kóros fehérjeszételésre és elzsírosodásra vezet, mint azt sok anyagcserebetegségben és sejtmérgekkel történő mérgezésben látjuk (diabetes, phosphormérgezés), amidőn a szervezetben képződő oxyvajsav, tejsav köti meg a szervezet alkaliáit. Amidőn pedig ez végső határához közeledik, az *általános savmérgezés* súlyos kórképe fejlődik ki, melynek tünetei a szívműködés ritkulása és gyengülése, nehézlégzés, comaszerű állapot és a collapsussal karöltve járó hőcsökkenés. Szódaoldat vérbefecskendezése még az utolsó pillanatokban is megmentheti az állatot, jeléül annak, hogy a szívet, a vasomotor és légzőközpontot a savhatás, illetve az alkalihiány bénította meg.

A savak közömbösítése másként történik a növényevő állat szervezetében, mint a húsevőében; az előbbi fix alkalit (*K*, *Na*-ot), az utóbbi ezeken felül ammoniát is fel tud használni e célra, melyet az ureum-képződéstől von el. Éppen ezért a húsevő állat az általános savmérgezéssel jobban meg tud birkózni, mint a növényevő. Szépen látjuk e védekezést súlyos diabetesben szenvedő emberen, ki a szervezetében képződött β -oxyvajsav és acetecetsav nagy mennyiségét ammoniával hosszú időn át közömbösíteni tudja és ennek megfelelőleg kevesebb huyanyt ürít.

Az elmondottak egyaránt állanak a szervetlen és szerves savakra. Míg azonban a szervetlen savak csak közömbösíttetnek, de meg nem változnak, addig a felszívódott szerves (növényi) savak a szervezetben nagyrészt végleg oxydálódnak, *kivéve az oxylsavat és hangyasavat*, és alkalicarbonatok alakjában ürülnek ki a vizelettel. Amíg tehát a szervetlen savak bevétele után a vizelet aciditása savanyú sók jelenléte folytán fokozódik, addig szerves savak bevétele után a vizelet aciditása csökken, sőt valósággal lúgossá válhatik. De nemcsak a vizelet vegyhatására, hanem annak mennyiségére is úgy hatnak a szerves savak, mint az alkaliák, azaz diuretikusan (l. ott.) Érthető tehát, hogy míg a szervetlen savak a savanyú sók kiválasztása folytán veseizgalmat okoznak s az urátok kicsapódását elősegítik, addig a szerves savak a huyútak öblítésére, izgalmaik csökkentésére és az urátok oldásának elősegítésére éppoly alkalmasak, mint bármely szénsavas alkali.

Savak alkalmazása. 1. *Marószerek.* A savakat is sok tekintetben kiszorította a thermocauter és a kés. Kisebb bőrnövedékekre olykor a tömény salétromsavat és ecetsavat, salicylsavat;

fekélyes nyálkahártyákon s azok túlsarjadzásain a chromsavat; az orrban, gégeben pedig a tejsavat szokták leginkább használni.

2. Híg állapotban a savakat *hűtő, összehúzó, antisepticus és vérzéscsillapító* hatásuk miatt lemosásokra, sebek, nyálkahártyák öblítésére használják. Akadálya a fájdalmas helybeli izgató hatás.

A híg ecetes lemosásokat lázas betegeken ajánlják; ugyan-csak 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. *Bőr és nyálkahártya izgatására* használt savak között a hangyasav és ecetsav mellett a szénsavnak van fontos szerepe. Belsőleg szénsavas víz, vagy szénsavas alkaliák alakjában, mely utóbbi esetben a gyomor sósava szabadítja fel a szénsavat és ez mint enyhe inger vérbőséget okoz, élénkíti az elválasztást, a gyomor, sőt a bél mozgását is; de egyúttal felpuffasztja a gyomrot, ami bizonyos esetekben káros lehet (gyomoratonía, savmérgezés).

4. *Hűsítő italul* lázas betegeknél savanyú növényi nedveket, főleg a citromlét vagy citromsavat, borkósavat, az ásványi savak közül leginkább a phosphorsavat, kénsavat híg oldatban, erősen édesítve rendeljük. Lázcsökkentő hatást nem várunk tőlük, de enyhítik a beteg szomját s a magas lázzal együtt járó dyspepsián is segítenek valamit.

5. *Mint közbősítő szerek* a gyenge savak, főleg a házi ecet, citromsav, borkósav használhatók lúgmérgezések esetén. Beadásukat nagyon megnehezíti, sőt néha lehetetlenné teszi, hogy lenyelésük annyira fájdalmas, hogy a mérgezetek kiköpik. Még legkönnyebben a rosszul oldódó bórsavpépet tudjuk lenyelelni, ami három vegyértékével erős savmegkötő.

6. *Köszvény, húgykő és húgyfőveny* esetén citromkúráknak, citromsavnak és vegyületeinek alkalmazását a szerves savak sorsáról és hatásáról fentebb előadottakkal indokolják.

7. *Gyomor hypaciditása* esetén specialisan a sósavat alkalmaz-zák, ami egyrészt a pepsin hatását támogatja, másrészt megszünteti az erjedési folyamatokat a gyomorban. Ez utóbbi hatásánál fogva a sósav még az erjedési savak által okozott *hyperaciditas* ellen is indokolt, ami éppen az anacid gyomor renyhe kiürülésében szenvedőknél szokott kifejlődni. Csecsemők hasmenését is megszüntet-hetjük vele, ha azt a gyomortartalom erjedése és emésztetlensége tartja fenn.

Szerves savak.

Acidum formicium. Hangyasav. HCOOH . 25%-os. A 4% hangyasavat tartalmazó *spiritus formicarum* külsőleg mint bőrvörösítő használatos. Erős desinficiens és conserváló hatású, de huzamos fogyasztása ártalmas, mert nem ég el a szervezetben, s vesegyulladást okoz.

***Acidum aceticum.** Ecetsav. CH_3COOH . A 95%-os *conc. ecetsavat* csak külsőleg verrucák, condylomák, naevusok, sarjak edzésére használják. Izgató gőzei miatt a gégeben, 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 betegeknél a bőr hűsítő lemosására jó. Az utóbbit gyógyecetek (**acet. aromaticum*) készítésére is használják, amiket rheuma ellen bőrbe dörzsölve alkalmaznak.

**Aceticum pyrolignosum rectificatum*, a fa száraz lepárlásakor nyert tisztított faecet (5%-os), mely füstre emlékeztető szagú, erősen antisepticus, kozmás anyagokat is tartalmaz. Hüvelyöblítésre, széteső rákos, bűzös sebek lemosására rendelik, mint legolcsóbb és jó antisepticumot egy-két evőkanállal egy liter vízre.

Ac. trichloraceticum (CCl_3COOH) szétfolyó fehér kristályok. Substantiában jó marószer condylomákra, sarjakra, bőrképletekre. Orrban, torokban is alkalmazható óvatosan; még inkább 1%-ban edző, összehúzó ecsetelésekre.

***Acidum lacticum.** Erjedési tejsav. $\text{CH}_3\text{CH.OH.CO.OH}$. Körülbelül 75% tejsavat tartalmazó sűrű folyadék. Ugyanannyi vagy háromszoros mennyiségű vízzel hígítva tuberculozus fekélyek, sarjak, lupus-göbök, diphtheriás és croupos álhártyák edzésére használható még a gégeben is, mert illanó gőzei nincsenek.

***Acidum tartaricum.** Borkősav. $(\text{CH.OH})_2(\text{COOH})_2$. Színtelen, jegeces anyag. Substantiában sem mar. Csak belsőleg használják pezsgő porokhoz, saturatiókhöz, p. o. **pulvis aërophorus Seidlitziensis*-hez. Alkali sói, mint nehezen diffundáló anyagok, enyhe hashajtók, kis adagban húgyhajtók.

***Acidum citricum.** Citromsav. $[\text{COOH.CH}_2\text{C(OH).}(\text{COOH}).\text{CH}_2\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}]$. Hűsítő italok készítésére 2—4 gr. a 150-re. Vele készülnek a **potio Riveri* és a **potio magnesiaë citricæ effervescens* néven hivatalos saturatiók.

Szervetlen savak.

***Acidum hydrochloricum.** S ó s a v. HCl . l. a roborans szereknél.

***Acidum nitricum.** Salétromsav. HNO_3 . Az **acid. nitricum conc.* (50%-os) és *acid. nitric. fumans* (salétromossav tartalmú) a bőr kisebb növedékeinek elpusztítására használható; az alkalmazás helyét ragasszuk körül tapasszal, hogy a szomszédos szöveteket ne érje. A szövetek megsárgulnak 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. Belsőleg lázas betegeknek 2—3 gr.: 150 adható.

Embden azon megállapítása óta, hogy az izomösszehúzódnás a lactacidogen tejsavra és phosphorsavra bomlásán alapszik és az összehúzódnás ezen két sav által okozott duzzadás következménye, a phosphatokat izomgyengeség, szívgyengeség esetén próbálják venába, sőt belsőleg is adagolni, inkább theoretikus elgondolás, mint valódi sikerek alapján. A dinatriumphosphat 20% oldatából 200 cm.³-t, vagy ennek és a natriumhydrophosphatnak még közömbös oldatából 100 cm.³-t adnak vénásan; belsőleg naponta háromszor 1 gr. savanyú só.

***Acidum sulfuricum.** Kén-sav. H_2SO_4 . A tömény (legalább 95%-os) kénsavat és az **acid. sulfuric. dilutumot* (10%-os) magában orvosi célra nem használják; ellenben a

**Liquor acidus Halleri-t* v. *elixirium acidum Halleri-t* (spiritus conc. 150, acid. sulfur. conc. 50), ami savanyú kénsavas aethylestert és aethylaethert is tartalmaz kis mennyiségben, külsőleg 1 : 100 vízre urticariás bőr mosására; belsőleg 0.5—1.0 gr. : 150 láz, ideges szív-dobogás ellen és olyan esetekben szokás rendelni, mikor a kórlefolyást csak észlelni akarjuk, de nem befolyásolni.

Acidum chromicum. Chromsav. CrO_3 (anhydrid). Sötétvörös, könnyen elfolyósódó kristályok. Maróhatása egyrészt fehérje-alvasztó, másrészt oxydáló 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 vastagbél gyulladást okoz, sőt hirtelen kifejlődő súlyos collapussal meg is ölheti a mérgezettet.

Mérgezés. A chromércekkel és chromfestékekkel dolgozó bánya-, 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 mérgezettenek vesebajos vizenyőben pusztulnak el legtöbbször.

Az acut mérgezés néha házilag villany-elemek töltésére való krómsavas kálioldatnak pálinkákkal elcserélése folytán jön létre, ellene reducáló szereket (gallussav, natr. szulfid) 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.

Lúgok.

Itt tárgyaljuk az alkali fémeknek (*K, Na, Li*), a földfémeknek (*Ca, Mg*) és ammoniumgyöknek oxydjait, illetve hydroxydjait, carbonatjait és hydrocarbonatjait. Az alkaliák módjára hatnak a másutt tárgyalt zsírsavas alkaliák (szappanok) és az oldható alkali- és föld-fémszulfidok is.

A kalium, natrium és ammonium vízben jól oldható oxydjai és carbonatjai erős *maró mérgek*; az utóbbiak, mert oldódva hydrolysis folytán részben hydroxydokká alakulnak. Helybeli hatásuk diszotatiojuk fokával és 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 disszociáló 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.

Hatásuk a savak közömbösítéséből, a fehérjék denaturálásából és oldásából és a zsírok elszappanosításából tevődik össze. A megmart szöveteket tehát 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, mivelhogy a szövetek vizében 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 szaruszöveteket is felduzzasztják és átjárhatóvá teszik, sőt feloldják, maró hatásuk-

nak a bőr sem tud ellentállni. Ugyanezért kitűnő desinficiensek is, melyek nemcsak a bakteriumokat, hanem ellentálló spóráikat is elpusztítják és a különböző élősdiek chitinhártyával védett petéit is tönkreteszik (tetvek, poloskák, hernyók stb.).

Maró hatásukra nézve belső bevételkor (*lúgmérgezés*) lényegesen a savaknál elmondottak érvényesek; ellenszer gyanánt tejet, fehérjét és enyhe hatású szerves savakat: ecetet, citromsavat, borkősavat nyújthatunk, de legszívesebben a helybelileg nem izgató, nyeléskor fájdalmat nem okozó 2—4 gr. bórsav suspensiót isszák meg a mérgezettek (túl sokat ne adjunk, mert a bórsav is árthat). Jobb prognoszt engednek a carbonatos mérgezések (mosószóda); a lúgkőoldat is csak akkor lesz komollyá, heges szűkületeket okozóvá, ha közel 20%-os oldatát itták meg. A kalium-ion szívbénító és az ammonium-gyök centralis görcsöt okozó távolhatása ezen lúgok mérgehatását veszedelmesebbé teszi a natronlúgénál, habár a szervezet e mérges ionok ellen úgy védekezik, hogy mérgehatásuk jóformán csak vérbefecskendezésük, vagy igen nagy mennyiségek bevitale útján jöhet létre. Rendes körülmények között az ammoniából hugyanyt készít a szervezet, s vagy ilyen, vagy változatlan ammonium-só alakjában gyorsan kiürül az, ha a vesefunkció ép. Ennek kóros csökkenése, vagy éppen megszűnte már a normális fehérje-elégés végtermékei gyanánt képződött ammonia és carbamid bennrekedése következtében is autointoxicatio, *uraemiára* vezet. A kalium feleslege ellen úgy védekezik a szervezet, hogy oly sejtek vesznek azt fel gyorsan, amelyekre nem ártalmas és ezekből is hamarosan kiürül a veséken át, mint idegen, illetve felesleges anyag, úgyhogy a vérplasmában a kalium-ion koncentrációját per os emelni egyáltalán nem lehet, mindazonáltal kaliumsók gyógyszeres adagolásában óvatosak vagyunk.

A gyomorba jutott alkaliák a gyomornedv sósavát közömbösítik (a carbonatok és hydrocarbonatok CO_2 felszabadulása kíséretében). Az így képződött chloridok a továbbiakban a neutralis sók módjára viselkednek. A bevett alkali a belek és a szervezet alkali-tartalmát növeli; még akkor is, ha a gyomorsav megkötése nem teljes, vagyis ha feles alkali nem is jut a belekbe, illetve innen a szervezet nedveibe. Mert ilyenkor is a sav csökkent mennyiségénél fogva a belek alkali-készletéből kevesebbet vesz igénybe és több marad meg az utóbbiból a felszívódás számára. Ezért fokozzák a vér alkali-tartalmát nemcsak a felszívódott alkaliák, hanem az oly savkötő anyagok is (p. o. $CaCO_3$), amelyek *maguk fel nem szívódnak*, de a belekben különben más bélalkaliákat közömbösítő savakat (oxalsav, zsírsavak, kénsav) és savanyú sókat kötnek meg. A szervezet alkali-

tartalmának növeléséről csak annyiban lehet szó, amennyiben előzetesen csökkent volt az. Mert a vér alkalicitását még sok alkalival sem lehet hosszabb időre a normális fölé emelni: a fölösleg hamar kiválasztódik. Így nem valószínű az sem, hogy a sejtes elemek alkalitartalma jelentékenyen emelhető.

A H és OH-ionoknak az élő szervezet legkülönbözőbb funkciói-ban kiváló jelentősége van. Az izolált szív működése, az erek tágas-sága szoros összefüggésben áll a vérnek, vagy átáramló folyadéknak H-ion koncentrációjával. Igen érzékenyen reagálnak a belek is a kö-zeg H-ion koncentrációjának már egész kicsiny eltolódására is. A sej-tekben működő anyagcserefermentumok hatása szintén bizonyos optimalis reakcióhoz van kötve és megváltozhat ilyen behatások so-rán a sejtek structurája és permeabilitása is. Érthető tehát, hogy a szervezet több szabályozó mechanizmussal rendelkezik, amelyeknek az a hivatása, hogy a szövetnedveknek, elsősorban a vérnek a szer-vek normalis működéséhez szükséges optimalis reakciója állandóan biztosíttassék. Ezeknek köszönhető, hogy a vér H-ion koncentrációja tényleg igen állandó, a PH-ja ¹⁾ csak igen kis határok között ingado-zik, s a legtöbb esetben a vér PH értéke 7·3—7·4 között van.

Lássuk már most röviden a vér reakcióját fenntartó szabályozó mechanizmusokat. E mechanizmusok sikerének egyik fontos feltétele a tüdőnek és a vesének sértetlen működése. Az előbbi a vérben fel-szaporodó széndioxydot hajtja ki a vérből, míg az utóbbi a vér H-ion contcentrációját a savi vegyhatás felé eltoló savanyú phosphátokat, tejsavat, kénsavat, oxyvajsavat távolítja el a szervezetből.

De a vérben magában is folyik le szabályozás, s ezt főleg a plasmában oldott széndioxyd és natrium bicarbonat kiegyenlítősys-thema végzi (Puffersystem). De ugyanígy szerepel a haemoglobin, sőt a plasmában oldott fehérje is.

A bicarbonat-systhema kiegyenlítő szerepének lényege az, hogy ha erős savak jutnak be a vérbe, akkor a felszaporodott H-ionok a vérben levő HCO_3^- -ionokkal csak kevésé disszociáló, tehát kevesebb H-iont szolgáltató H_2CO_3 -á egyesülnek és így a vér H-ion concentra-tiója csak minimálisan tolódik el a savi felé. Ugyanakkor természe-tesen a vér bicarbonat-ion (HCO_3^-) tartalma jelentékenyen csökken-

¹⁾ Valamely folyadék PH-ja alatt a folyadék H-ion koncentrációjának negatív logaritmusát értjük. Mivel vizes oldatban a H- és OH-ionok sorozata állandó szám, amely 18° C-nál közelítőleg 10^{-14} -el egyenlő és mivel neutra-lítás esetén a H és OH koncentrációja $= 10^{-7}$; vagyis PH-ja, tehát a 10^{-7} -nek negatív logaritmus $= 7$. Minden, a neutralisnál savanyúbb közeg H-concen-trációja ennél nagyobb, tehát 10^{-6} , 10^{-5} , 10^{-4} , stb.; vagyis a savanyú oldatok PH-ja 6, 5, 4, tehát 7-nél kisebb. A lúgos oldatok PH-ját természetesen 7-nél nagyobb szám fogja kifejezni.

het, amit éppen a savak megkötésében oly fontos szerepéért *alkalitartaléknak* (*alkalireserv*) neveznek. Ha viszont erős lúgok jutnak be a vérpályába, akkor a H-ionok megkevesbbedése ellen úgy védekezik e rendszer, hogy a szabad széndioxyd (CO_2) a vízzel együtt H és HCO_3 -ionokká dissociál, s így a vér H-ion koncentrációját közelítőleg az előbbi fokon megtartja. A *haemoglobin* kiegyensúlyozó szerepét úgy értelmezhetjük, hogy a vér a tüdőbe CO_2 -vel telítve, bőséges bicarbonat tartalommal érkezik, amire a reducált haemoglobin, mint igen gyenge sav, nincs hatással. De mihelyt O-t vesz fel, erős savvá lesz = oxyhaemoglobinné, s ez a bicarbonatok alkaliját lefoglalva a maga számára, széndioxydot szabadít fel, amit a tüdő kiszellőz. Míg a sejtekhez érkezett oxyhaemoglobinos vérrel az ellenkező történik: itt a haemoglobin átadja a sejtnek a maga O-jét és reducálódva igen gyenge savvá változik, ami az alkalit (K, Na) csak lazán köti, úgyhogy a sejtben egyre halmozódó égésterméknek, a CO_2 -nek könnyen sikerül azt tőle elragadni és avval bicarbonatokat alkotni.

A *plasma fehérjék* kiegyenlítő hatása úgy magyarázható, hogy a legtöbb fehérje a vérben, mint alkaliproteinat foglaltatik, tehát anionként szerepel, s mint ilyen, a savak H-ionját kevésbé dissociáló savfehérjévé köti meg.

Ezen reguláló mechanismusok eredménye az, hogy a vér H-ion koncentrációja alig változik, s csak igen súlyos körülmények között (diabeteses comában, csecsemők agóniás állapotában, vagy igen nagy mennyiségű savnak vagy lúgnak a vérpályába jutásakor stb.) tér el jelentékenyen a normálistól. A tüdő aztán csak befejezi a vérben, szövetnedvekben lepergő folyamatokat.

A savak vérbejutásakor az előbb elmondottak szerint, a vér HCO_3 -ion tartalma csökken, viszont CO_2 tartalma növekszik. Ez a szénsavszaporodás izgatólag hat a légzőközponttra, hyperpnoët indít meg, s az kiűzi a vérből a széndioxyd felesleget. Lúgok vérbejutásakor fordítva áll a dolog: a vér szabad CO_2 tartalma csökken, ez viszont olygopnoët eredményez, tehát a CO_2 veszteség gátolt lesz.

A belsőleg alkalmazott alkaliák, valamint a belőlük képződött chloridok, az elmondottakon kívül, még *osmosisos hatásokat* is fejtenek ki, úgy mint azt a sók tárgyalásakor fogjuk látni. Ezen alapul a bő alkalibevitelkor éppen gyors kiválasztásuk következtében észlelhető hashajtó és húgyhajtó hatás.

Az alkaliáknak az anyagforgalomra gyakorolt hatására nézve megjegyezzük, hogy nehéz az alkalihatást az egyidejű „sóhatástól” elválasztani. Annyit tudunk, hogy már kevés alkali is élénkíti in vitro az oxydabilis anyagok oxydatióját (dihydroxybenzolek, adrenalin,

pyrogallol); feltételezik ez alapon, hogy a szervezetben is *fokozzák az oxydatiós folyamatokat*, különösen a zsírok elégetését, s részben erre vezetik vissza a karlsbadi kúrák soványító hatását is. A szén-hydratok elézésére nem volnának kimutatható hatással, míg a fehérje-anyagcserét kis fokban mérséklék, tehát a savakkal ellentétesen hatnak. Mindez elméleti combinatiók sem klinikai, sem állatkísérletekben még eldönthetők nem voltak, a kísérletek ellentétes eredményeket szolgáltattak. Nagyobb alkali-adagok, melyek a vizelet mennyiségét is növelik, a *N*-kiválasztást is fokozzák, de nem jobban, mint ahogy a fokozott diuresisnek megfelel. Az alkaliák főleg a vesék útján választatnak ki, s a vizelet aciditását csökkentik, 10—12 g.-os napi adagban (NaHCO_3) azt alkalikussá is tehetik. Hogy ürül-e ki alkali a bronchialis nyákban, vagy az epével és fejt-e ki az curativ, mucinoldó hatást, az kísérletileg szintén nem volt még bizonyítható; — de klinikusok tapasztalataik alapján állítják.

A l k a l m a z á s u k: 1. *Marószernek* ma már alig használják, hacsak nem kigyómarás, ebmarás és elhanyagolt, rosszindulatú fekélyek esetén bécsi pasta vagy ecsetelések alakjában. Az alább tárgyalandó belső alkalmazásra természetesen csak a szövetekre nem ártalmas alkalivegyületek lesznek alkalmazhatók.

2. *Nyálkaoldó hatásuk* folytán ivókúrák alakjában (alkalis, vagy sós-alkalis ásványvizek) kitűnő szolgálatot tesznek chronicus gyomor- és bélhurut esetén. A nyálkahártyán makacsul megtapadó üvegszerű nyákot feloldják, mi az emésztőmirigyek váladékának keveredését az ételpéppel s így a fermentatiót megakadályozza. 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 alkaliákat hypersecretios és erjedéses hyperaciditas esetén. A gyomorerégést, contractiós fájdalmakat megszüntetik, miben talán a fejlődő széndioxydnak is része van.

Újabban a gyomorfekély gyógyításában úgy látszik, szerepet játszó alkalis constitutio létrehozásában is nagy szerepet játszanak a natrium bicarbonat és magnesia usta állandóan szedett nagy adagjai (*Bálint*), az ugyane célból elrendelt diéták (nyers koszt) mellett. Némelyek még sebek, fekélyek, különösen alszárfekélyek gyógyulásában is nagy fontosságot tulajdonítanak a szervezet alkalizálásának. Az ezirányú kísérletek azonban eltérő eredményűek, de annyi bizonyos, hogy a normalis szervezet alkalicitását emelni még nagy

adagokkal sem lehet, legfeljebb a vizelet lesz alkalikussá a gyorsan kiürülő alkalicitástól. A theoria védelmezői azt mondják, hogy a *csökkent* alkalicitású vér és szövetnedvek PH-ját azonban sikerül normalisra felemelni és ez éppen elég a természetes gyógyulásra. Teljessé teszi a zavart kiváló sebészek (*Sauerbruch*) azon tapasztalata, hogy fekélyek a PH csökkentése mellett vagy közvetlen savkezelésre is jobban gyógyulnak; amihez még újabban *Gerson* savanyú diatájának jó hatása járult a tuberculosis önkénytes gyógyfolyamatára.

Két anyagcserebetegség esetén azonban komoly szerepe lehet az alkaliák közömbösítő hatásának; — ezek a *diabeticus coma* és az *arthritis urica*. Coma esetén intravenásan, — fenyegető közeledtére (acetonuria) per os napi 30—50 gr. na. hydrocarbonatot nyújtunk a keletkező β -oxyvajsav és acetecetsav közömbösítésére; — gyógyulást ez természetesen nem jelent, mint ahogy régen hitték, hogy kellő alkalizálás mellett a diabeteses jobban el tudja égetni a cukrot.

Arthritis uricanál az alkalikúrák jó hatása kétségtelen: a rohamok ritkulnak, a lerakódások csökkennek, — magyarázatunk azonban nincs. Azt a közkeletű felvételt, hogy a bevitt alkali megakadályozza, vagy éppen feloldja az urát kicsapódásokat, kísérleti tények döntenek meg. Először is a javulás dacára sem ürül ki több urát; azután látjuk, hogy ha még az alkaliák elő is segítenék a savanyú húgysavas natrium vízben oldódását (1 : 1000), physiológiás konyhasóoldat azt már 1 : 11.000-re szállítja le. Mivel így a víz és szövetnedvek húgysavoldó képessége alkaliakkal aligha javítható, jó hatásuk csak a köszvénnel párosult emésztési zavarok gyógyulására, s az anyagcsere és kiválasztások emelésére vezethető vissza.

Több reménnyel adhatjuk már az alkaliákat a *húgyhomok* kiürülése céljából. A kedvező hatást végeredményben itt sem az urátoldásnak, hanem annak kell tulajdonítanunk, hogy ha eleget adtunk a vizelet alkalikussá tételére, az fel fogja oldani a homokot nagyobb concrementumokká összetapasztó nyákot és így az kiürülhet. Elősegíti ezt az ivókúrával bekebelezett sok víz is, ami a kitisztulás után újabb urátkiválasztásnak is akadálya lehet. Ügyeljünk, hogy a vizelet alkalizálásával phosphátkövek képződését elő ne segítsük.

Végül közömbösítő szerepe van a *savmérgezés* esetén alkalmazott alkaliáknak, melyek közül előnyösebbek a széndioxydot nem fejlesztők (*magnesia usta*).

4. Külsőleg mint enyhe desinficiens és adstringens főleg égési sebekre magában vagy ol. sesamival $\bar{a}\bar{a}$ linimentum alakjában használják: toroköblítésre 1 evőkanállal egy pohár vízre. Igen híg oldat lévén, közömbösítő ereje csekély s ily célokra nem rationalis. Az

oxalsav, phenol, esetleg kénsav megkötésére belsőleg helyette a **calcium saccharatumot*, *cukormeszet* adjuk evő v. kávéskanalan-kint, mert több mint 1% *calciumot* tartalmaz.

Oxydok és hydroxydok.

***Kalium hydrooxydatum.** *Kalium causticum. KOH.* Megolvasztva és rudakba öntve (*Kal. caustic. fusum in bacillis*) jön forgalomba. Vízszívó, levegőn elfolyósodik és lassanként carbonattá alakul át. Vízben, alkoholban hőfejlődés közben jól oldható.

Igen erős causticum. Régen gyakran használták egyenlő mennyiségű marómésszel és borszesszel frissen készült keverékét, a *pasta caustica viennensist*, ami különben szertefolyó maró hatását úgy-ahogy az alkalmazás helyére szorítja. A 0·5—1%-os vizes oldatát hyperkeratosis esetén, pl. talpon bőrmosásra, ecsetelésre használják.

***Natrium hydrooxydatum.** *Lúg ő. NaOH.* Fehér rudakban, lemezekben; 80%-os vizes oldata az öngyilkosok által használt lúg-essentia.

***Liquor ammoniac.** (*NH₄OH*). 10%-os vizes oldata az *NH₃*-gáznak. Víziszta, átható, jellemző, fojtó bűzű folyadék. Gőzei belélegezve kízó köhögést, fulladozást, hangszalaggörcsöt váltanak ki, súlyos esetben utólagosan lebenyes tüdőgyulladás fejlődik tüdővizenyővel (l. *inrespirabilis* gázokat). Bórsavpermete belélegeztetése jó hatású. Rovarcsipéskor a bőrbejutott sav okozta égő fájdalmakat vagy viszketést ammoniak bedörzsölése enyhíti. Mint marószert főleg eb- és kigyómarás esetén használják a méreg elpusztítására, mert mélyen behatol a szövetekbe.

* *A linimentum ammoniatum s. volatile* (1 r. *liquor ammoniac* + 3 r. *ol. sesami*) bőrizgató; rheumás fájdalmak ellen kedvelt népies szer.

Az ammonia távolhatását és sóit l. a köptetőknél.

***Calcium oxydatum s. Calcaria caustica s. usta.** Égetett mész. *CaO*. Fehér, alakatlan darabokból áll; a levegő szén-savával lassankint calciumcarbonattá alakul. A frissen (izzítás által) készült *CaO* kevés vízzel megnedvesítve porrá málik, több vízzel nagy hőfejlődés közben tejszerű folyadékot képez [*Ca(OH)₂* mésztej, oltott mész], melynek szembefröccsent szemernyi része a szaruhártyán maradandó foltot okoz.

Az oltott mész olcsó és jó szer ürülékek, pöcegödrök, falak desinficiálására.

* *Aqua calcis.* *Mészhydroxyd*, telített vizes oldata 0·13—0·17% *calcium hydroxydot* tartalmaz.

***Magnesium oxydatum s. Magnesia usta.** É g e t e t t m a g n e s i a. MgO . Fehér, vízben alig oldható por. Nem maró. Belsőleg skatulyaporban késhegyenkint rendeljük gyomor-hyperaciditas esetén; nagy adagban enyhe hashajtó.

***Magnesia usta in aqua.** $Mg(OH)_2$: 5 r. MgO 95 r. vízben suspendálva. Tejszerű folyadék. Savmérgezés esetén kitűnő antidotum, mert belőle széndioxyd nem fejlődik, ami puffasztaná, esetleg megrepesztene a megmart gyomrot; mint a ferrioxychloriddal készíthető antidotum arsenici alkotórésze hivatalos. Eleinte 5 percenként, később hosszabb időközökben evőkanalankint adandó.

Carbonatok és hydrocarbonatok.

Kalium carbonicum. H a m u z s í r. K_2CO_3 . Zsíros tapintatú, nedves felületű, fehér, jegeces, maró anyag. Csak külsőleg, bőrkeményedések ecsetelésére és fürdő készítésére használható. Teljes fürdőre 100—200 gr. Mesterséges szénsavas fürdő is készíthető ebből nyers borkő vagy sósav hozzáadása által.

***Kalium carbonicum purum.** Belégzésre bronchitisnél, croupnál $\frac{1}{2}\%$ -os permete alakjában rendelhető. Kénes kenőcsök, belsőleg saturatiók készítésére használják. (Potio Riveri = Kal. carbon. pur. 6·0., acid. citric. cryst. 5·4 gr., aqua destill. 170 gr.)

***Natrium carbonicum.** S z ó d a. Na_2CO_3 . Maró, fehér hasábok, miket gyerekek cukor helyett szoktak szájba venni és lenyelni. Csak külsőleg használják, úgy mint a kal. carbonicumot; belsőleg saturatiók készülhetnek vele.

***Natrium hydrocarbonicum s. bicarbonicum.** S o d a b i c a r b o n i c a. $NaHCO_3$. 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 gr.-ját, vagy a szabad szénsavat tartalmazó *alkalis savanyúvizek* ivókúrája alakjában.

Nevezetesebb *alkalis vizek*: melegek: *Lipik* 1·94 gr., *Vichy* 4—5 gr.; hidegek: *Luhj Margit* 4 gr., *Szolyvai* 8·5 gr., *Giesshübli* 1·2 gr., *Krondorfi* 1·5 gr., *Bilini* 3—4 gr. A *l k a l i s k o n y h a s ó s v i z e k* (az első szám a na. bicarbonatot, a második a konyhasót jelenti 1 liter vízben): meleg: *Ems* 2 gr., 1 gr. (*Lipik is*); hidegek: *Sztojka* 2·4 gr., 2·8 gr.; *Bikszádi* 6 gr., 2·3 gr.; *Málnási Mária* 9·4 gr., 3·3 gr.; *Málnási Siculia* 10·6 gr., 3·9 gr.; *Gleichenberg* 2·5 gr., 1·8 gr.; *Nieder-Sellers* 1·2 gr., 2·3 gr.

***Ammonium carbonicum.** Szén-savas ammonia, helyesebben ammonium carbaminat-hydrocarbonat ($H_4N.O.CO.NH_2 + H_2N.O.CO.OH$). Átható ammoniaszagú, fehér, áttetsző jegecek. Szagoltatni való sónak használják hirtelen rosszullétek, ájulások ellen. Belsőleg nem való; бүдös; régen adták köptetőnek.

Lithium carbonicum. Li_2CO_3 . Fehér, kristályos anyag; csak 80 r. vízben oldódik, szén-savas vízben mint bicarbonat jobban. Kőszvény, húgykő, húgyfővény esetén 0.5—0.25 gr.-os adagokban porban vagy szén-savval telített vízben oldva rendelik. Ugyanily célra szolgálnak a csekély, alig néhány centigramm lithium tartalmú, földes, vagy alkalis ásványvizek (pl. a *Salvator-forrás*). Ezek lithium-jának tulajdonított specificus hatása csak alkalihatás.

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 jelentkezni fog mindig, akármilyen oldható sőt juttatunk is a szervezetbe, mert ez a hatás nem a sók és a szervezet között létrejött vegyi folyamat eredménye, hanem azon physikai sajátosságok következménye, melyek a sóoldatokra jellemzők. Ezt a kizárólag physikai hatást, ellentétben a chemiai ionhatással, „*általános sóhatásnak*“ nevezzük.

Az egyes sók specificus 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 jód-ion szabja meg s a kálium-ion, mely ha kis mennyiségben is, de állandóan szerepel a sejtek életében, csak elenyésző, alig észrevehető hatást fog kifejteni. A nátriumsók hatása sohasem a nátrium-iontól függő, melyből a szervezetnek óriási feleslege van, hanem mindig az anióntól függ, feltéve, hogy az a szervezetre nézve idegen (pl. J. v. Br.).

Már e rövid megjegyzésből is könnyen megérthető, hogy az általános sóhatást, vagyis a sók physicalis hatását *tisztán* csak akkor észlelhetjük, ha a sejtekre nézve *indifferens ionokra disszociált* sőt 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 min-

den más só ugyanezeket a physicalis hatásokat fejti ki, de ezenkívül még specificus ionhatások okozója is lehet, mint p. o. a *Mg*-ion narcoticus hatású, a *Fe*-ion vérvépzést siettető, a *Ca*-ion gyulladást gátló, a *Hg*-ion desinfiens 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 sóconcentráció, mely a vérsejtek térfogatát változatlanul hagyta, azt tapasztaljuk, hogy az 0.9% *NaCl*-ot tartalmazott, tehát az oldat 1 literében 9 gr., vagyis 0.154 mol. *NaCl* ($9:58.4 = 0.154$) volt feloldva. Ez a concentratio a vörösvérsejtekre nézve tehát teljesen indifferens (*isotóniás*). Az ennél hígabb (*hypotóniás*) oldatokban a vérsejtek térfogata nagyobbodik: a sejtek duzzadnak, míg végül meg is pukkadnak; az ennél töményebb (*hypertóniás*) oldatokban a sejtek térfogata kisebbedik: a sejtek zsugorodnak. Mindkét változásnak az az oka, hogy a víz hatol át a sejthártyán: még pedig első esetben a híg sóoldatból a sejtbe, a második esetben a sejtől a töményebb sóoldatba. A leírt változást a sejteken azonban — és ezt jól jegyezzük meg — csak akkor észleljük, ha só a sejtekbe behatolni vagy egyáltalán nem, vagy csak korlátozott mértékben tud, míg a víz zavartalanul hatol át a sejtet határoló rétegen.

Ha egy tölcsér szárát összekötjük egy hosszú üvegsővel és száját szorosan bekötjük arra kifeszített állati hártával pl. disznóhólyaggal, aztán a tölcsért nyakáig megtöltjük konyhasóoldattal és beleállítjuk egy destillált vízzel telt edénybe úgy, hogy a folyadék szintje a külső edényben és a tölcsér nyakában egy vonalba essék: — néhány óra múlva azt tapasztaljuk, hogy a folyadék a tölcsér szárában, illetve az arra kapcsolt üvegsőben jóval magasabban áll, mint a külső edény folyadékszintje és az állati hártya aláfelé erősen kidomborodik. Ennek oka csak az lehet, hogy a destillált víz felől — ami helyett hígabb sóoldatot is használhatunk — víz áramlott át az állati hártya hézagain a tölcsérben levő töményebb sóoldatba, hogy a két folyadék közötti concentratio-különbséget kiegyenlítse. Ezt az áramlást *osmosis*-nak nevezzük és azt az erőt, amely a vizet áthatja a sejthártyán, *osmosisos nyomásnak*, amely működésbe lép mindig, amikor különböző töménységű oldatokat olyan hártya választ el egymástól, amelyen csupán a víz

*) $58.4 = a \text{ NaCl}$ molekulasúlya.

tud keresztülhatolni s melynek mértéke, kifejezője lesz az a folyadékoszlop, amit a tölcser 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 tölcserért záró állati hártya ki-domborodása is mutatja. De meg szigorúan semipermeabilis hártya, mely csupán vizet bocsátana át, alig van, s ezért osmosisos kísérletben, valamint a szervezetben is rendesen 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 physicalis 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, elektrolyeknél pedig ionjaik számától. Teljesen analóg folyamattal állunk itt szemben mint a gáznyomásnál, ahol ugyancsak a gázmolekulák, illetve ionjaik száma szabja meg a gáznyomás nagyságát. Így értjük meg, hogy nagy molekulájú, nem ionizálódó anyagok, mint p. o. a kolloidok osmosisos hatást alig fejtenek ki és egyenlő mennyiségű anyagokat oldva fel egyenlő térfogatú vízben, az osmosisos 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 kevésbbé jól diffundáló sókból (*krystalloidok*), s ezek mellett egyáltalán nem diffundáló *kolloidokból*, lipoidokból és vízből vannak összetéve, s az ezek között fennálló physicalis egyensúlyi helyzet a sejt normalis functióképességének alapfeltétele. A legkisebb változás is nagy zavart vonhat maga után, s ilyen változásokat okozhat sejtjeinkben az egyensúlyt megbillentő *sóhatás*.

Azon a változáson, amit az imént a vörösvérsejteken a milieu megváltozása következtében észleltünk, szervezetünk egyéb sejtjei is keresztül fognak menni oldatok hatása alatt és ahhoz, hogy sejtjeink sértetlenek maradjanak és szerveink normalis functiókat végezzenek, elsősorban az szükséges, hogy szövetnedveink osmosisos concentrációja egyenlő legyen a sejtek belsejében lévő osmosisos concentrációval. Rendes körülmények között ez így is van. A szervezetnek számos olyan berendezése van, ami megakadályozza azt, hogy a sejtek és környezetük között számottevő concentrációkülönbség álljon fenn, ami a sejteket duzzadás vagy zsugorodás

által 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 környezetük között koncentrációkülönbséget létrehozni, még akkor is csak igen rövid ideig állhat az fenn, mert az osmosisos folyadékáramlás és diffusio 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 szólunk a következőkben:

1. *Hypotoniás sóoldatok és a víz hatása:* Hogy a destillált víz és hypotoniás 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 halhatnak el, de ez az elhalás is csak hasznára válik a szervezethez, mert mint a tapasztalat bizonyítja, csak beteg sejtek esnek a duzzadás áldozatául, míg a nyálkahártya ép sejtjei kárt nem szenvednek és ez magyarázza a hypotoniás ivókúrák hasznát (Hungária-víz, általában hévforrásaink vize) chronicus gyomorhurutoknál. 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 lehetővé teszi víznek, sóknak már a gyomorból meginduló felszívódását.

A felszívódott víz vagy hypotoniás 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* rationalis voltát akkor, amikor felhalmozódott kóros anyagcseretermékeket, vagy pl. fémmérgeket akarunk a szervezetből eltávolítani. A felszívódott víz továbbá, ha elég nagy tömegű, az osmoticus nyomáskülönbségek ismételt megbolygatásával növelheti a fehérje zsír és szénhydrat 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.

2. *Hypertoniás sóoldatok hatása.* Helybeli izgató hatásukat az magyarázza, hogy a sejtektől vizet vonnak el és minthogy sejteink határrétege nem szigorúan semipermeabilis, só is diffundál a sejtekbe. A sejtek tehát mindenütt, ahol hypertoniás sóoldatokkal jönnek érintkezésbe, vízben szegényebbekké és sókban gazdagabbakká lesznek, ami a sejtek izgalmát vonja maga után (vízelvonás). Még a bőrön is, ahol pedig a szaruréteg jó védelmet nyújt, észlelhetjük bizonyos sejtek izgalmát, és pedig a legérzékenyebb sejtekét, az érzővégekészülékekét, ami pedig reflex útján igen fontos hatásokat tud kifejteni a szervezetre, így elsősorban a légzésre, vérkeringésre, vasomotiókra stb., amikkel részletesen ugyancsak a balneológia foglalkozik.

Hypertoniás sóoldatok sorsa belső bevitelükkor 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 izgatónan hatnak a nyálkahártya sejteire, másrészt a *béltartalmat erősen felhígítják* (l. hashajtó sókat).

Jól diffundáló sók hypertoniás oldatai a bélfalon áthatolnak és a keringésbe jutnak. A szervek sejteire 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 hypertoniás sóoldatok itatásán kívül a folyadékfelvételtől is eltiltjuk a beteget, mert ezáltal a szövetnedvek osmosisos koncentrációját *tartósan* növelni tudjuk. (Soványító kúrák egyik fontos tényezője a szomjazzatás.) A vér osmosisos 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 *vizeletmennység szaporodásával* jár (diureticus sóhatás). A különböző sók természetesen annál nagyobb hydraemiát (vízvérséget) és diuresist tudnak

okozni, minél kevésbé tudnak a véredények falán és a sejthártyákon keresztülhaladni, mert hiszen az osmosisos nyomás nagyságát a semipermeabilis hártya sóátbocsátó képessége szabja meg, ez pedig a szervezetben minden sóra nézve más és más. Ezért van az, hogy a sók oldatai, akármennyire egyforma is osmosisos koncentrációjuk (fagyáspontcsökkenés), a szervezetben különböző hatásösszegűek s míg pl. sulfatok, hydrocarbonatok már csekély töménységben jó diureticumok, a chloridok még nagy koncentrációban is alig okoznak hydraemiát s ezzel együtt diuresist. Sóoldatok pl. ásványvizek osmosisos hatását a szervezetre tehát sohasem volna szabad egyedül physicalis tulajdonságuk után megítélni, mint azt újabban tenni szokták, mert therapiás értéküket egyesegyedül a physiologiás kísérlet, illetve az ezzel egyenértékű helyes klinikai megfigyelés állapíthatja meg.

A közömbös sóknak huzamos használata lassú *alkalivesztéset* 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 alkalivesztéset. Erre vezethető vissza, hogy az alkali tartalmú glaubersós vizek (karsbadi) kúraszerű alkalmazását jobban tűri a szervezet, mint a közömbös keserűvizeket; — bár ezt az alkalivesztéset egy kevés szódabicarbona adagolásával könnyen lehet ellensúlyozni.

Kis mennyiségben a rosszul diffundáló hashajtó sók is felszívódnak és részben a vastagbél által választatnak ki. A portalis keringésben és a bélfalaton 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 kolliodiokra gyakorolt hatásáról.

Az eddigiekben a sóoldatok hatását csupán a koncentrációkiegyenlítődés 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 koeshonys 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, nitratok, bromidok és jodidok *fokozzák*, míg az acetatok, citratok, tartaratok, sulfatok *csökkenti*k 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 fém-sók fémcomponensének erős kémiai fehérjeaffinitásán alapuló csapadékképződéssel. Ez utóbbi folyamat irreversibilis és a fehérjének mélyreható változásával jár, míg a kiszózás reversibilis, a fehérje-pelyhek vízben vagy hígabb sóoldatban újra feloldódnak. E jelenség magyarázása céljából abból kell kiindulnunk, hogy a hidrofil kolloid részecskék maguk körül bizonyos mennyiségű vizet kötnek meg, vagyis hogy a részecskék hidratizálva vannak. Ez a hidratizáció és azonkívül a kolloid részecskék egymással elektromos töltése, melynek folytán azok taszítják egymást, oka a kolloid oldatok stabilitásának. Ha most mi nagymennyiségű só-t 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 foszfatoké, ezeknél is gyengébb a nitrátoké, kloridoké stb.; a kationok közül az egyvegyértékűek gyengébben hatnak, mint a kétvegyértékűek s ezeknél is erősebben a háromvegyértékűek. Emellett az egyes ionok e hatása között antagonizmus is állhat fenn, pl. az egyvegyértékű és kétvegyértékű fém-ionok egymás hatását lerontják. Ugyanígy antagonizmus állapítható meg az élőlényekre való hatásuk között is s ez magábanvéve is világot derít a kolloidokra gyakorolt sóhatás nagy élettani jelentőségére.

3. *Isotóniás sóoldatok és a konyhasó.* Melegvérű állatok vérének és szövetnedveinek osmosisos koncentrációja, mint már láttuk, a 0.9%-os NaCl -oldat osmosisos koncentrációjával azonos. Ilyen töménységű konyhasóoldatban tehát sejtjeink sem vizet felvenni, sem vizet veszíteni nem fognak, s azért illeték azt a „*physiologias konyhasóoldat*” névvel. Nagyon téves volna azonban azt gondolni, hogy ez az oldat valóban *physiologias*, mert éppen olyan kevés az, mint egy 1.2% KCl , vagy egy 2.5%-os MgCl_2 -oldat, amelyek pedig éppoly isotóniásak a vérrel és szövetnedveinkkel, mint a 0.9%-os NaCl -oldat. Ezek az oldatok csak osmosisos nyomás szempontjából indifferentek, de azért élőlények bennük hosszabb-rövidebb idő múlva elpusztulnak. *Sidney-Ringer* volt az első, aki kiderítette, hogy valamennyi kation, még a sejtekre oly kevés idegen Na -ion is súlyos mérgek, ha egymagukban érintkeznek a sejtekkel és *physiologiasnak* vagy indifferentnek csakis olyan isotóniás sóoldatok tekinthetők, amelyekben Na -, K - és Ca -ionok együtt és olyan quantitativ viszonyban vannak jelen, mint a vérsavóban. *Phylogenetikai* 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. *Physiologiasnak* 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 betegágnál 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 iónok rendes viszonyát a vérben. De azért kétségtől elcsúszhat éppen az életveszedelem pillanatában olyan sóoldatot vinni a szervezetbe, mely a sejteket számára optimális viszonyokat jelent.

Az ilyen physiologiásan egyensúlyozott és isotoniás sóoldatokat bőr alá (*hypodermoklysis*) vagy vénába akkor fecskendezzük, amikor nagy folyadékvesztés esetén, pl. *cholera*-nál 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 gr. tiszta szintelen gummiarabicumot is feloldani, hogy mint vízmegkötő kolloid a bevitt folyadékot huzamos ideig a vérpályán belül tartsa, s ne engedje a szövetekbe ki-diffundálni. Ez esetben *Ca*-ra nincs szükség, mert van elég a gummiban. Csak filtrálva, sterilizálva, sőt állaton kipróbálva lehet használni. Fontos az aseptis és az oldat lassú bebocsátása. Megfelelő irrigatorból 60—70 cm-es csővel, minek végén egy vastagabb serumfecskendő van, enyhe 10—15 cm. nyomással engedjük be az oldatot. Vénába fecskendezés esetén semmi duzzanat sem keletkezik; bőr alá több helyre bocsájtunk be 150—200 cm.³ sóoldatot; a duzzاناتok masszálása nem ajánlatos.

Jól alkalmazhatjuk még a physiologiás sóoldatokat az ú. n. „csepegő klysmák“ alakjában, midőn percenként 50—70 csepp folyadékot bocsájtunk állandóan 37°-on tartott irrigatorból gyenge, 20—30 cm. nyomással a fekvő beteg végbelébe 12—24 órán keresztül műtétek után, *morphin* vagy *szénnoxide*comában, *cholera*-ban. Ezt több napon át ismételhetjük s e csőrékbe táplálékkul szőlőcukrot, *Wittepeptont* is tehetünk 1—1 evőkanállal.

***Natriumchlorid.** K o n y h a s ó. NaCl . Tömény sóoldatok vízelvonó hatásuknál fogva elpusztítják a *microorganismusokat*, erjedés- és rothadásgátlók s ételneműek *conserválására* használhatók

(besózott húsok, halak stb.). A fermentek működésére töményen gátló befolyást gyakorol a konyhasó: 4% konyhasóoldatban a pepsinműködés már gyengül.

Alkalmazása. I. Töményen a gyomorba víve, a nyálkahártyát oly hevesen izgatja, hogy hánytatónak is lehet használni. Még nem hánytató adag (késhegyni) a vagus közvetítésével reflex útján szűkítheti a tüdő véredényeit s így megszüntethet kisebb tüdővérzést. Használják chemiai ellenszer gyanánt is pokolkömérgezésnél. Ezekről eltekintve, a konyhasót csupán *ásványvizek* alakjában alkalmazzuk a gyógyításban. A konyhasós vizek, mint általában az ásványvizek pharmacologiai értékének helyes megítélése rendkívül nehéz és mai napig kevésbé sikerült. A legtöbbnek gyógyszeres használata tapasztalaton alapszik, mely jóval régiebb, mint az exact orvosi tudomány.

Nevezetesebb higabb konyhasós vizek, illetve fürdők: melegek: a *mehádiai Hercules-forrás* (1·9‰ 56° C), a *badeni Baden* (2‰ 45° C) *Wiesbaden* (6·8‰ 69°); hidegek: *Csiz* (15·5‰), *Kissingen* (5—10‰), *Homburg* (3—10‰), *Hall* (12·6‰), *Kreuznach*, *Dürkheim*. Concentráltak csak fürdésre: a 27—37° meleg *Nauheim* (25‰); hidegek: *Árva-Polhora* (43‰), *Báza* (47‰), *Szováta*, *Vizakna*, *Marosújvár* (átlag 200—300‰); külföldön *Aussee*, *Ischl*, *Reichenhall* (200—300‰). (Alkalikus konyhasós vizekről l. *Natr. bicarbonat*nál.)

A konyhasós vizek fontosabb *indicatioi* a következők: Idült gyomor- és bélhurut, a légutak és általában a nyálkahártyák hurutos betegségei. Nagy szerepük van továbbá az anyagcsere betegségeiben, főleg a húgysavas diathesis, elzsírosodás, skrofulás bántalmak s főképp a nyirokmirigyek tuberculosisának kezelésében. Mind-ezen bajok gyógyításában a konyhasós vizekben sokszor jelenlevő jódnymoknak semmi részük sincsen, hacsak a thyroidea útján nem, ami különösen ezen mirigy csökkent hormontermelése esetén érvényesülhet.

Az ivókúráknak az emésztésre tagadhatatlanul megvan a közvetlen jó hatásuk, ami a hurutos nyák oldására vagy eltávolítására, a konyhasó okozta élénkebb gyomor- és bélmozgásokra, az emésztőnedvek szaporodott mennyiségére vezethető vissza. A jobb táplálkozás dacára sem áll be azonban súlyszaporodás, mert a vízvesztés fokozott vízivással pótoltatik s a fellépő diuresis és a növekedett vízfelvétel élénkítik a szervezet nedvforgalmát, ami gyakran jelentékeny súlycsökkenést idéz elő. Éppen ezért ily gyógymódok — bármily kívánatosak volnának is egyébként — erőtlen, cachexiás állapotú betegeknél. határozottan ártalmasak (előbbrehaladt tuberculosis, phthisis, carcinoma, sarcoma). Hogy ezen ivókúrák az általuk

létrehozott diuresis folytán chronicus vagy eltokolt izzadmányok felszívódását elő tudnák segíteni, az kétséges, mert hiszen a vízvesztés bő vízivás folytán pótoltatik; de azért a konyhasós vizeket ez irányban is nagyon dícsérik.

A *légutak hurutja esetében* a konyhasós vizek, különösen a bicarbonatosak, igen kedvelt gyógyszerek, mert nyelésük alkalmával nyálzaporító, lágyító hatásukkal kellemes subjectiv érzést keltenek. De hogy a felszívódott sóból tényleg ürül-e ki a légutak nyálkahártyáján annyi, hogy ott az elválasztások szaporításával a hurutra, kiköpésre jótékony befolyást gyakoroljon, az bizonyítva nincs, de a gyakorlatban elfogadott dolog. Szerintünk többet lehet elérni a konyhasós vizeknek a nyálkahártyákra juttatásával, ami permeték belélegeztetésével (l. expectorantiáknál), az orr zuhanyozásával részben kivihető.

A konyhasót *fürdők* alakjában mint bőringert alkalmazzuk a legkülönbözőbb megbetegedések esetében, melyek között első helyen a chronicus exsudatumok, rheumatismus, köszvény és újabban a szívbántalmak állanak. Egyéb hatás, mint a bőr hyperaemiájának fokozása, a bőridegek enyhe izgatásával kiváltott reflexhatás — amit melegfürdő bizonyos fokban már maga is előidézik — nem várható; mindössze a bőr porusaiba hatoló és ott a bőr leszárítása után is visszamaradó konyhasó tartósabbá teszi ezt a bőringert, bár csak igen enyhe fokban. Gyakori indicatiója még a konyhasós fürdőknek a scrophulosis, lues, általános gyengeség és idült bőrbántalmak.

IX.

Összehúzó-szerek. Adstringentia.

Az összehúzó-szerek a szövetek térfogatát kisebbitik és nedvtartalmát csökkentik. E változás legfeltűnőbb módon gyulladt szöveteken látható és oka az adstringens szereknek a fehérjék és enyvanyagok iránt élénk vegyi rokonsága. Mindazon anyagok, amelyek a fehérjefélékkel szilárd vegyületeket alkotnak, az élő szövetekkel koncentráltabb oldatban érintkezve, coagulatiós necrosist okoznak, *híg oldatban pedig összehúzó hatásúak*. A maró és az adstringens hatás tehát csak fokozatban eltérő és látszólag alapjában azonos kémiai reakció.

Csakhogy míg a maró hatás hevesebb, mélyrehatóbb, sok sejt pusztulásával és erre bekövetkező regeneratív gyulladással jár: addig az adstringens hatás felületes, mert a híg oldatok vegyi aviditásukat 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 ingerektől védi.

A hatás azonban nemcsak e felületes hártya képződésében áll. Az adstringens igen híg oldata a nyálkahártya mélyebb szövet-elemeit is átjárja és azok *albuminoid anyagainak állapotában muló fizikai változást, zsugorodást okoz*, aminek következménye a szövetek tömörülése, vérszegénysége, a lobos transsudatió, a mirigylválasztás és fehérvérsejtkivándorlás csökkenése.

E jelenségeket a következőképpen magyarázzuk: A *zsugorodást* a kötőszövetek colloid anyagának, illetve állapotának muló vegyi, illetve fizikai változása okozza, ami abban áll, hogy most a kolloidok kevesebb vizet tudnak kötve tartani, tehát duzzadásuk csökken. Ez a reakció nem irreversibilis, nem jár a sejtek halálával, mint a maró hatás; erre mutat az is, hogy a hatás elmúltával a kolloidok vízfelvevő képessége visszatér. Az *erek* egyrészt a kör-

nyező zsugorodott szövet nyomása, főleg azonban az érfal szöveti elemeire (sima izomsejtekre, kötőszöveti rostokra) gyakorolt fenti közvetlen hatás folytán szűkülnek meg. A *csökkent savó- és leucocyta-kivándorlás* egyrészt az érszűkület okozta érfaltömörülés következménye, másrészt az endothel sejtközi anyagának fenti fizikális változásával, hézagok tömítésével magyarázható. A *kiválasztás csökkenésében* része van a kivezető nyílások eldugulásának, az érszűkület folytán csökkent vérrellátásnak, az érfalak tömörülésének, de kísérletileg kimutatható, hogy az adstringensek a mirigysejtek működését is gátolják.

Az összehúzó-szerek, a fehérjékhez való rokonságuknál fogva egyszersmind *antisepticumok* is. Lecsapják, fixálják a baktériumokat és azok nem találhatnak a cserzett szövetekben kedvező táptalajra, de lecsapják a gyulladásokor keletkezett cytolyticus fermenteket s az elhalt sejtekből támadó gyulladásgerjesztő anyagokat is. A gyulladásra gyakorolt kedvező hatásukban ennek jelentékeny szerepe van.

Az összehúzó hatás, mint említettük, csakis igen híg oldatok alkalmazása után jelentkezik. Minél feljebb haladunk a szer koncentrációjában, annál rövidebb az érszűkület tartama és annál erősebb a reactiv vérbőség, míg végül csak az utóbbi jelentkezik gyulladás alakjában. Sőt vannak a nehéz fém-sók között erős protoplasmamérgek is, melyek az élő protoplasmának minden szemmel vagy microscopiummal látható változása nélkül abban oly mélyreható functionalis vagy táplálási zavart okoznak, aminek következménye a sejt elhalása és a környezet reactiv gyulladása lesz. Ezen fémek sói azonban már nem is használhatók még igen híg oldatukban sem adstringens szerekül (kénes-sók).

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 vegyi és fizikai affinitásukat, hatásuk jóval gyengébb. Belső alkalmazásra azért az oly adstringensek célszerűek, amelyek nehezen oldhatók, vagy összetett vegyületeiből lassankint szabadulván fel, fokozatosan fejtik ki hatásukat. Az adstringensek bélben létrejött fehérje-vegyületei részben elemésződnek és a fémkationoknak kénhydrogénnel képezett oldhatatlan sulfidjai a bélsárral távoznak, részben pedig a fehérje és sók feleslegében oldható fémalbuminatókká lesznek és felszívódnak. Mivel ekkor már a fehérjéhez való affinitásuk kielégítte-

tett, *távoli összehúzó hatást nem fejthetnek ki*. Ellenben fémcomponenseik jellemző távolhatásai létrejönnek (fémmérgezés). 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 távozik s veseizgalmat, vesegyulladást okozhat (kénesó, nickel, kobalt, uran, chrom).

Alkalmazásuk: 1. A nehéz fémek sóit részint in substantia, részint töményebb oldataikban alkalmazzuk *marószerek* gyanánt kisebb álképletek, 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 aceticum. Általában ugyanazon fém *oldható* sói közül a chlorid és nitrat erősebben hat, mint a sulfat, acetat stb., ami az előbbieket savcomponensének erősebb vegyi aviditásával magyarázható. A maró hatás lényege a fehérjelecsapás, amiben a só mindkét alkotórésze résztvesz. A hatás felületes és az alkalmazás helyére korlátozott. Kivételt képez a zinkchlorid, mely oldódva a környezetbe szétfolyik s ezért maró hatása mélyebb és oldalt is terjeszkedő.

2. Híg oldatokban alkalmazzuk e szereket igen gyakran *nyálkahártyákon* a gyulladás és a bő váladék 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 vegyi és phisicai izgalomtól óvja, a zsugorodás és az érszűkület a váladékképződést csökkenti. A nyálkahártyák fertőzőes gyulladásai, különösen a bő genyképződéssel járó *gonorrhoeák* esetén e szerek gyógyító hatását nagymértékben támogatja még antiseptikus hatásuk is, úgy hogy a legmegbízhatóbb antigonorrhoeicumok közé tartoznak. A gyulladás legakutabb kezdeti szakában nem tanácsos alkalmazásuk, mert könnyen szövetizgalmat váltanak ki.

Alkalmazásuk módja az alkalmazás helyétől függ.

3. *Vérzéscsillapítók* is az adstringensek az alkalmazás helyén, mert a vér fehérjéjét megalvasztván, igen jól megtapadó vérrögöt csinálnak. E mellett 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.

4. Belsőleg véve valamennyi *dugulást, obstipatiót* okoz a belekben kifejtett adstringens hatás útján. A bélnyálkahártya kicserződik, sikamlósságát elveszti, reflexingerlékenysége, váladéka csökken, a

bélsár beszárad, nehezen tovamozdítható. Nagy adagok után az epithel megbetegedése, elhalása következtében reactiv bélgyulladás, toxicus enteritis fejlődik. Némely nehéz fémsók iránt a bélnyálkahártya nagyon érzékeny, pl. a rézsók, kénesösók, 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 *adstringens* és *stypticus* távolhatásuk nem lehet, az a hatás természetéből következik. Hogy ennek dacára a gyakorlatban még mindig szerepelnek tüdővérzés és más belső vérzés esetén, az a helybeni 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 az *adstringensek* módjára tömörítő hatást gyakorolnak, áteresztőképességüket csökkentik s ezáltal hyperaemiák, gyulladások, vérzések keletkezését akadályozzák: tehát *adstringens* távolhatást fejtenek ki anélkül, hogy érszűkületet és vérnyomásemelkedést okoznának. — Ilyenek az *oldható calciumsók* ($Ca Cl_2$) s az *indifferens kolloidanyagok* (gelatina, vérplasma, pepton, oldott keményítő, kovasav). — A gyulladást gátló hatás legjobban és leggyorsabban intravenás vagy lassabban subcutan alkalmazás után jelentkezik, sokszor szembeszökő eredményvel; de a calcium- és kovasav-therapia lassú fejlődéssel a gyomron át is célhoz vezető lehet (l. calciumnál).

Nehéz-fémsók.

Ezüst-vegyületek.

***Argentum nitricum.** Salétromsavas ezüst. *Lapis infernalis.* Pokolkő ($AgNO_3$). Fehér, néha kissé megsűrűlt áttetsző jegecek, melyek vízben (0.6 részben), alkoholban (25 részben) jól oldódnak, fémes, maró ízűek. Oldatai a bőrön, fehérneműn feketedő foltokat hagynak (AgO), amik cyankalium-oldattal eltávolíthatók. Kétféle alakban kapható: mint **argent nitric. crystallisatum* és megömlesztve, pálcika formába öntve mint **argent nitric. fusum s. in bacillis*. Világosságon, szerves anyagok jelenlétében gyorsan reducálódik színezüstté és megfeketedik, ezért sötét üvegben tartandó; a pálcikákat lenmagvak közé süllyesztik, hogy el ne törjenek.

Az ezüstnitrát substantiában és 1%-osnál töményebb oldatokban maró vagy edző, hígabb oldatokban adstringens és erősen antisepticus hatású. Az ezüstsók a sublimáttal egyenlő hatásértékű antisepticumok; már 1‰ hígításban előlik 4—5 perc alatt a baktériumokat, coccusokat és fejlődésüket már 1:80.000 hígításban is megakaszthatják a vér serumban. Sötét fehérjés közegben, szövetekben még erősebb hatásúak a sublimátnál, mi az ezüstalbuminát jobb dissociációjával magyarázható. — Ezen előnyét a belső antiseptis terén igyekezünk is kihasználni.

Mint *causticumot* nehezen gyógyuló fekélyek edzésére, kisebb vérzések csillapítására, túlbujánzások elpusztítására használják. Előnye, hogy az ezüstchloridból és ezüstfehérjéből álló, fehér, majd megbarnuló, később megfeketedő pörk szilárd, a marás felületet, jól localizálódó, kevésbé fájdalmas és a pörk alatti szöveteket csak enyhe adstringens hatás éri, ami a sarjadzást élnélti. Az ezüstnitrátot, mint edző szert, substantiában vagy 1—10%-os oldatban használjuk, az előbbi esetben az *argentum nitricum fustum* vagy az enyhébb hatású *lapis mitigatus s. argent. nitricum cum kalio nitrico* (1:2) alakjában. Torokban edzéskor a pálcika letörésére és lenyelésére gondolva, ellenszerét, a konyhasót tartjuk kéznél. Nagy baj ebből soha se származik, mert a gyomor sósava, fehérjei grammat is ártalmatlanná tudnak tenni.

Mint *antisepticumot* és *adstringent* főleg a húgycső, hólyag, kötőhártya gonorrhoeájának kezelésére használják és pedig húgycsőbe, hólyagba 0·25—1000; szembeecseppentésre, mint Crédé-féle becseppentést, újszülöttek szemleknorrhoeájának prophylacticuma gyanánt 1—2%-os oldatban alkalmazzák. E célra újabban az **argentum aceticum* telített (1%-os) oldata kötelező, mert ebből 1%-nál töményebb oldat nem is készíthető, s így elejét lehet venni a gondatlanságból töményebbre készített pokolkő oldatok által okozott bajoknak. A kötőhártya ecsetelésére ugyanily koncentrációban használjuk, a felesleges ezüstnitrátot 1%-os *NaCl*-oldattal öblítvén le. A végbél és vastagbél gyulladásos bántalmi esetén 0·5—1‰-es oldatot klysma alakjában adhatunk, a hólyag is kimosható ilyennel, ha már hozzászokott.

Belsőleg az ezüstnitrátot cardialgia, gyomorfekély, gerincsorvadás és epilepsia esetén használják 0·01 gr.-os adagokban (pro die 0·10!) pilulákban argilla albával; haszna kétséges, nálunk már nem is rendelik, csak a franciák tartanak még ki mellette tabes és ataxiák esetén; 6—8 hétnél tovább ne alkalmazzuk, mert *argyria* fejlődhetik.

Az ezüst chlórezüst és ezüstfehérje kettős sója alakjában szívódik fel, s a bőr, nyálkahártyák és a parenchymás szervek: máj, vese kötőszövetében és edényfalában, de sohasem a sejtekben, finom fekete szemcsék alakjában lerakódik, amiről régen azt hitték, hogy redukált színezüst vagy finom fekete ezüstoxid, ma azonban azon nézetet 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. Jellegzetes a központi idegrendszer bénulása, mely a hátsó végtagok teljes paresisével, a légzés dyspnoikus voltával kezdődik s annak bénulásával végződik. Emellett a vérnyomás és szív munka csökken, kutyák, macskák bronchialis nyákkiválasztása érthetetlen okból erősen szaporodik.

Argentum lacticum és arg. citricum. Actol és itrol; tejsavas és citromsavas ezüstsók; 0.1%—1% oldatban használhatók. A tejsavassó 1 : 2000, a citromsavas 1 : 4000-ben és még hígabban rendelhető. Némely sebész többre becsüli őket a sublimatnál (l. fentebb).

Újabban oly ezüstkészítményeket kerestek, melyek a fehérjével nem reagálnak, ezáltal és a konyhasó által meg nem köttetnek s ezért antisepticus hatásuk mélyebbre terjed s bár theoretice gyengébb antisepticumok a jobban disszociáló ezüstnitrátnál (vesd össze az antisepticumoknál mondottakkal), a gyakorlatban, különösen a gonorrhoea kezelésében jobb eredményeket lehet velük elérni, mert moleculájukat a szövetek és váladékok fehérjéje, konyhasója meg nem bontja s így mélyebb szöveti antisepsist lehet velők végezni.

Ilven s z e r v e s e z ü s t k é s z í t m é n y e k :

***Argentum protenicum** (8% ezüstartalmú 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. Húgycső-gonorrhoeánál 0.5—1%-os oldatokban, profilaxisból a közösetés után 1—2 órán belül vizelés után 4% oldatban néhány pernyi benntartással, conjunctiva kezelésére 5—10% oldatban rendelik; kenőcsben is lehet sebeken, fekélyeken alkalmazni (3—5%).

Albargin. Enyvszármazék, a gelatosenak sárgás, vízben oldható ezüstvegyülete, melyben 15% ezüst van. Kankónál 0.25—0.5%-os oldatokat használunk.

Argoninum, ezüstnatriumcaseinat (4.28% Ag.). Fehér, vízben oldható, híg oldatban nem maró, jó desinficiens, amit 1½% oldatban használnak. Melegen kell oldani; oldatai opalescálnak.

Argentamin (ezüstphosphat oldata aethylendiaminban). Lúgos folyadék, melynek antisepticus, de helybeli hatása is megközelíti az argentum nitricumét. Urethrába 1 : 500—1000-hez, conjunctiván 3—5%-os oldatban alkalmazzák.

Ichtargan. *Argentum thiohydrocarburo-sulfonicum solubile* Barnás, amorph, gyengén aromásszagú, 30% ezüsttartalmú por, mely vízben, glycerinben jól oldódik. $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ %-os oldatait gonorrhoea kezelésében, $\frac{1}{2}$ —3%-os oldatát a szemészetben használják; 0·1—1%-os oldata jó hólyagöblítő.

Kolloidalis ezüst készítményei:

Argentum colloidalis medicinale s. *Collargol*. Töményen vízben átlátszatlan, sötét-vörösbarna colloidalis oldatot adó fekete fém-ezüst és enyvnek keveréke 75% Ag. tartalommal. Oldatait sepsisnél, geny-nyes arthritiseknél, meningitisnél vérbe fecskendezésre ajánlják (leucoctolysis útján lázat okoz); 0·5—2% oldataiból 5—10! cm³-t, pro dosi et die 0·2! g.; vagy ehelyett a kétes értékű Credé-féle 15%-os kenőcsöt dörzsöltetik a bőrbe. A befecskendezéseket 1—2 nap múlva meg lehet ismételni, de az oldatok mindig *frissen készí- tendők!* A vélemények még ma is nagyon különbözők róla; ítéletet formálni a sepsis folyamán gyakori váratlan fordulatok miatt nagyon nehéz. *Electralgol* és *fulmargin* electromos porlasztása útján készült ezüstcolloidok, melyek állítólag tartósabbak. Ilyenek még a *dispar- gen*, *lysargin* stb.

Argochrom (methylenkék ezüst-colloid vegyület (20% Ag) barna por, sötétkék színnel oldódik. A mély antisepsisben 1—2%, intravenásan 0·05—0·10 g. 5—10 cm³ vízben sepsis, malaria, typhus, arthritis gonorrhoeica stb. fertőző betegségek esetén dicsérik.

Argotropin 1% arg. colloidalis hexamethylentetramin oldatban. Vérbe fecskendik 2—10 kem.-ét egyszer-kétszer hetenkint. Agylues-nél is dicsérik antilueticus curával egybekötve.

Choleval (epesavas natrium + 10% colloidezüst) $\frac{1}{4}$ —1% injectiókban blenorhoea ellen; intravenásan 1—2% oldatából 10 cm³. használatos.

Ólom-sók.

A vízben jól oldható ólomsók töményen maró, higan adstringens hatásúak; a vízben rosszul oldhatók, csak adstringensek.

***Plumbum aceticum s. saccharum Saturni.** Ólomcukor. $Pb(CH_3 \cdot COO)_2 + 3H_2O$. Színtelen kristályok. Húgycsőbe, hólyagba 1%-os, szemcseppeknek 0.5%-os oldatban. Cornea-fekély esetén nem használjuk, mert a fekélyen megtapadó ólomsulfid maradó homályt okozhat. Belsőleg rendelése teljesen indokolatlan. Adagja 0.01—0.10 gr. többnyire morfinnal együtt porban, pilulában naponta 3—4-szer. Hosszas alkalmazása chronicus ólommérgezést okozhat. Vele készül az

***Unguentum plumbi aceti**, mely roncsoló fekélyekre, decubitusokra, nedvező ekzémákra alkalmazható.

***Plumbum aceticum basicum solutum.** Ólomecet. Lúgos kémhatású színtelen folyadék. A levegő szénsavának vagy a közönséges víz hydrocarbonatjainak hatása alatt ólomcarbonat képződése folytán megzavarodik.

Maró hatású; belsőleg sohasem rendeljük (ne tévesszük össze az ólomcukorral). Külsőleg gyulladások ellen borogatásokra, valamint közönséges zúzódások, bőrgyulladások ellen is következő készítményeit használják:

***Aqua plumbica.** Ólomvíz. (2 r. plumb. acet. basic. solut. + 98 r. aqua destill.).

***Aqua (vegeto-mineralis) Goulardi.** Goulard-víz. (2 r. plumb. acet. basic. solut. + 5. r. spirit. dilut. + 93. r. aqua fontis.)

Mindkettő könnyen otthon is előállítható, ha 1 kanál ólomecetet 1 liter vízbe keverünk, illetve ha még 5—6 kanál szeszt öntetünk hozzá (olcsón rendelés).

***Plumbum carbonicum hydroxydatum.** Cerussa. Lúgos szénsavas ólom. $2PbCO_3 + Pb(OH)_2$. Vakító fehér, súlyos por, vízben nem oldódik. Sebekben, nedvező felületeken erősen szárító hatású s enyhe adstringens hatást is fejt ki. Szárító kenőcsök (**ung. cerussae*), tapaszok (*empl. cerussae*) alkatrészét szokta képezni.

Plumbum oxydatum. Lithargyrum. Óloméleg, ólomgelét (mennige). PbO . Világossárga, súlyos por, mely szintén szárító hatású. Zsírokkal főzve elszappanosítja azokat és a zsírsavakkal az ólomtapasz-massát adja; e mellett glycerin is keletkezik. Az így készült **emplastrum diachylon* a legtöbb tapasz alapanyaga. Gyógyszerkönyvünk IV. kiadásában ennek bőrízgató anyagokkal: ammoniakgyantával, terpentinnel és colophoniummal össze-

kevert módosítása **empl. diachylon compositum* néven hivatalos lett; a közönség kedveli, mint jó húzó, érlelő tapaszt (népies neve diákflastrom).

Az egyszerű diachylon-tapaszt egyenlő súlyú sesamolajjal kenőcs állományúvá alakítva és levendulával illatosítva **unguentum diachylon Hebrae* néven nagy szerepet játszik a bőrgyógyászatban, mint jó szárító és közömbös kenőcs.

A **plumbum hyperoxydatum rubrum** vagy **minium** élénk vörös pora is tapasz-massát képez zsírokkal s vele készült a ma már nem hivatalos, kámfortartalmú *empl. minii adustum*.

A **cstersavas ólommal** készül egy sötétbarna színű, tartós adstringens hatást kifejtő kenőcs, az **unguentum plumbi tannici*, amit vászonra kenve fekélyekre, decubitusokra, renyhe sebekre szoktak alkalmazni.

Chronikus ólommérgezéssel találkozunk az iparban ólomhányák és huták, ércolvasztók, serétgyárak, öntők munkásainál, betűöntőknél, betűszedőknél, ércfényezőknél, bádigosoknál, szerelőknél, fazekasoknál, festékgyárakban különösen a törés és csomagolás körül foglalatostoknál, szövetszövőknél, mázolóknál, lőszórderékalj- és nemezposztó-készítőknél, kalaposoknál. A technikai és háztartási mérgezések ólomtartalmú tárgyak használata: mint ólomázas vas- és cserépedények, festett játékszerek, vörösgummitárgyak, szövetek, kendőzőszerek, rizsporok, krémek, vagy tápszerek, élvezeti cikkek fogyasztása folytán keletkeznek, amilyenek pl. az ólomfestékes sűtemények, ólomcukorral derített borok, ólommal kiöntött malomkövek őrölte liszt, conservek, sajtok, melyek a staniolburkukból, szódavíz, mely a syphonfejekből veheti magába az ólmot (agresszív szén-sav). Lágy, sókban szegény forrásvíz is oldhat fel ólmot a vízvezetési csövekből hydroxyd alakjában, mint azt a dessau-i tömeges mérgezés mutatta.

Az ólomnak, úgylátszik, minden vegyülete — a sulfid kivételével — felszívódhatik, ha csak minimális mennyiségben is; de állandó bejutás mellett — mivel egyike a legmakacsabb organodepositoroknak — felhalmozódik a szervezetben és azt komoly veszedelembe dönti. *Általános sejt-mérgezésnek tekinthető*, amely a mirigysejteket, síma izomsejteket, vértképző szerveket, izom- és idegelemeket egyaránt meg tudja támadni s csak a mérgezett individualitásától függ, hogy egyik-másik esetben mely szervnek vagy szövetrendszernek 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 ólomsulfidport találtak), étvágytalanok, hűsundoruk van, hó! szorulásban, hol hirtelen fellépő hasmenésekben szenvednek, érverésük feltűnően ritka és feszes (percenként 60), vörös vértessékék basofil szemcséket tartalmaznak s ez elég állandó tünet, valamint az is, hogy szájukban undorító fémízt éreznek, lehetetük bűzös, a fogak nyaka körül piszkosszürke ólom-szegély rakódik le, végül a mirigy-es elemek és vértképző szervek bántalma a majdnem minden

hosszabb tartalmú 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 ezen elsenyvedése közben egyéb, különösen jellemző tünetek szoktak fellépni nem egyforma intenzitással és nem is minden esetben.

Leggyakoribb tünet (az esetek 70—80%-ában) a makacs szorulással kezdődő *ólom-cólica*, mely rohamokban, különösen éjjel szokott beállni anélkül, 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. Magyarozatát egyrészt a bélsárnak az ólom által okozott tartós érzésküvet következtében történő beszáradásával, másrészt a bélfal ischaemiája, angiospasmusa okozta sajátos túlérzékenységgel adhatjuk. Éppen ezért belátható, hogy hashajtókkal csak ártani fogunk s hogy elsősorban ezt az edénygörcsöt és a bélhyperaesthesiát kell megszüntetnünk s ezt az opium- s belladonna-készítmények nagy adagjaival (0.03—0.05 gr.) néha amylnitrát belelegeztetésével érhetjük el. A fájdalom és spasmus elmúltával, ha ürülés magától 1—2 nap alatt be nem áll, kísérletet tehetünk olajos csőrékkel, majd ricinus-olajjal.

Ritkábban észlelhető (4—50%) az *arthralgia*, helyesebben *myalgia saturnina*, mely alatt a nagyobb ízületek (váll, térd) közelében levő izomcsoportok 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 narcoticumokra 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 extensorait szokta néha igen hirtelen meglepni, különös előszeretettel a radialist és ulnarist. A bénulás az alkarról a felső karra, onnan a delta-izomra, fatalis esetekben a mellkasizmokra vándorol. A lábon kedvenc helye a peroneus és ext. digitorum; míg a tibialis anterior sokáig mentes marad, úgy mint a kézen a supinatorok. A flexorok fennálló tonusa következtében a kéznek sajátos, a ragadozó karmaihoz hasonló tartása fejlődik ki. A bántalom minden valószínűség szerint periphericus 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 látó-ideg sorvadásával jár, vakságra vezet. Mások a szem betegsége a fennálló nephritishez csatlakozó retinitis albuminurica képében jelentkezik.

Végül a szerencsére csak ritkán, igen elhanyagolt vagy nagyon subacut esetekben beálló *encephalopathia saturninát* említjük. A súlyosan mérgeztettek sensoriuma kezd elhomályosodni, főfájás, kábultság, soporosus állapot fejlődik enyhe deliriumokkal. Gyakran aztán súlyos rángó görcsök állanak be, amikbe a beteg elpusztulhat.

De rendszeren comatosus állapot fejlődik és enyhe deliriumok, kisebb görcsök váltakozása közben kimerüléssel áll be a halál. A prognózis rossz, kezelés tüneti.

Az említett tünetek nem minden mérgezettnél s nem egyforma fokban vagy sorrendben fejlődnek. A kezelésük ugyan, mivel a beteg momentán panaszait képezik, nagyon fontos és sürgős, de sohase felekezzünk el arról, hogy nekünk első kötelességünk a mérgezés okát felderíteni, a mérge további bejutásától a beteget megóvni s a szervezetben visszatartott ólmot onnan kiküszöbölni, mert enélkül minden beavatkozásunk eredménytelen lesz. — Az ipari ólommérgezés 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.

Bismuth-sók.

***Bismuthum subnitricum s. magisterium bismuthi.** Kétszer bázisos salétromsavas bismuth. $Bi(OH)_2NO_3$. Fehér apró kristályos, vízben oldhatatlan por. Helybeli hatása nagyrészt mechanicusan bevonó; sebfelületeken gyenge, de tartós 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. De az teljes tévedés, hogy a gyomorban savakat tud megkötni, pedig evvel a reménnyel adták hyperaciditás ellen valószínűleg „bázisos“ neve miatt. — A belekbe jutva a kénhydrogen hatása alatt bismuth-sulfid képződik belőle, mely, úgy mint a változatlan subnitrát, bevonóan hat; emellett a kénhydrogen megkötöttén, a bélmozgásoknak ezen erőlyes 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 felszívódására; de ha friss sebfelületre — nem granulálóra — kerül sok bismuthsó, akkor oldódik a bismuth és felszívódva subacut vagy chronikus mérgezést okozhat, mely a

higanymérgezéshez sok tekintetben hasonlít (salivatio, stomatitis, enteritis ulcerosa, hasmenés, nephritis). A gyomor-bél felől ilyen felszívódás nem történhetik, de az régebben, mikor még a röntgen-diagnostikában baryum helyett ezt használták, gyakori eset volt, hogy a bismuthnitrát nitritté reducálódott, ha sokáig időzött a belekben és a H_2S hatására leváló bismuthkéneg mellől nitrát helyett nitrit vált le és alkalisó alakjában felszívódott. Ez pedig heves vérméreg módjára hat; szapora, fonászerű érverés, szederjesség, bódulat, ájulás, hányás és olykor methaemoglobinuria lesznek a mérgezés tünetei. (L. 178. old.)

Rendelés. *Külsőleg* sebekre, fekélyekre, hintőpor vagy 10%-os kenőcs alakjában használják.

Belsőleg. Hypersecretio és ulcus ventriculi esetén 3—10 gr. egyszerre $\frac{1}{2}$ pohár langyos vízzel, reggel üres gyomorra veendő. A gyomor Röntgen-sugaras vizsgálatában a nitrit mint diagnostikai segédeszköz ma már nem szerepel, helyette bismuth carbonatot, basicus sulfatot vagy méginkább az épp oly jó árnyékot adó baryum sulfatot használják. Hasmenés ellen (akár hurutos, akár fekélyesedő folyamaton alapul) 0.5—1.0 gr. porban vagy rázókeverékben, gyakran opiatokkal együtt 3-szor vagy többször napjában adható, kis gyermekeknek pedig 0.15—0.20 gr. rázókeverékben.

***Bismuthum subsalicylicum s. salicylicum.** Fehér, alaktalan vízben oldhatatlan por. Hatása az előbbiétől csak annyiban különbözik, hogy belőle a bélben salicylsav hasad le s ezért az előbbinél jobb béldesinficiens.

***Bismuthum tannicum.** Sárgásbarna, oldhatatlan por, a bél alsó részletében is csersavhatást tud kifejteni.

***Bismuthum subgallicum, dermatol** (bázisos gallussavas bismuth). Finom, sárga, vízben oldhatatlan por. Főleg külsőleg használják porban és kenőcsben, mint a jodoform szagtalan pótszerét; a sebet szárítja és a hámképződést előmozdítja. Mindezeket belsőleg úgy adagolják, mint a bismuthum subnitricumot. A jodoform pótszerei gyanánt használhatók még a következő bismuth-tartalmú készítmények: a ***bismuthum oxyjodogallicum** bázisos gallussavas jodbismuth (Aiol), a ***bismuthum tribromphenylicum** (Xeroform), az *Eudoxin* (bismuthum tetrajodphenolphthaleinicum); *Noviform* (tetrabrompyrocatechin-bismuth); *Anusol* (jodresorcinsulfonsavas bismuth), mit különös előszeretettel aranyerek kezelésére rendelnek kenőcsben, kúpokban; és a *Crurin* (chinolin-bismuth-rhodanat), minek meg az alszárfekélyek kezelésében van jó híre.

Réz-sók.

***Cuprum sulfuricum.** Kénsavas réz. Kék gálic. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (lásd a hánytatóknál is). Kristályait a trachomás kötőhártya edzésére használják, 0·5—1%-os oldatban gonorrhoea esetén húgycsőbe fecskendezésre rendelhető; 1—2%-os kenőcs alakjában bővuladékú, renyhe alszárfekélyre, lágy sankerra, alumennel keverve hüvelyöblítésekre fehérfolyásnál rendelik. (L. hánytatóknál is.)

***Cuprum aluminatum.** Cupr. sulfur., alumen, kalium nitricum és camphor összeolvasztása útján készül. A cuprum sulfuricum helyett használják különösen a szemészetben.

Zink-sók.

A rézsókkal egyforma adstringensek, 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 zink. Fehér gálic. $\text{ZnSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ (Zn távolhatásáról l. 94. old.). Szintelen, 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 camphort, chlor-ammoniumot és sáfránt is tartalmazó **collyrum adstringens luteumnak*, melyet kötőhártyahurutoknál ugyanannyi vagy kétannyi vízzel, vagy magában is szoktak szemcseppnek rendelni.

A zincum sulfuricum helyett használhatók: a *zincum aceticum*, *zincum sulfo-carbolicum*, *zincum sozodolicum*.

***Zincum chloratum.** Chlorzink. ZnCl_2 .

Fehér por, mely könnyen elfolyósodik. Vízben jól oldódik; ha oxychloridot tartalmaz, zavarosan. Maró hatása erélyesebb és mélyebbre terjedő, mint a többi zinksóé, mert pörkje lágyabb, szétfolyó. Kalium nitricummal készült pálcika alakjában vagy paszták alakjában használják, hogy hatása az alkalmazás helyére jobban korlátoztassék. Ilyen a *pasta Canquoini*, mely rozsliszt és chlorzinkből glicerinnel és a *pasta Landolfi*, mely zinkchlorid, stibium trichlorid és conc. sósav egyenlő mennyiségéből lycopodiummal készül.

A zinkchloridot sipolyjáratokba fecskendezésre, méhnyak edzésére 10%-os oldat alakjában használják jó eredménnyel; daganatok, kivarrott csomók, száraz mumificatiójának előidézésére intraparenchymás fecskendezések alakjában. $\frac{1}{2}$ —1 km.-nél többet egyszerre ne fecskendjünk. Mint adstringens és antisepticum húgycsőbe 0·5—1 : 1000, szemvíznek 0·02 : 100.

***Zincum oxydatum.** Zinkoxid. ZnO . Fehér, vízben oldhatatlan por. Enyhe adstringens. Külsőleg hintő porban. kenőcsben, tapaszokban, pasztákban a bőrbetegségek kezelésében igen gyakran használják, mint jó szárító, adstringens anyagot, különösen a nedvedző bőrbántalmaknál. Ezek kezelésében — különösen, ha kötések számára hozzáférhetetlen helyen támadtak, — jó szolgálatot tesznek a *zinkgelatinák*, 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:

***Unguentum zinci oxydati.** 5% zincum oxydatummal. Nedvező bőrbántalmak, ekzemák, sömörök esetén (pl. az ajkakon) a gyógytárban készen kapható közkedvelt szer.

***Colleplastrum zinci oxydati.** Jól ragadó, teljesen közömbös, gyengén szárító hatású, fehér tapasz.

Eggoplast név alatt testszínű vászonra kent, tekercsekbe sodrott, jól tapadó és teljesen közömbös ilyen tapaszt készít az Eggergyár, mi a külföldieket nélkülözhetővé teszi (leucoplast).

Aluminium-vegyületek.

Maró, adstringens és antiparasiticus hatásuk gyengébb, mint az eddig említett fémek jól oldható vegyületeié. A bélből és sebfelületekről lassan szívódnak fel és resorptív hatásuk tekintetében ártalmatlan szerek, bár mérgező adagjaik erős gyomor-, bélhurutot okoznak. Ártalmatlanok az aluminiumedények is.

***Alumen.** Timsó, Kalium aluminium sulfat. $KAl(SO_4)_2 + 12H_2O$. Nagy, szintelen jegecek, melyek vízben savanyú kémhatással jól oldódnak. Poralakban gyenge edzőszer és vérzés-csillapító. Száj- és torokvíznek 2—5%-os, húgycsőbe fecskendezésre, szembe cseppentésre 0.5—1%-os oldatot rendelhetünk. Belsőleg 0.10—0.20 gr. hasmenés ellen porban vehető, de nem célszerű, mert a gyomor emésztését rontja.

***Alumen ustum.** Kihevített, kristályvizétől megfosztott timsó. Erős vízszívó hatásánál fogva substantiában a kristályos timsónál erélyesebb szer.

Aluminium sulfuricum. Kénsavas aluminium. $Al(SO_4)_3 + 18H_2O$. Ecetsavas mésszel a Burow-oldat készítésére szolgál. Magában 0.5—1%-os oldatban adstringens.

Aluminium aceticum solutum s. *Liquor Burowi*. Körülbelül 5% bázisos ecetsavas aluminiumot tartalmazó, szintelen, gyengén ecetes szagú folyadék. Antisepticus adstringens és desodorans ha-

tású s mivel nem csapja le a fehérjét, s nem izgató: sebekben, nyálkahártyákon igen jól használható. Antiphlogisticus borogatásra 1 : 3, sebmosásra 1 : 5, hüvelyöblítésre, vastagbélhurutnál bélmosásokra, húgycsőbe fecskendezésre 1 : 20—30 hígításban.

Aluminium acetico-tartaricum (*Alsol.*) Bázisos aluminium-acetat és tartarat kettős sója. Szintelen, amorph anyag. Vízben jól oldható. Az előbbi helyett használható sebmosásra 2—3%-os oldatban.

Alumnolum. (β -naphtholdisulfosavas aluminium). Fehér, vízben oldható por. 10—20%-os hintőporban és 0.2—2.0%-os oldatban adstringens, antisepticum.

Aluminium hydrooxydatum. $Al(OH)_3$. Könnyű, fehér, vízben alig oldható, szárító adstringens hintőpor; belsőleg hyperaciditásnál sósavat köt meg.

***Bolus alba sterilisata.** *Argilla alba.* **Aluminium silicat** (*Neutralon*). Nagy vízszívó képessége és felületi adsorptiója révén újabban mint kitűnő szárító és közömbös sebhintőport, belsőleg mint bélbacteriumok és toxinok absorbensét alkalmazták (cholera, dysentheria). Hyperaciditás ellen is ajánlják *neutralon* néven, mert részben változatlanul bevonná a gyomorfalat, részben pedig kovasavra és aluminium chloridra bomolva, s előbbi felületi adsorptio útján sósavat köt meg.

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 gallussavnak (trioxybenzoësavnak) származékai, ami belőlük hydrolysis útján lehasítható. Hatásuk lényege az, hogy 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 therapiában tiszta állapotban csak a gubacsból (galla) előállított *acid. gallotannicum*-ot használják, amely vegyileg tannoglycosid. Igen könnyű, sárgás-fehér, összehúzó ízű por, mely vízben, alcoholban, glycerinben jól oldódik. A vizes oldat gyorsan megpenészedik.

Sebekre hintve edző hatású és kisebb vérzések csillapítására használható, mert a vérrel igen jó, ragacsoñ thrombust képez. Az orr, torok és gége hurutos és fekélyes folyamataiban egyenlő vagy

kétszeres mennyiségű indifferens porral keverve befúvásra, decubitus esetén 5—10%-os kenőcsben alkalmazzák.

0.5—1.0%-os oldatban torok- és szemvíznek, húgycsőbe, vastagbélbe fecskendezésre használható. A tanninos beöntéseket (0.5—1.0%) a bélhurutok kezelésében úgy a gyermekpraxisban, mint felnőtteknél is nagyon dicsérik.

Belsőleg főleg hasmenés ellen rendelik 0.10—0.50—1.0 gr.-os adagokban porban vagy nyákos oldatban. A gyomoremésztést rontja, egyrészt mert a fehérjéket, sőt a peptonokat is kicsapja, másrészt, mert mint adstringens a gyomornedv elválasztását csökkenti. A belekből, miután többé fehérjét le nem csapó, tehát nem adstringáló gallussavra és egy pentoz-cukorra hasadt, gyorsan felszívódik és ezért kívánt helybeli hatását csak rövid ideig s csak a béltractus felső részletén fejtheti ki. A bélsárban még nagy adagok (8—10 gr.) után sem mutatható ki.

Ezen okoknál fogva hasmenés csillapítására célszerűbb a csersav helyett a csersavtartalmú drogokat használni, mert ezekből a csersav a bélben lassankint lúgozódik ki; még jobbak e célra azon csersavas vegyületek, amelyek a gyomorban nem oldódnak s ott nem hatnak, hanem csak a bélnedv alcalicitásának és részben enzymáinak hatása folytán bomlanak el apránként csersavra és egyéb alkotórészekre. Mindezekről alább szólunk.

A felszívódott csersavnak adstringens távolhatása egy szervünkre, még a vesére sincs. A szervezetben részben gallussavvá alakul át, egy része pedig teljesen oxydálódik; a gallussav a vizeletben kénsavas ester alakjában jelenik meg, de az adstringáló csersavnak abban nyoma sincs.

A legtöbb nehéz fémmel és alcaloidával nehezen oldható vegyületeket alkot (morphinnal nem) s azért ezen mérgek chemiai ellenszeréül használható. Minthogy e csapadékok lassankint mégis oldódnak, csak megkötés és időnyerés céljából jók, hamarosan eltávolításukról kell gondoskodni. A gyomor-sósav bontó hatásának ellensúlyozására célszerű a csersavval együtt, esetleg a csersavas (1—2%-os) gyomormosó folyadékhoz keverve, natriumbicarbonatot is adni.

Lassan hasadó csersavvegyületek.

Tannalbin. 50%-os csersavas fehérje. Sárgás-barna, íztelen, vízben oldható por. Felnőttnek 0·50—2·0 gr., gyermekeknek 0·30—0·50 gr.-os adagokban kitűnően bevált. A gyomorban csak nehezen oldódik; a belekben tannin lassan hasad le belőle. Még jobb a **Tanninum albuminatum keratinatum s. Honthin*. Keratinizált tannalbin, mely a gyomoremésztésnek még jobban ellentáll.

Tannoform (*tannin és formaldehyd vegyülete*). Belsőleg úgy használják, mint az előbbi. A belekben hasadása alkalmával erjedésgátló formaldehyd szabadul fel belőle. Külsőleg szárító sebhintőpor. Újabban a bőrgyógyításban is használják.

Tannigen (*acetyltannin*). Belsőleg 1·0—2·0 gr.-ot rendelhetünk. Nehezen hasad még a belekben is, egy része a bélsárban kimutatható. Nem oly megbízható, mint az előbbieket.

Tannon *s. tannopin* (*csersav és hexamethylentetramin vegyülete*). Úgy használják, mint az előbbieket.

Hasonló szerek még a *tannokoll*, az *enterosan* és *optannin* (csersavas calcium vegyületek).

Ne feledjük, hogy a diarrhoeák kezelésében a főszó a belek alapos kiürítésére helyezendő s az összehúzó szerek csak ez után, másodsorban jöhetnek alkalmazásba.

Csersavas drogok.

***Gallae.** Gubacs. A *Quercus infectoria*, *Qu. lusitanica* levelein a gubacsdarázs (cynips gallae tinctoriae) szúrása helyén fejlődő álképlet. A hivatalos kisázsiai és syriai, török vagy aleppoi gubacs (*Galla halepensis s. turcica*) mogyorónyi, szürkészöld, görcsös felületű, gömbalakú, belül üreges, 60—70% gubacs-csersavat tartalmaz; ennek előállítására használják. Belőle készül a **tinctura gallarum*, melyet külsőleg, főleg a foghús ecsetelésére magában vagy tinct. jodi-val $\bar{a}\bar{a}$ használunk.

Cortex quercus. Tölgyfa-kéreg. 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.** Ratanhia-gyökér. A *Krameria triandra* (leguminosae), Délamerikában honos cserje, sötétvörös színű, igen kemény gyökérzete körülbelül 45% ratanhia-csersavat tartalmaz. Belsőleg decoctuma (10 : 150) mint antidiarrhoicum 2 óránként egy evőkanállal adható.

**Extractum ratanhia*e, beszárított vizes kivonat. Belsőleg adagja porban, oldatban 0·5—1·0 gr.; csecsemőknek bélhurut, gyomorhurut esetén 0·5 gr. a 80 vízre.

**Tinctura ratanhia*e. Külsőleg, ecsetelésekre; belsőleg hasmenés ellen 20—30 csepp.

Gatechu. A keletázsiai *Acacia catechu* (mimosaceae) fájának vizes kivonata. Sötétbarna, alaktalan darabokból áll; catechu cser-savat (25—40%) tartalmaz. Belsőleg adagja porban 0·50—1·0 gr. Tincturája is van.

Gummi kino. A keletindiai *Pterocarpus marsupium* (papilionaceae) fájának bemetszése helyén kifolyó és beszárított, vörösbarna nedve. Kinocstersavat (85%) tartalmaz. Adagja belsőleg porban vagy oldatban felnőttnek 0·50—1·0 gr., gyermeknek 0·10 gr.

***Folia uvae ursi.** Orvosi medveszöllőlevél. Az *Arctostaphylos uva ursi* kicsiny, vastag, merev, fénylő felületű levelei, melyekben sok cstersav mellett egy glycosida, *arbutin* van. Ez utóbbi a szervezetben cukorra és hydrochinonra hasad. Ezért vese-medence- és hólyagbántalmakban nemcsak összehúzó, hanem anti-septicus hatást is várnak tőle. Infusumban rendelik, 10—20 gr.-ot a 150—250 vízre.

***Folia salviae** (s. offic.) **folia juglandis** (j. regia), **rhizoma tormentillae** (t. erecta), **lignum campechianum** (haematoxylon c.) stb. cstersavtartalmuknál fogva külsőleg és belsőleg, többnyire infusum vagy decoctum alakjában (1 : 10) azelőtt kedvelt, ma többé-kevésbé elavult adstringensek.

Cstersavat úgyszólván minden növényi drog tartalmaz; azok is, melyekről más hatású anyagaik miatt nem itt szólnunk. Így pl. sokszor az alcaloidák, glycosidák vannak a növényekben cstersavhoz kötve. Sok cstersavat tartalmaznak a *chinakérgek* és a coffeintartalmú drogok (*thea*, *kávé*, *cola-dió*, *pasta guarana*), melyeknek porát vagy infusumát hasmenések csillapítására gyakran háziszserként is szoktuk alkalmazni a tannintartalmú vörös borokkal együtt.

Nyákos és porszerű bevonók.

Azt a védelmet vegyi ingerekkel szemben, amit az adstringentiák által felületesen képezett hártyszerű fehérje-alvadék biztosít a gyulladt nyálkahártyának és hámfosztott helyeknek, oly anyagokkal is elérhetjük, amelyek nem, vagy colloid állapotuknak megfelelőleg nehezen szívódnak fel, jól megtapadnak és védőréteget képeznek az általuk bevont felületen, amely alatt a nyálkahártya meg-

nyugszik, lobosodása és elválasztó működése is csökken. Ilyen már az az 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 főzeteit a száj, torok és emésztőcsatorna hurutos, gyulladásos állapotában. E szerek tulajdonságaival és rendelésükkel a rendeléstanban foglalkozunk.

Bőrizgató szerek. Irritantia.

Ha izgatószeret alkalmazunk a bőrre, a hatás következő fokozatai észlelhetők: Kezdetben (a hatás erőssége szerint azonnal vagy hosszabb idő múlva) többé-kevésbé élénk fájdalomérzés áll be. Egy időben vagy valamivel később a bőrerek a behatás helyén, esetleg annak környezetében is kitágulnak, a bőr kivörösödik, hyperaemiás lesz, majd savókiszivárgás folytán duzzad. A hyperaemiás területen az idegek ingerlékenysége tapintó-, hő- és fájdalomérzés tekintetében fokozott. Ha a transsudatio jelentékenyebb fokot ér el, úgy a savó, amely több-kevesebb fehérvérsejtet is tartalmaz, az epidermist felemeli s hólyag képződik. Aszerint, amint csak bőrvörösséget vagy emellett hólyagképződést is okoz valamely szer: *rubefaciens* vagy *vesicans* hatásról szólunk. A hatás erőssége a szer minőségén és az alkalmazás tartamán kívül az epidermis vastagságától, illetve áteresztőképességétől függ.

A leírt helybeli változásoknak gyógyító hatása egyrészt az alkalmazás helyére, másrészt mélyebben fekvő kóros folyamatokra terjedhet ki.

A bőr chronicus gyulladásai bőrizgatók alkalmazásával akutakká változtathatók s mint ilyenek gyorsabban gyógyulnak (substitutív gyulladás). Savós hárttyák (mellhártya, agyhártya, ízületek) gyulladása esetén (főleg a kezdeti időszakban), izom-csúsz esetén a beteg testrészt fedő bőrön alkalmazott erélyes bőrizgatás a fájdalmakat enyhíti és magára a kóros folyamatra is kedvezően hat. A kedvező eredményeket régen úgy magyarázták, hogy a bőr felületi gyulladása következtében a mélyebben fekvő szövetek lobos vérbősége a felületre terelődik (*derivans hatás*) s így a mélyben collateralis anaemia folytán a gyulladás csökken. Ennek az ellenkezője bizonyult be. Újabb vizsgálatok azt mutatták, hogy felületesen hyperaemizáló bőringerek, p. o. a forró levegő is, igen mélyre terjedő vérbőséget tudnak előidézni s azért azt hisszük, hogy éppen

ezen vérbőség az, aminél fogva a bőrízgató gyógyszerek a Bier-féle pangásos hyperaemiához hasonlóan a beteg izom, mellhártya stb. gyógyulására kedvezően hatnak s az izzadmány eltávolításával a fájdalmakat is csökkentik. Tapasztalatok és rendszeres vizsgálatok vannak arra nézve is, hogy bizonyos bőrfelületek a velük relációban levő szervek megbetegedésére hyperaesthesiások lesznek. Természetesnek látszik, hogy éppen ezen bőrfelületeken alkalmazott bőringerekkel tudunk legjobban befolyást gyakorolni a belső szerv állapotára, vérbőségére, fájdalomosságára, noha a bőrterület nem is a beteg szerv közelében vagy a fölött fekszik.

A bőrízgatók az érzőidegek ingerlése útján reflexhatást gyakorolnak a központi idegrendszer s a szív tevékenységére, a légzésre, a vérkeringésre és az anyagforgalomra.

Ájult vagy bódult beteg eszméltre téríthető erős bőrízgatók segítségével. Erős bőringerek asphyxiás egyénen alkalmazva, légzést váltanak ki. Mérsékelt bőringerek a légvételek számát szaporítják, erősebb ingerek a légzést ritkábbá, de mélyebbé teszik; nagyobb bőrfelületet érő erős hideginger (zuhany, vizes lepedő) apnoét vált ki, amit erőteljes mély belélegzések váltanak fel, melyek a tüdő szellőzésére, köpet kiürítésére igen alkalmasak. Élénk bőringerek a szív működést erőteljesebbé teszik és a mélyen fekvő ereket, főleg a splanchnicus által beidegzetteket szűkítik, aminek következtében a vérnyomás emelkedik. Egyébként a bőringer — alkalmazásának ereje, ideje, helye és terjedelme szerint — igen complicált és eredményeiben nem könnyen áttekinthető módon befolyásolja az idegrendszert, a szívet és a vérkeringési viszonyokat; egyes érterületek nem is egyformán viselkednek. Érthető ezekből az is, hogy a bőrízgatók, hólyaghúzó alkalmazása belső szervek gyulladására és kóros keringési viszonya esetén olykor kiváló sikerrel jár, máskor eredménytelen.

A bőringerek e sokoldalú hatását aknázza ki a physicalis therapia, midőn hideget, meleget, sóoldatokat, szénsavat, fényt és elektromosságot alkalmaz e reflexhatások kiváltására.

Enyhe, de tartós és nagy felületen alkalmazott bőringerek (hideg, meleg fürdők) az anyagforgalmat élénkítik, nevezetesen az oxygenfelvételt és a szénsavkiválasztást jelentékenyen fokozzák; Zunz szerint a N-anyagforgalmat is.

Széndioxid.

Szén s a v. CO_2

Igen gyenge savtermészetű gáz, melynek eleinte izgató, vérbőséget okozó, később érzéstelenítő helybeli hatása van. A szabad szénsavat tartalmazó természetes és mesterséges savanyúvizek és a saturatiók belsőleg mint hűsítő italok és mint enyhe gyomorizgatók acut és chronicus gyomorhurutban a fájdalom és egyúttal az émelygés és hányási inger csillapítására használhatók. Igen könnyen hatol be a nyálkahártya sejtjeibe és a vérbe, sőt más anyagok (alcohol) bejutását is elősegíti, de feleslege a tüdők útján éppen oly könnyen ki is ürül, úgyhogy ilymódon felhalmozódása és így mérgezés létre nem jöhet. Mivel a bekebelezett folyadékok felszívódását is gyorsítja, a szénsavas italok diureticus hatásúak. Az általuk okozott felszívódás és congestiók miatt azonban *károsak és eltiltandók* meteorizmussal járó bélhűdés, hashártya- és vakbélgyulladás esetén, valamint gyomor- és bélvérzések, átfúródással fenyegető fekélyesedések, végül a szív- és edényrendszer megbetegedései alkalmával.

Újabb időben mint a *légzőközpont és vérnyomási központ ingerét* asphyxiák esetén 8%-os oxygen keverékeit szokták belélegeztetni. Sőt az inhalatiós narcosisban mint a légzés, vérnyomás és szívműködés fenntartóját kezdik alkalmazni alkalmas készülékek segítségével, melyekből a narcoticum + CO_2 + O v. levegő keverékét lélegeztetik be. Az eredmények, különösen az asphyxia elkerülése tekintetében kecsegtetők (l. 51. old.).

Külsőleg a természetes és a mesterséges *szénsavas fürdőket* az anyagforgalom, az idegrendszer és a vérkeringési szervek betegségei (szívinsufficienciák) esetén alkalmazzák, mint reflectoricus hatású bőringereket. Szívbántalmak esetén e fürdők gyógyhatása úgy fogható fel, hogy azok a szívet bizonyos többletmunkára ösztönzik, tehát mintegy tornáztatják. A 34° hűvös fürdők ugyanis hideg ingerként hatnak a bőrre, míg az azt helyenként befedő CO_2 buborékok melegingert gyakorolnak. Ez a helyenként és időnként sűrűn változó thermicus inger emeli reflectoricusan a vérnyomást, egyidejűleg alászállítja a pulusszámot; így a szívet fokozott munkára készíti. Az indicatio felállítása nagyon fontos, mert előbbrehaladott szívbántalmakban, súlyosabb incompensatio esetén, különösen, ha a fürdő vérnyomássüllyedést okoz, az nagyon ártalmas lehet. Ily természetes szénsavas fürdőkúrákat nálunk Balatonfüreden, a régi haza területén Tarcsán, Buziáson lehet találni, míg

mesterséges szénsavas fürdőkre minden nagyobb fürdő vagy fizioterapiás intézet és sanatorium be van rendezve.

Széndioxyd-mérgezés tulajdonkép elég ritka, mert a rosszul szellőzött helyiségekben, ahol sok ember tartózkodik, inkább azért lesznek rosszul az emberek, mert a meleg és vízgőzzel telített levegő a hővesztést gátolja és a *szervezet túlhevül*. A kilehelt levegő kb. 4% CO_2 -t tartalmaz és az ember egy óra alatt 19—20 liter CO_2 -t producál. Az ebből származó CO_2 veszedelmes felhalmozódását már a falak, ajtó- és ablaknyílások természetes szellőzése is megakadályozza. Igen kedvezőtlen körülmények között azonban (sziklabörtönök, hajó mélyén levő helyiségek) már fordultak elő százak halálával nagy szerencsétlenségek, de ezekben is döntő szerepet az *O*-hiány játssza. Erjedési folyamatokban sok CO_2 képződik és azon helyiségek levegője, melyben az édes cefre vagy a must forr (szeszgyárak, sörgyárak, pincék), telve van széndioxyddal, mi nagyobb fajsúlyánál fogva alul foglal helyet. A föld gyomrából forrásokon, barlangnyílásokon át némely helyen nagymennyiségű széndioxyd áramlik ki (torjai bűdösbarlang, nápolyi kutyabarlang), ami szintén sokszor adott okot halálos mérgezésre, annál is inkább, mert e gázok legtöbbször kénhydrogennel is vannak szennyezve.

Hogy a széndioxyd mérge az organismusnak, az ma már kétségtelen, mert még elegendő, sőt feles *O*-felvétel mellett is mérgez, ami tehát már nem vezethető vissza *O*-hiányra, mert az *O*-felvételt még a széndioxydnak nagy koncentrációban való jelenléte sem akadályozza. Tömény CO_2 gázban az állatok csak egy pár mély, dyspnoicus légvételt tudnak tenni tágranyitott szájjal, néhány másodperc alatt összeesnek és legfőljebb fél perc alatt meghalnak; — ez sem lehet tehát egyszerűen *O*-hiány, mert a fulladási halál 2—5 percgig is eltart. Ha a levegő széndioxydtartalma 60—80% (20% *O* mellett), a légzés azonnal a legnagyobb mértékben dyspnoicus. Általános nyújtózó görcsök lépnek fel és ezen 30—40 másodpercnyi izgalom után összeesés, teljes öntudatlanság és érzéstelenség áll be, az arc vörös, duzzadt, a torok száraz, a nyelés lehetetlen, a halántékok lüktetnek, a légzés rohamosan gyengül s kimaradásával 15—20 perc alatt következik be a halál; — ellenben ha a bódulat beálltakor az állat tracheáját leszorítjuk, 2—3 perc alatt megfullad. Az első 8—10 percben a friss levegőn a legsúlyosabb tünetek 1—2 perc alatt teljesen elmúlnak: az ébredés mindig izgalmi tünetekkel, görcsökkel jár. Tíz percnyi ilyen légkörben való légzés esetén a tüdőben hypostasiák, echymosisok, oedema fejlődnek s ez utóbbi éppen a friss levegőre hozás pillanatában szokott súlyosabb jelleget öltetni. Boncolásnál a vért az üterekben arteriosusnak találjuk, jelölül, hogy elegendő *O*-felvétel történt. A vérnyomás eleinte emelkedik, de távolról sem olyan nagyon, mint fulladáskor s 5—6 perc múlva kezd csak süllyedni egész a nulláig. A széndioxyd kisebb koncentrációja mellett (de elegendő *O* esetén!) a tünetek éppen így, de jóval szelídebben folynak le: 20% széndioxydot állatok még egy óra hosszat is eltűrnek izgalmi tünetek mellett. Hosszabb időn át 8—10% is veszedelmes lehet; ilyen keverékben a láng már elalszik és ez óvatosságra int.

Cantharis s. Lytta vesicatoria.

Körishogár.

A nyári hónapokban körisfákon, orgonabokrokra tömegesen tanyázó, $1\frac{1}{2}$ —3 cm. hosszú, fényes aranyoszöld szárnyú, nehézszagú rovar. Testük kb. 0·5 % -nyi mennyiségben tartalmaz egy *cantharidin* nevű savlactont ($C_{10}H_{12}O_4$), amely vízben alig, alkoholban jobban, zsíros olajokban igen jól oldódik.

A *cantharidin* igen erősen gyullasztó hatású, már 0·1 milligrammja hólyagot hűz a bőrön. A hólyag savója *cantharidin* tartalmaz, bizonyoságul, hogy a hámon keresztülhatol és felszívódhatik. Körishogár-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 körishogár porának aphrodisiacus hatást tulajdonítanak s kuruzslók tanácsára ma is ily célból veszik be, aminek következménye igen súlyos gyomor-bélhurut, acut parenchymás vesegyulladás, vérvelés lehet; a húgycső nyálkahártyájának izgalma folytán merevedés is jöhet létre, de élénk fájdalmak kíséretében. Súlyos esetekben a vérrel, sejtörmelékekkel, álhártyás cafatokkal telt vizelet állandó inger mellett is csak alig néhány köbcentiméternyi és beáll az anuriával kapcsolatos uraemiának veszedelme. Érdekes vele szemben a sünnék, szárnyasainknak immunitása, melyek sok rovarat megessznek baj nélkül.

A mérgezés kezelésében kerülendő a mérgezés felszívódását siettető zsíros anyagok. Sulfatos hashajtót és nyákos bevonókat nyújthatunk. Diureticumok eredménytelenek, az uraemia ellen erőlyes izzasztó eljárásokkal küzdünk. A mérgezés tapasztalnak nagy felületen alkalmazása esetén vagy vigyázatlan (kesztyű nélkül) körishogárszedés közben is beállott már nem egyszer. A vizelet alkalizálása (magnesia, citromsavas natrium, alkaliás sóinfúzió) a vesegyulladást kedvezően befolyásolja. Natrium bicarbonat per os 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—10 óra alatt fejlődik ki. A tapaszt hatását siettetethetjük, ha a bőrt előzetesen beolajozzuk. Ha a hólyag kifejlődött, a tapaszt eltávolítjuk, helyét olajjal lemoszuk, 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 bőgennyedéssel.

Az **unguentum cantharidum* csak az állatorvosi gyakorlat kedvéért szerepel a gyógyszerkönyvben.

**Tinctura cantharidis* hajnövesztő hajszeszek és olajok rendszer alkotórésze; vérbőség útján előmozdítja a hajhagymák táplálkozását. Régebben belsőleg diureticumnak is használták. Dosis maximalis 0.5! gr.; pro die 1.5! gr. Veszélyes!

**Euphorbium*. A marokkói *Euphorbia resinifera* beszáradt tejnedve. Vízben alig, borszeszben, zsíros olajban jobban oldható. Bőrizgató, de hólyagot nem hűz; az *unguentum cantharidum* alkotórésze.

Növényi bőrizgatók.

**Semen sinapis*. Mustármag. A *Sinapis s. Brassica nigra* (cruciferae) körülbelül 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, kaliumbisulfatra és illó mustárolajra bont el.

Az *oleum sinapis aethereum*, vagy a helyette Gyógyszerkönyvünk IV. kiadásában hivatalossá tett **allylum isosulfocyanatum* ($SCN \cdot CH_2 \cdot CH \cdot CH_2$) 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 folytatott folyamat következtében illó mustárolaj képződik s azért így elkészítve, tüll-zacskóban bőrvörösítő pépborogatásnak használható. Célszerűbb helyette a mustárliszttel behintett papirost **charta sinapisata* (Rigollot-papír) használni. Ezt is előzetesen langyos vízben kell megáztatni (forró vízben hatástalanná válik az enzima) s úgy kötni a bőrre. Csakhamar égető fájdalom és bőrvörösség jelentkezik; $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ óra múlva eltávolítandó.

A mustár-készítményeket főleg vérbőség előidézésére használjuk; hólyaghúzásra nem.

**Fructus capsici*, paprika. A paprika (*Capsicum annum*) *capsaicin*-t tartalmaz. **Tinct. capsici* és *spiritus capsici compositus* alakjában használják mint bőrvörösítőt, hajnövesztő-szert. Több titkos aphrodisiacumnak és rheuma ellenes szerekeknek („pain expeller“) is alkotórésze.

Népies bőrizgatószerek a *vöröshagyma*, a *fokhagyma*, *torma* és az ezekből készült többnyire szeszes kivonatok és kenőcsök. A fokhagymának egy időben vérnyomáscsökkentő hatást is tulajdo-

nítottak, s az arteriosclerosis csodaszerének tekintették. De kellemtelen szaga miatt és mert hatását kísérletileg sem lehetett igazolni, lassan feledésbe merült.

***Balsamum terebinthinae.** A **terebinthina communis* a *Pinus austrica* 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 az előbbinél friss állapotban hígabb, teljes beszáradáskor is átlátszó, egynemű marad. 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 mindkét változata jól tapadó és azért tapaszok rendes alkotórészei.

A terpentin-balzsamból vízgőzzel destillálás és tisztítás útján készül az **oleum terebinthinae austriacum rectificatum*, frissen színtelen, jellemző erős szagú olaj, mely terpenek, ($C_{10}H_{16}$) keveréke. Vízzel nem, alkohollal, aetherrel és illó olajokkal keveredik. Oldja a zsírokat, phosphort, ként, jódot (az utóbbit explosíószerűen) és a gyantákat.

A bőrről és a légutakból is felszívódik; a szervezethől részint változatlanul, részint páros glycuronsavak alakjában ürül ki; oxydatiós 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 terpentin-olajat főleg a légzőszervek hurotos, tuberculosicus, gennyes és gangraenás, különösen bő váladékkal járó bántalmai esetén használják vízgőzökkel, nagy hígításban belélegeztetve. Asthmánál contraindicált. A tüdő véredényeit reflectorice megsűkíti, 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; epehajtó hatása nagyon kétséges. Cystitis és pyelitis ellen is használják, mert kiürülésekor a húgyutakat desinficiálja.

A hosszasan álló terpentin-olaj sűrűbb és sötétsárga színű lesz és oxydáló hatású, mert superoxydok képződnek benne. Ezen

tulajdonsága alapján az *oleum terebinthinae non rectificatum s. ozonisatum*-ot mint a phosphor antidotumát ajánlják 2—3 gr.-os adagokban. A kalium hypermanganat nélkülözhetővé tette.

A terpentin-olajból 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 gr.-os adagokban bronchitis, pyelitis, cystitis különböző alakjai esetén rendelik pilulában vagy capsula gelatinosában.

**Resina pini burgundica.* (F e h é r s z u r o k.) Vízrel főzött terpentinből az illó olaj lepárlása 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 pára kötéseken alkalmazzuk azokat — és akkor ezek is kitágítják ott az ereket és az érző idegvégek izgatásával melegérzést, sőt esetleg fájdalmat okoznak. Így használják bőrvörösítőknak az *alcoholt* (pálinkákat), a *chloroformot*, a *camphort*, a *hangyasavat*, és az *ecetsavat*.

Ugyancsak itt említendő, mint rheumatizmus ellen gyakran használt népies bőrízgató, a **csalán** (*Urtica*), melynek bőrünkbe törő finom szőrképletei egy hihetetlenül erős, nem illó, N-mentes anyag nyomait juttatják a bőrbe (intracutan), amiből már $\frac{1}{10,000}$ mlg. égő, viszkető urticariát okoz; régen hangyasavnak tartották. A rheumás testrészt meg szokták csapkodni friss csalánnal; a száraz vagy fonnyadt növénynek szőrei már nem fúródnak be a bőrbe.

Toxicologiai érdekességük még a **Rhus toxicodendron**, egy kertjeinkben is gyakran tenyésztett díszcserje, mely a vele babráló kertészek kezén fájdalmas oedemás duzzadással járó súlyos bőrgyulladást szokott előidézni. — Ugyanilyen, bár enyhébb, de igen makacs kiütéseket okoz kedvelt szobanövényeink egyike, a **Primula obconica**, de csak arra disponált egyének kezén; — valamint az **Arnica montana** nedve, illetőleg tinkturája és a **Helleborus niger** gyökerének pora vagy kivonata, amikkel katonák, munkások szokták sebeiket elmérgecsíteni vagy bőrgyulladásokat előidézni, hogy a szolgálat alól szabaduljanak.

Hánytatószeres. Emetica.

A gyógyszerek egynémelyike már kicsiny adagban könnyen hányást okoz, anélkül, hogy azt mérgezési jelenségek kísérnék: ezek a hánytatószeres.

A hányás mechanizmusáról tudjuk azt, hogy az a pylorus elzáródásával és környékének erős peristalticus összehúzódásával kezdődik, miközben a gyomor felső részlete kitágul, a cardia megnyílik és a megfeszülten záró hangszalagok mellett végzett erős belégző mozgások (öklöndözések) e kitágult 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, explosioszerű ki-légzést végeznek.

Ez a folyamat bizonyos idegtájak ingerületi állapotával áll oki összefüggésben és minden esetben egy „nauseá“-nak nevezett állapot előzi azt meg: nyáladzás, a bronchialis mirigyek élénkebb elválasztása, undor és émelygés, szédülés, halványság, főfájás, miközben a légzés szapora, az érverés könnyen elnyomható, ritkult. Gyermekeknél — kik már gyomruk függélyes állása miatt is igen könnyen hányanak — ez ideges jelenségek hiányozhatnak vagy igen csekély mérvűek. A most bekövetkező hányás alatt a pulsus szapora, a légzés erőltetett. A hányást rendszeren általános izomgyengeség követi, kicsiny pulsussal, felületes légzéssel, csökkent vérnyomással és szívműködéssel, ami elgyengült egyéneknél veszedelmes collapsussá fokozódhatik.

A hányást a nyúltagyban, a légzőközpont közelében elhelyezett központ, az ú. n. hányóközpont koordinálja. Ha e központot akár közvetlenül, akár érzőidegek közvetítésével, tehát reflectoricusan ingereljük: hányás jön létre. Közvetlenül ingerületbe jöhet e központ daganatok okozta nyomás által, vérkeringési zavarok (anaemia) vagy mérgek következtében. Reflectoricusan a test legkülönbözőbb helyeiről ingerületbe hozható: így a garat izgatása,

labirinth-zavarok (p. o. tengeri betegségnél), a hasüri szervek izgalma hányásra készlet; sőt psychicus folyamat, p. o. undor is szerepelhet kiváltó ok gyanánt.

A hányást a hasi szervek felől kiváltó reflex érzőpályái a vagusban futnak. Ha ezt az ideget átmetszük, sem a gyomor, sem a bél felől hányást kiváltani nem tudunk. Ez a reflex a szervezet igen hasznos védekezése, mert mindazoktól az anyagoktól, amelyek a gyomor és bél nyálkahártyáját erősen izgatják, marják, ezúton igyekszik a szervezet szabadulni. A számos méreg közül, melyek hányást okoznak, *hánytatószer*ek gyanánt csupán azokat használjuk, melyek a gyomorban lévő *emetico-sensibilis* idegvégeket elective izgatják, mielőtt még ártalmasak lennének a nyálkahártyára. Ezek az úgynevezett *indirect* vagy *reflectoricusan ható* hánytatószer

ek, ellentétben a *direct* hánytatókkal, melyek magát a *hányás központját* izgatják.

Hánytatók alkalmazása: 1. E szereket elsősorban az *ártalmas gyomortartalom kiürítésére használjuk*, akár mert mérges vagy erjedt, akár mert egyszerűen túl sok. Míg elődeink, a humoral-pathologusok gyakran visszaéltek a hánytatókkal, túlságos igyekezettel óhajtván velük még sebészi esetekben is a „*materia peccans*“-t és az „*acria*“-kat kiűzni a szervezetből, addig ma a hánytatókat az acut gyomorhurut s túlterheltség eseteiben nagyon elhanyagoljuk.

2. A hányással kapcsolatos erőyes kilégzéssel az oesophagusban vagy annak diverticulumaiban fennakadt vagy a gégébe, légcsőbe jutott *idegen testek*, *szorosan* megtapadó *álhártyák* is jól kiüríthetők, miután a hánytatók által megindított bronchialis nyák

szaporulat meglazította őket.

3. A hánytatószer

ek egy része kis adagban, mely már hányást nem okoz, *köptető gyanánt* használható a bronchialis nyák szaporítása, hígítása és így könnyebb kiköthögtetése céljából.

Contraindicatiok. Nem szabad hánytatókkal időnket vesztegetni mély bódulattal járó mérgezés esetében, mert ilyenkor hatásukra úgysem számíthatunk. Nem tehetjük ki a hányással járó hirtelen vérnyomásváltozásnak a tüdővérzésben, érelmeszesedésben, aneurismában, súlyos szívbántalmakban szenvedőket, vérzésekre hajlamos egyéneket. Gyomorfekély, átfürödással fenyegető bélfekélyek, teljes nyugalmat igénylő bél- és hashártyagyulladás esetén is kerülni kell a hányást. Terhes nőknél a heves hányás elvetélést indíthat meg s gyenge alkotásúaknál, degenerált szívűeknél, öregebb egyéneknél a hányást követő collapsus lehet veszedelmes.

Jól pótolhatja ezen esetek többségében a hánytatókat a gyo-

mormosás. Elősegíthető a hányás, ha előzetesen 3—4 pohár langyos vizet itatunk meg s garatsiklandással igyekszünk a hányást kiváltani. Szükség esetén háziszerekkel (szappanlé, egy kávéskanál konyhasó vagy mustárliszt) is előidézhető. Az üres gyomor nehezen hány; hideg italok, különösen szénsavasak és gyengén savanyúak (citromsav), jégdarabkák nyelése elnyomja a hányásingert.

Apomorphinum hydrochloricum.

Sósavas apomorphin.

Ha a sósavas morphint száraz sósavgázban autoclavban 140°-ra hevítjük, egy molecula vizet veszít és átalakul sósavas apomorphinná. Szürkésfehér tűkben jegecedik, felfőtt vízzel színtelen, de a fény behatása alatt csakhamar megzöldülő oldatot ad. A már sötétzöld oldatok hasznavehetetlenek.

Az apomorphinnak bódító hatása a központra már nincsen és csak a hányás után bekövetkező bágyadtságban és muló álmoságban jelentkezik. Sőt a kísérleti állatok mérgező adagokra nagyfokban izgatottak lesznek — ami a hányási centrumon kívül egyéb központok izgalmára mutat —, amit kisebb adagok esetén vagy a méreghatás kezdetén a hányással járó bágyadtság leplezett. — A hányni nem tudó nyúl azonban már kis adagra is nagy motoricus és psychicus nyugtalanságot árul el, légzése feltűnően szapora és mély lesz. Végül bénítja a harántcsikolt izmokat s a halál a nyúlt velő s a légzőcentrum bénulása következtében áll be. Emberben izgató hatása a hányás centrumára — amivel sok egyénnél a morphin centigrammos adagjai után is találkozunk — annyira előtérbe lép, hogy 0.005—0.01 gr.-os adagai bőr alá fecskendezve néhány perc alatt biztosan hánytatnak.

A hányás a központ ingerlésének következménye. Erre mutat az, hogy a hányás előidézésére bőr alá fecskendezve kevesebb, vénába még kevesebb kell belőle, mint hogyha a gyomorba viszszük. 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 jól alkalmazhatók. A hányást követő állapot nem szokott súlyos collapsussal jární; gyermekeknél azonban az apomorphin alkalmazásában óvatossággal kell eljárunk.

A l k a l m a z á s. Nagy előnye, hogy bőr alá fecskendezve is adagolható s hogy a központ közvetlen izgatásával hánytat. Ehhez fogunk tehát mindazon esetekben nyúlí, amidőn a nyelés lehetet-

len (idegen test az oesophagusban, hysteria, elmebaj, nyelési kép-
telenséggel járó mérgezések) vagy a gyomor nyálkahártyaizgalmát
el kell kerülnünk (gyulladás, felmaródások). Mély bódulat esetén
ez sem hánytató; ilyenkor a gyomormosáshoz fordulunk.

Állás közben, különösen ha fénytől nem óvtuk, elbomlik,
megszürkül és oldatai zöldszerűek lesznek. Ilyen erősen zöld olda-
tokat ne használjunk. Némely kereskedelmi áru egy légzésbénítő
tisztátalanságot (*chloromorphid*) tartalmaz és medicinalis adagban
is mérgezést okozhat.

A d a g j a : 0·005—0·01 gr. egy Pravatzban; gyermekeknek
csak az 5—6. életévtől kezdve adható 0·001—0·002 gr.

Dosis maximalis: **0·02 gr.!** pro dosi **0·05 gr.!** pro die.

Köptetőnek per os 0·001—0·003 gr. naponta 4—5-ször.

Radix ipecacuanhae.

Hánytatógökökér.

A Braziliában termő *Cephaelis ipecacuanha* csavarodott, gyűrű-
sen vastagodott mellékgökörei, szarúszzerű, könnyen lepattogzó
vastag kéregállománnyal, alig egy mm. átmérőjű, vékony, hengeres
zöldes faállománnyal. Két alkaloidát: *emetint* és *cephaëlint* tartal-
maznak, amelyek erősen helybeli izgató és hánytató hatásúak. A jó
gökökér legalább 2% alcaloidát tartalmaz.

A helybeli izgató hatásnak tudható be, hogy az emetininjec-
tiók fájdalmasak, hogy az ipecacuanha pora orr- és légsőhurutot,
conjunctivitist, bőrgyulladást okoz. Az emetin hánytató hatását
is reflektorikus úton fejti ki. Ezt bizonyítja az, hogy subcutan
vagy intravenásan alkalmazva, jóval nagyobb adagra van szük-
ség a hányás előidézésére, mint ha per os adjuk, mert az csak
akkor következik be, ha a gyomormirigyek már elegendő emetint
választottak ki a vagusvégek izgatására; a gyomorban az emetint
chemiai úton ki is tudjuk mutatni. Az emetin heves capillaris
méreg, mi a beidegzés érintetlensége mellett bénítja az edényfalak
síma izmait. Állatokon heves bélgyulladást okoz véres hasmenés-
sel, mihez bronchialis, majd alveolaris tüdőgyulladás, tüdővízenyő
társul és szívgyengeséggel köszönt be a halál. Emberen ilyen halá-
los mérgezést nem észleltek, bár Indiában és a tropusokon elég
nagy, de a mérgezőtől mégis távol eső adagait használják.

A hánytató hatást újabban inkább a cephaëlinnek tulajdo-
nítják, míg az emetinnek főleg váladékszorító hatása volna a
capillaris hyperaemia útján.

Alkalmazás. Mivel az ipecacuanha nem azonnal hánytat ($\frac{1}{2}$ —1 óra), sokszor igen tartós és kellemetlen nauseát okoz; emellett a hányáshoz rendszeren hasmenés is szokott csatlakozni. Ezért ma már nem kedvelt hánytató. Ellenben alkalmasabb expectorans az apomorphinnál, éppen a nausealis hatás tartósságánál fogva, amelyhez a nyáksgaporító hatás is tartozik. Nem akadályozza azonban ez a nausea annak az óvatos eljárásnak, hogy hysteriás neurastheniás, exaltált egyének méregként ható orvosságai (morphin, altatók) annyi ipecacuanhát írjunk, hogyha életveszedelemes dosist szedne be betegünk, előálljon az ipecacuanha rosszülltet és hányást okozó hatása, a baj észrevevődjék és elejét lehessen venni, mit néha a hányással magával is elérünk.

Régebben infectiosus bélbántalmak, különösen vérhas ellen alkalmazták (innen német neve: Ruhrwurzeln). Az angolok gyarmataikon még ma is használják concentrált decoctumait, melyeknek hánytató hatását opiummal nyomják el. Így azonban csak a bélben tartózkodó amoebákra hathat, de nem a bélfal mélyebb rétegeiben megbúvókra. Újabban ezt a belső szerelést subcutan, sőt intravenás emetinkezeléssel kötik össze elég merészen. Rogers, aki 0.03—0.05 gr. sósavas emetin injectiókat alkalmazott intravenásan vagy 0.1 gr.-ot subcutan, amik sem hányást, sem erősebb helybeli izgalmat nem okoztak — úgy találta, hogy az emetinnek specifikus hatása van a dysentheria-amoebákra, amiket már 1 : 100.000 hígításban megöl. Ezen az alapon 2×6 napos turnusban 1—2 napi időközben naponta ily injectiókat ajánl, s makacs esetekben a kúrát 2—3 hét múlva megismétli. A mi dysentheriánkra csak annyiban gyakorol jó hatást, amennyiben a bélfal és záróizmok tonusát elernyesztve csökkenti a székelési ingert, s a bélfalzatban létrehozott capillaris hyperaemia útján elősegíti a természetes gyógyulást.

Nálunk az ipecacuanhát csak köptetőnek használják, mint ilyen egyike a legkedveltebbeknek. Hánytatónak hirtelen szükség esetén (mérgezés) nem alkalmas. A *d a g j a*: 0.5—1.0 gr. porban vagy infusumban egyszerre bevéve hánytató; 10 adagra elosztva expectorans. Gyermekeknek 1 éven alul 0.1 gr., 2 évig 0.2 gr., 3—5 évig 0.3 gr.: 100 vízre.

* *Pulvis Doveri* 1 r. ipecacuanha, 1 r. opium és 8 r. cukorból álló jól ismert keverék, mit 0.10—0.50 g.-os adagokban inkább hasmenés ellen, ritkábban köptetőnek rendelnek.

* *Tinctura ipecacuanhae*: alcaloida tartalma 0.2%. 10—30 csepp expectorans, naponta többször. Adjuvans 3—5 gr.: 150-re.

Syrupus ipecacuanhae, adjuvans ízjavító.

*Kalium-stibio-tartaricum.

Hánytató borkő.

A tartarus emeticus vagy stibiatus. [COOK. $(\text{CHOH})_2\text{COO—SbO}_2 + \text{HO}_2$. 20 gr. hideg vízben oldható, gyengén savanyú, fehéres jegeces por.

Hatását a benne levő stibium (antimon) kormányozza, mely ezen sója alakjában mint vízben jól oldódó, s a szöveteket aránylag legkevésbé bántalmazó antimonvegyület van használatban.

Helybeli hatása izgató, gyulladást okozó, huzamos érintkezés után maró. 10%-os kenőcs alakjában a bőrbe dörzsölve azt megvörösíti, égető fájdalmat okoz, 1—2 nap múlva azonban gennyes pustulák is képződhetnek és a bőr kifekélyesedik. Gyógyszerkönyvünk II. kiadásában, egy ilyen kenőcs *unguentum Autenriethi* néven hivatalos is volt és borsónyi, babnyi adagokban erős bőrvörösítő derivans gyanánt használták.

Ez a localis izgalom bekövetkezik a gyomor és bél falában és nyálkahártyáján is belső adagolás útján vagy ha a vérbe fecskendezett antimon kiválasztása közben ott megjelenik. Ennek következménye lesz a hányás és az ehhez csaknem mindig csatlakozó hasmenés.

Vegyí és hatástani rokonságban áll az arsennel és mérgezés alkalmával ugyanolyan tüneteket okoz, mint amaz. Hogy mégis gyengébb méreg és hánytatónak, köptetőnek használható, annak tulajdonítható, hogy mint complexsó nehezebben szívódik fel, mint az arsenvegyületek, tehát huzamosabb ideig időzik a gyomorban és így ott a complexsó lassú felbomlásával arányos izgató hatását kifejtve reflectoricus úton hányást, illetve bronchialis váladékszaporulatot okoz. Vérbe vagy bőr alá fecskendezve csak jóval nagyobb adagokban és hosszabb idő elteltével hánytat: csak akkor, ha már a vérben keringő antimont a gyomor és bélmirigyek oda kiválasztották. Bizonyos esetekben előfordul, hogy a kalium-stibio-tartaricum a gyomor nyálkahártyáját erősen megmarja és még sem hány a beteg (ha pl. bódulatban van). Ennek súlyos következménye, hogy a gyulladt nyálkahártyáról most már gyorsan felszívódik és halálos mérgezést is okozhat. (Már 0.2 gr. is.) Azért, ha 1 óra alatt hányás be nem áll, jó lesz néhány gramm csersavat vagy colloidalis ként beadnunk és a gyomormosáshoz fordulnunk.

A hányást megelőző nausea sokszor tartós és kellemetlen, a hányást követő időszakban a collapsust súlyosbítja a felszívódásra jutott antimonnak az arsenéhez hasonló érbénulást és izomgyengeséget okozó távolhatása. Ez utóbbi a szív izomzatát is éri és a

szívműködés gyengül. Ha még hozzávesszük, hogy a hányáshoz gyakran csatlakozó kólikás hasmenés is erőhanyatlást okoz, könnyen belátható, hogy a tartarus emeticus alkalmazását lehetőleg kerülni fogjuk.

Alkalmazás. Kisebb, még hányást nem okozó adagokban köptető gyanánt sem használjuk szívesen. Sokkal célszerűbb expectorans célokra az antimonnak vízben, sőt a gyomornedvben is alig oldódó sulfidját használni (rendesen csak minimalis anti-monoxyd-tartalma oldódhatik fel a gyomorban). Mindig vizes oldatban, esetleg ipecacuanha forrázatban rendeljük, hogy a gyomor-nyálkahártyán egy helyre tapadva súlyosabb sérüléseket ne okozhasson.

Adagja: 0·001—0·005 gr. pro dosi köptető, 0·03—**0·15!** gr. pro dosi hánytató, **0·5!** gr. pro die.

Vinum stibiato tartaricum:* 5—10 csepp pro dosi köptető. **0·5! gr. pro dosi. **1·5!** gr. pro die. Hánytatóul nem használják.

Újabb kutatások alapján többféle tropusi protozoon betegség ellen (*kala-azar, bilharzia, fromboesia, filariosis*) sikerrel alkalmazták intravenásan 1—5% oldatban 0·05—0·10 gr. adagokban két naponként, később hetenként. Az arsenobenzolokhoz hasonló vegyületeit is használják (l. ott).

***Cuprum sulfuricum.**

Ré zg á l i c.

Kén s a v a s r é z, k é k k ő ($CuSO_4 + 5H_2O$). Szép kékszínű, háromhajlású rendszerbe tartozó jegecek; vízben oldhatók, összehúzó fémek ízeik.

Híg vizes oldatai az 1%-ot meg nem haladó töménységben adstringens hatásúak és ilyen alkalmazásáról ott szólottunk. (286. l.)

A cuprum sulfuricumnak az összes réz-sók között leginkább van meg az a tulajdonsága, hogy 1—1½%-os oldat alakjában 0·10—0·20 gr.-os adagban a gyomorba jutva reflectorice azonnal és biztosan hányást vált ki. A hányás vagusátmetszésre kimarad. Mivel a hányadékkal a bevitt rézsó is csaknem teljesen kiürül, nem kell tartanunk a rézmérgezés veszedelmétől. Ez csak nagyobb mennyiségű rézgálic bekebelezése után következik be, amikor a vagusvégek gyors bénulása következtében a hányás idővel tökéletlen lesz, sőt kimarad és sok réz rögzítődik meg albuminat-csapadék alakjában a nyálkahártyán, a mi aztán lassan oldódva a belekbe jut és fel is szívódik. Az ú. n. „rézzöldek“ (ecetsavas, zsírsavas, szénsavas réz) kevésbé biztos hánytatók, így több jut

belőlük a belekbe és onnan felszívódásra és inkább alkalmasak általános rézmérgezés létrehozására.

Rézmérgezés, ritka, mert a rögtön beálló hányás védi a szervezetet. Súlyosabb alakjait öngyilkosoknál észlelhetjük, kik nagyobb mennyiségű rézgálicot vagy „grünspant“ vesznek be. A rosszul ónozott rézedények is gyakran szolgáltatnak alkalmat rézmérgezésre, ha savanyú (ecetes, borkósavas, zsírsavas) ételeket főzünk bennük vagy hagyunk bennük sokáig állni. Könnyebb kólikás alakja a mérgezésnek permetezett gyümölcsök, rézzel zöldre festett növény-konzervek élvezete után is kifejlődhet. A *tünetek* enyhébb lefolyás esetén kólikával kezdődnek és a hasmenésnél tovább nem fejlődnek. Súlyosabb esetek kimerítő, szünni alig akaró hányással kezdődnek, mihez élénk fájdalmak közben hasmenés csatlakozik. A harántcsíkolt izmokat bénítja a réz s csakhamar nagy erőtlenség, gyengeség, bénaság áll be, miközben a hőmérséklet nagyon alászáll. Collapsus tünetei között szívbénulásos halál fenyeget. *Chemiai antidotumok*: híg ferrocyankalioldat, szőlőcukor, vaspör keveset érnek; legjobb a gyomormosás, tej és fehérjék. Idült rézmérgezés nincs; mindarról, amit eddig a réz rovasára írtak, kiderült, hogy az öntvényekben levő ólom, vagy arsen csinálja. Mallory azon újabb állítása, hogy a májcirrhosist a réz csinálná, igen gyenge kísérleti tényeken alapszik.

Alkalmazás. Mivel a nausea rövid s a hányás gyorsan beáll, köptetőnek nem alkalmas; de előnyt adunk a cuprum sulfuricumnak, midőn gyors hánytatásra van szükség, p. o. mérgezések, fuldoklással járó croup esetén. Specifikusan jó hánytatónak ismerjük phosphormérgezésben, mert a phosphort hatástalan phosphorsavvá oxydálja, másrészt avval rosszul oldható phosphorrézcsapadékot alkot. A phosphordarabkákat — az oxydatio közben reducálódván — még egy vékony réz-, illetve phosphorrézréteggel is bevonja, ami azok gözölgését, felszívódását megakadályozza. A gyermekpraxisban is jól alkalmazható. Adstringens és causticus használatáról már szólottunk (l. 286. old.).

Adagjai: 1%-os oldatból felnőttnek öt percenként egy evőkanállal, gyermeknek kávé- vagy gyermekkanállal adjuk a hányás beálltáig. Legnagyobb egyes és napi adagja 1·0! gr.

Köptetőszerek. Expectorantia.

A légzőszervek megbetegedésének állandó tünete a köhögés és a köpet. A *köhögést* a nyálkahártya reflexingerei váltják ki, az a meggyülemlett váladékot kilöki s a légzést így szabaddá teszi. Mindaddig, amíg a köhögés ezen rendeltetését teljesíti, nem szabad megszüntetni, mert a gyógyulás szolgálatában áll.

Vannak azonban esetek, mikor a köhögés nem áll a beteg érdekében és mindenesetre csillapítandó. P. o. amikor váladék nincs, és a köhögés nemcsak céltalan, de fájdalmas és az izgalmat növeli, avagy p. o. a gége és légutak sérülése, kifelélyesedése esetében és tüdővérzéskor, midőn a köhögés a gyógyulás föltételét, a nyugalmat zavarja meg minduntalan, sőt nagyobb vérzést idézhet elő. Ugyanide sorozhatók még a hysteriás és ideges köhögések is. Lehet végül eset arra is, hogy váladék és köpet van ugyan, de annak mennyisége nem áll arányban a nyálkahártya *fokozott ingerlékenysége* által fenn tartott köhögéssel, ami a beteget elerőtleníti, éjjeli nyugodalmát tönkreteszi, esetleg a tüdőbeli kórfolyamat gyógyulását is hátráltatja.

Bizonyos szívántalmakban, p. o. emphysema kapcsán kifejlődött szívinsufficienciánál tudvalevőleg makacs, az egész tüdőre kiterjedő catarrhus szokott fennállani kínzó köhögéssel s ez a különben is meglevő dyspnoét elviselhetetlenné teszi. Hogy ilyen esetben a nyálkaoldó, köptető vagy narcoticus szerekekkel való ide-oda kapkodásnál egy céltudatos digitalis-kúra többet ér, az világos dolog.

A köptetőszerek hatásmódjának pharmacologiai magyarázatát ugyan tudjuk adni, de annak kísérleti bizonyítása nagyon hiányos, mert a légutak és az azokban lefolyó változások az experimentálás számára nagyon nehezen hozzáférhetők. Szereink rendelése e téren inkább csak tapasztalati alapokon nyugszik. Körülbelül következő módokon gondolhatjuk, hogy befolyást tudunk gyakorolni a köhögésre és köpetre:

1. Először és legközvetlenebb módon nyákoldó sókat, váladék-szaporító anyagokat avagy váladécsökkentőket, adstringenseket,

antisepticumokat vihetünk be finom *permete vagy gőz alakjában* a légutakba. A *nem illanó* anyagok igen híg oldatait rendszeren gőzfejlesztő és permetező készülékek segítségével, az *illó* anyagokat meleg (nem forró) vízre csöppentve szoktuk belélegeztetni.

Alkalisókat azért lélegeztetünk be, hogy egyrészt a tapadós nyákot oldják, másrészt a nyálkahártyát élénkebb elválasztásra serkentsék. Az illó olajok, kátrányok belélegeztetése a nyálkahártyán vérbőséget és így bővebb elválasztást okoz, de ezenfelül desodorans és antisepticus hatású is. Töményebb illóolaj-gőzök a tüdő véredényeit reflectorice összehúzzák és ezáltal csökkentik a nyálkahártya oedemáját és a váladékot.

A belégzés elrendelésekor legyünk tisztában azzal, hogy a légutak nyálkahártyája jó felszívó felület és a szerek távolhatása teljes mértékben érvényesülhet. Különösen sublimat-, phenol-, guajacol- és cocainbelégzések esetén legyünk óvatosak.

2. A hányást mindig bő nyáleválasztás előzi meg, amihez a bronchialis nyák szaporodása is csatlakozik. Ezért a tartós *nauseát* okozó hánytatószeresek kis adagai legbecsesebb köptetőink (ipecacuanha, hánytató borkő, apormorphin belsőleg). Ez lehet a gyomorba jutott *saponinanyagok* (senega, quillaja) egyik hatásmódja is.

3. A *sók* az általuk okozott hydraemia (l. „sóhatás“-t 225. old.) vagy specificus hatásuk folytán (jódkáli) fokozzák a bronchiális mirigyek elválasztását és felhigítják a váladékot. Ilyen értelemben hatnak a chloridok, carbonatok, melyeket *ásványvízes ivókúrák* alakjában is szeretünk alkalmazni.

4. Kétségtelen, hogy a légutak mirigyeinek működése *idegek és idegközpontok* által is befolyásolható és néhány idegméreg kicsiny adagjával is már tudunk hatást gyakorolni az elválasztásra. Különösen az elválasztást gátló *morphin* és *atropin* jönnek itt szóba, míg a *pilocarpin* váladékszorító hatása annyira túlnyomólag a nyálmirigyekre és verejékmirigyekre irányul és emellett a szívet annyira igénybeveszi, hogy expectoransként alkalmazása nem kívánt mellékhatásokkal járhat.

5. A szájbán és torokban helybeli izgalmat keltő anyagok reflectoricusan szaporíthatják a bronchialis mirigyek elválasztását. Így hatnak a *saponinanyagok* is, melyeknek izgató hatása erősebb köhögésre is ingerel. Viszont a szokásos köhögés elleni *cukorkák, méz és nyákos anyagok* azzal, hogy a belövelt garatot bevonják, a köhögési ingert kissé csökkentik.

6. Fontos szerepe van a váladék kiürítésében a *bronchusok csillóhámmozgásának*, különösen a távolabbi kis bronchusokban, ahová a köhögés hatása már el nem juthat. Gyulladásakor ez a

functio bénult lehet: vagy a csillóhám oedemás duzzadása miatt, vagy a reátapadó sűrű váladék folytán kivihetetlen. — Sók, amelyek itt választódnak ki, oldhatják, felhígíthatják ezt a tapadós nyákot; alkalisók élénkítik a csillóhámmozgást, éppúgy a nagy hígítású széndioxyd, aether vagy ammonia-gőzök is, míg töményebben belehelve megbénítják azt.

7. Az alveolusokban és az ezekbe torkolló legkisebb bronchusokban már nincsen csillóhám s ezeknek nyáktartalma *síma izomelemeik peristalticus mozgásával* ürítettetik ki felfelé. Ez izomelemek különben a sympathicus és parasympathicus beidegzése alatt állván, ez idegrendszer mérgei útján is befolyásolhatók (adrenalin, pilocarpin, atropin), valamint síma izommérgék által is (papaverin) ellazíthatók.

Sós köptetők. Expectorantia salina.

Utalva a *konyhasós* és *natrium bicarbonatos* ásványvizek szerepére légcsőhurutnál, valamint a *jódalkaliak* köptető hatására különösen emphysema és arteriosclerosis kapcsán fennálló bronchitiseknél; — sós köptetőinket a következőkben tárgyaljuk le:

***Ammoniumchlorid.** *Sal ammoniacum depuratum.* Szalmiáksó. (NH_4Cl .) Fehér, szagtalan, sós ízű, vízben lehülés mellett kitűnően oldódó jegeces por, mely szárazon hevítve fehér füst alakjában felszáll. Köptetőnek 0.2—0.4 gr.-os adagokban rendelik úgy oldatban, mint porban. A bronchus-nyálkahártyán nyomokban mint ammonium carbonat jelenik meg, ami kitűnően oldja, hígítja a mucint és élénkíti a csillóhámmozgást. Lúgos oldatokban és porokban (natr. bicarb.-tal) elbomlik és a keletkezett szénsavas ammoniától bűzös lesz. Codeinnel porban rendelve elfolyósodik, ezért morphinnal vagy narcoticus kivonatokkal rendeljük.

Használják a vizelet savanyúvá tételére cystitis, pyelitis esetén, ha alkalikusá lett a vizelet. Sőt a szervezet alkalicitását is csökkenthetjük nagyobb napi 10—15 gr.-os adagaival, amire különösen az alkalosisból kifejlődő *tetaniák* esetén lesz szükség. Az acidoticus eltolódás oka sósavképződés a Haldan-féle reactio szerint: $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{CO}_2 = \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$. Ilyen nagy adagokban erős diureticumnak is bizonyult makacs oedemák esetén, de az okozott acidosisra vigyázni kell és levertség, légzés dyspnoicus jellege esetén abbahagyandó.

***Ammonium carbonicum.** ($\text{CO} \cdot \text{OH} \cdot \text{ONH}_4 + \text{CO} \cdot \text{NH}_2 \cdot \text{ONH}_4$). Savanyú szénsavas ammonium és carbaminsavas ammonium keveréke. Szilárd állapotban és oldatban is erősen ammoniumszagú; ezért

bevétele kellemetlen, de nélkülözhető is. Adagja 1—2 gr.: 150-re. Inkább csak külsőleg rendelik bőrizgató kenőcsökbe, liniméntumokba. Régebben ájult collabált betegekkel szagoltatták, csőrében, sőt vénába fecskendve is adták az ammoniagyök központi izgató hatására számítva nem sok sikerrel, mert a máj gyorsan hugyannyá alakítja.

***Ammonium aceticum solutum.** *Liquor ammonii acetici. Spiritus Mindereri.* ($\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{ONH}_4$), 15% ecetsavas ammoniát tartalmazó szintelen vizes oldat, mit külsőleg 1·4 hígításban száj-, orr-, hüvelyöblítésekhez, belsőleg 0·5—1·0 gr.-os adagokban köptetőnek, húgyhajtónak, diaphoreticumnak használnak nyákos folyadékokban. Nélkülözhető.

***Liquor ammoniae anisatus.** *Spiritus ammoniatus anisatus.* 75 r. borszeszből, 20 r. tömény ammoniából és 3 r. ánizsolajból álló szagos, sárgás, erősen lúgos folyadék. Nagyon kedvelt és jó köptetőnek tartott orvosság. A benne lévő ánizsolaj és szesz izgató hatásában bízni nem lehet. Lúgossága folytán sókat (kal. stibiatotart., alcaloidsók) megbonthat és a hatékony anyagok leüleptetésével bajt okozhat. Rendszerint adjuvansként szerepel ipecacuanha, senegafőzetekben s ezeket aromássá téve főlöslegessé teszi az aromás szörpöket.

Az *ammonia-gyök* távolhatása a központi idegrendszerre olyan izgató, mint a strychniné. Hatalmasan izgatja a légző és vasomotor központot és heves tetanust okoz. De ezek a heves hatások csak vérbe fecskendéskor észlelhetők, akkor is hamar enyhülnek és megszűnnek, mert a máj könnyen hugyannyá alakítja és ez gyorsan kiürül. A gyomorból és bélből nem is tud oly gyorsan és annyi felszívódni, hogy ezt a védekezést legyőzve a tünetek kiváltására elegendő NH_3 gyök halmozódjék fel a vérben; — legfeljebb enyhe görcsök jelentkeznek. Az így bejuttatott ammonia csak súlyos felmaródásokat, heves véres hányással, hasmenéssel és evvel járó collapsussal fog okozni. Az állapotot rendesen az teszi még súlyosabbá, hogy a belégzett ammonia-gőzök glottis oedemat, bronchopneumoniát, tüdővizenyőt okoznak, mely állapotról az inrespirabilis gázok során szőlünk bővebben.

A fentiekből világos, hogy az ammonia készítményeinek és sóinak excitansként alkalmazása nagyon problematicus alapon nyugszik.

Expectorantia nauseosa.

Az idesorozható anyagokat a hánytatószereknel részletesen tárgyaltuk. Az *apomorphin*, az *ippecacuanha*, a *kalium-stibio-tartaricum* hánytató adagai 5—10 részre elosztva és 2—3 óránként szedve, minden émelyítő vagy hányásra ingerlő hatás nélkül csak köptető hatásúak lesznek. A saponin-anyagokkal együtt még a legmegbízhatóbb köptetőink.

***Stibium sulfuratum aurantiacum.** Sulfur auratum antimonii. Antimonpentasulfid (Sb_2S_5). Vízben, híg savakban (gyomorban) oldhatlan, narancsvörös por, mely ennél fogva sem helybeli, sem távolhatást nem tudna kifejteni, ha a belekben az alkáliakkal lassankint natrium sulfantimonattá nem oldódnék, ami nehezen diffundálván, lassacskán szívódik csak fel. Az is lehet, hogy a bélben reductio folytán H_2S -re és $Sb(OH)_3$ -ra bomlik és így juttat felszívódásra csekély mennyiségű antimont. Így ezen készítménnyel gyenge, de egyenletes és folytonos antimonhatást érünk el. Kedvelt köptető porban; még huzamos szedés esetén sem okoz gyomor- és bélzavarokat, mint a többi oldható antimonkészítmény. Adagja 0.05—0.10 gr. naponta három-négyszer.

Saponinos köptetők.

Sok növényben amorph, nitrogenmentes, glycosid-természetű anyagok fordulnak elő, amelyek vízzel rázva szappan módjára habzanak. Ezeket közös néven *saponin*-anyagoknak nevezzük. Chemiailag nem eléggé ismerjük őket; többnyire colloid természetű vegyületek, aminők pl. a quillajasav, sapotoxin, senegin, sarsaparillin stb. Erősen izgató helybeli hatásúak; vérbe fecskendezve a vörsejteket oldják és súlyos mérgezést okoznak; a gyomorban és belekben részint ártalmatlan anyagokká változnak, részint fel sem szívódnak.

Mérgezés. A sapotoxin rendkívül erős protoplasmaméreg, minden élő sejtet hevesen megtámad és elöl. Azonban a nyálkahártyákat borító epithelsejtek igen ellentállóak a saponinokkal szemben. Így a gyomor- és bél-epithel biztosan megóvja a szervezetet a mérgezéstől, mert a saponin-anyagokat nem bocsátja változatlanul keresztül. A nyálkahártyákon tehát a saponinok csupán izgató hatást gyakorolnak, s túlادagolásuknak legfeljebb hányás és hasmenés lesz a következménye. Venába fecskendezés után azonban eliminációs hatásként azonnal súlyos bélgyulladás, bélvérzés keletkezik, a vörösvörsejtek oldódnak, de a halálok nem ez, hanem a központi idegrendszer bénulása, mit görcsök előznek meg. Ha a bőr alá fecskendezük, a haemorrhagiás bélgyulladást okozó eliminációs hatás elmarad, s helyette a befecskendezés helyén fejlődik csak heves gyulladás és tályog — mintha itt visszatartatott volna a helybeli izgató hatású

anyag: — de nem a resorptiv hatású, mert az állat éppúgy központi bénulásban pusztul el, mint intravenás mérgezés után, de csak 3—4 nap múlva. Az *agrostemma-sapotoxin* (*A. githago* = konkoly) az egyedüli, amelyik a gyomorból és bélből is felszívódik és így a konkolyos kenyérrel mérgezések lehetségesek.

Ezen saponin-anyagok helybeli hatásuk következtében karcoló érzést keltenek a torokban és köhögésre izgatnak s ez a váladékot szaporító inger a bronchusokra is áttérjed. Nagyobb adagok nauseát, hányást idéznek elő úgy mint a hánytatók, de a hányást és émelygést még ki nem váltó kicsi adagoknak is megvan a bronchialis nyákot reflectorice szaporító hatásuk.

***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 karcoló, csípős ízű, vizes főzete erősen habzik. Hatóanyaga a *quillaja sapotoxin* és *quillajasav* egy ártalmatlan saponin mellett. Leg-erősebb köptetőnk; decoctumban rendelik: 4—5 gr.-ot a 150—200 gr. vízre felnőtteknek, 1 gr.-ot a 100 gr. vízre gyermekeknek, de csak 3 évesnél idősebbeknek. Forgácsainak főzetét szövetek, selymek tisztítására is szokták használni.

***Radix senegae.** S e n e g a g y ö k é r. Az Észak-Amerikában honos *Polygala senega* bokrocskának felül a szármaradványoktól göcsös, aláfelé karcsú, ritkán elágazó, világossárga parával borított vékony gyökerei. Erősen szappanszagúak, csípős ízűek, vízzel főzve habzanak; tartalmazznak *sapotoxint* és *senegasavat*. Rendelik: 8—10 gr.-nyi adagban a 150 gr. decoctumra köptetőnek felnőttek számára; gyermekeknek 1—2 évig 1—2 gr.: 100-ra, 3—5 évesnek 2—4 gr.: 100—200-ra. Szeretik mint erélyes köptetőt pneumoniáknál, bronchitiseknél nauseosákkal együtt rendelni. A *syrupus senegae* köptető adjuvans.

Radix saponariae. S z a p p a n g y ö k é r. 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 gr.: 150), valamint selymek tisztítására használható.

Hashajtószeresek. Cathartica.

A belekre serkentőleg vagy gátlólag ható szerek hatásának megértésére ismernünk kell a bélmozgások élettanát. Négyfajta bélmozgást különböztetünk meg:

1. Folytonos *rythmicus ingások* (keverő mozgás). Ezek nem szolgálnak a béltartalom továbbítására.

2. *Peristaltica*, mi a tonus automatiából és a plexus automatiából tevődik össze.

3. Nagyhullámú, *hirtelen tovagördítő csavaró mozgások*, (Nothnagel); tulajdonképp gyorsan tova terjedő peristaltica ez is.

4. *Antiperistaltica* a colon ascendensben és transversumban.

Mind e mozgások *ingere hol keletkezik, mi váltja ki azokat és mi tartja fenn?* Trendelenburg szerint a peristaltica a körkörös izomok tonusa és a béltartalom által reágyakorolt feszítő erő egymásra hatásából keletkezik. Minél fokozottabb a tonus és minél nagyobb a reáható feszítő erő (minél tömegesebb a béltartalom), annál nagyobb a bekövetkező összehúzódás. Az eredmény azonban nemcsak a tonus és feszülés abszolút nagyságától, hanem bekövetkezésük *gyorsaságától* is függ. Tehát nemcsak az inger és ingerület lengésének nagysága, hanem a lengés gyorsasága is fontos. A maximumon túlfeszített izom azonban elveszti tonusát és nem tud többé összehúzódni, a peristaltica áll. Ha ilyenkor csökkentem a belet végletekig nyújtó, feszítő béltartalmat, a bélfal visszanyeri tonusát és a csökkentett feszülésre ismét összehúzódással, peristalticával felel. Ezt igyekszünk elérni gázelvező bélcsövekkel, bélmosásokkal súlyos coprostasisok, ileus paralyticus esetén.

A peristaltica másik fenntartója az *Auerbach plexus automatiája*, ami bár nem független a vegetatív systemától, de anélkül, önállóan is tud működni. Izgalma sohasem jár tonicus görcsrel, csak élénkebb rythmussal. Ganglionsejtjeinek normalis ingere a bélfalban feltalálható *cholin* és a bélben esetleg képződő *hormonok*, melyek a vér útján is eljuthatnak a plexusokhoz.

A peristalticus mozgás lefutására nézve tudjuk, hogy az aboralisan coordinált és kezdődik a körkörös izmoknak az odajutott bél-tartalom feszítő hatására reactiókép beálló összehúzódásával, ami a bél-tartalmat tovább préseli a mögötte támadt csekélyebb nyomású hely felé, ami úgy keletkezik, hogy az összehúzódott gyűrű mögött közvetlenül a hosszanti izmok húzódnak össze és ez által ott a bél lumene kitágul.

Az ami így a bélben a peristalticát kormányzó Auerbach-plexusok és az izomtonus változó ingerülete következtében lefolyik, *hasonló automatikus functio a szív összehúzódás létrejöttéhez*, s az ingerület az ingerképző helyekről bélsegmentumról segmentumra terjed anális irányban a gyomortól a rectumig épp úgy, mint ahogy eljut az a sinus csomótól a szívcsúcsig. Újabb vizsgálatok engedik sejtetni, hogy a béltractus mozgásának elsőrendű ingerképző helyei a gyomorban a pylorus tájékán a papilla Vateri tájáig vannak elhelyezve, s *Alvareznek* sikerült a magasabb vékonybélrészletekből actiók áramokat kapnia ileum vagy éppen colon összehúzódások pillanatában még akkor is, mikor ezen felsőbb bélrészleteken a legcsekélyebb összehúzódás sem volt észlelhető. Emellett szól még az a tapasztalat is, hogyha bizonyos erősebb chemiai ingerek érik ezt a tájékot (pl. croton olaj lekötött pylorus mellett is), azonnal megáll az antiperistaltica és a colonban, rectumban heves összehúzódások keletkeznek.

Hogy a bélmozgások felülről terjedő ingerek uralma alatt állanak és nem csupán a lefelé haladó bél-tartalom által váltatnak ki szükségképpen aboralis irányban, arra mutat a kivágott és megfordítva bevarott béldarab viselkedése is, ami bár semmi mechanicus blockirozó akadályt nem képez, mégis mindig és állandóan meglassítja ott a bél-tartalom továbbmozgását, mert sohasem tanul meg ellenkező irányban működni.

Az, hogy *a kivágott béldarab* is végzi minden mozgását úgy-szólván az intact bélnek, nem szól az ép állatban felülről kiinduló ingerlefutás ellen, legföljebb a bél automatiáját bizonyítja. Hiszen szívizomrészletek is végeznek önállóan rythmicus összehúzódásokat. A bél ezen automatiája biztosítja minden egyes bélrészlet számára azt, hogy helyi ingerekre reagálni tudjon. Sőt a bélfal localis dispositiója a felülről terjedő inger effectusához is okvetlen szükséges és annak esetleges hiányával vagy az ott időszerűleg fennálló gátlásokkal tudjuk csak megmagyarázni azt az Alvarez által észlelt jelenséget, hogy az ingerület végig tud futni az egész bélben mindenütt actiók áramot okozva, de ott, ahol nincs dispositio az összehúzódásra, nem is jön az létre vagy csak alig; ellenben ahol éppen

a tartalom okozta feszülés vagy chemiai ingerek mint serkentő impulsusok megteremtették az összehúzódnak kedvező feltételeit, ott azonnal létre is jön.

Az ingerület felülről lefelé terjedésének typicus eredménye az a vékonybélben, vastagbélben *átrohanó gördülő mozgás*, ami egyszerre hosszú utakat tesz meg, élénk korgást okoz, s minden physiologiás gátlást legyőzve egyszerre méterekkel juttatja lejjebb a béltartalmat anélkül, hogy görcsöt, kólikát okozna. Ez nem is magyarázható másképp, mint egy bizonyos felülről lefutó ingerület gyors továbbterjedésével.

Ezeknek a béltartalmat gyorsan tovagördítő mozgásoknak kiegészítői azok a *tartós tonicus összehúzódások*, amik csak a vastagbélben jelentkeznek physiologicce néhányszor egy nap alatt, legkifejezettebben a székeléssel kapcsolatban. Ezeket is felülről levezetett fokozott peristalticus mozgásoknak tekinthetjük. Anthrachinonok hatására különösen szépen észlelhetők és gyakran tetanicus jelleget öltenek, mi egy olyan bizonytalan fájdalomérzéssel van egybekötve, mi a székelési inger és a kezdődő kólika között áll. Tonicus-tetanicus jellegük létrejöttéhez szilárdabb, tehát bizonyos fokú akadályt képező béltartalomra van szükség, amilyen éppen a vastagbél besűrűsödött tartalma. Ezért ily mozgásai a gyomornak s a vékonybélnek csak kóros körülmények mellett lehetnek (akadály). Nem esik távol a gondolat, hogy ama bizonyos *spasmusokat*, amiket kóros körülmények pl. a bélfal sérülése folytán beállani látunk (epekö) ezekkel rokonságba hozzuk, mint az automatia folytán helyi ingerekre beálló mozgászavart.

Tárgyalnunk kell végre az *antiperistalticát*, amelynek létezése a vastagbélben úgy állatban, mint emberben ma kétségtelenül bebizonyított és physiologiás dolog. Élettani szerepe a béltartalom mozgásának meglassítása, hogy legyen idő és alkalom annak normalis besűrűsödésére lassú vízfelszívódás következtében, mivel együtt az oldott és ki nem használt tápanyagok utolsó részletei is elhagyják a vastagbelet. Megszűnése tehát már magában véve is bélsár-felhígulást és a colon-tartalom gyorsabb lejutását vonja maga után. Ennek eredményeképp, mivel csaknem minden hashajtó, különösen a vastagbélreható hatására megáll az antiperistaltica, az első ürülések, melyek még csak be nem sűrűsödött vastagbél-tartalomból állanak, pépesek lesznek.

A *bélautomatia* és a *szívautomatia* hasonló berendezkedése mellett szól végül az is, hogy mind eme bélmozgások és maga az ingerképződés, ingerlékenység, ingervezetés épp úgy extraenteralis idegek szabályozása alatt állanak, mint ahogy a szívet is extra-

cardialis idegek kormányozzák. — A sympathicus és parasympathicus rendszer irányítása itt épp úgy fennáll, csakhogy fordított beállításban: a parasympathicus *vagus*, illetve *pelvicus* lesz a serkentő és a sympathicus *splanchnicus* lesz a gátló idege a bélmozgásoknak. — Mindazon mérgekkel befolyást tudunk tehát gyakorolni a bélmozgásokra, amelyek a parasympathicusra vagy a sympathicusra serkentőleg, avagy megnyugtatólag hatnak. — Így a pilocarpinnal, physostigminnel inkoordinált, tetanusig fokozódó bélmozgást tudunk előidézni, mit az atropinnal, mint a vagus és pelvicus végződésnek bénítójával meg lehet szüntetni.

Ezek a mérgek a vagus-végződéseken támadnak és hatásuk független az Auerbach ganglionoktól és a sympathicus rendszertől. — A ganglionok rhythmicus működése az izomtónussal együtt *nicotin* és *strychnin* kis adagaival emelhető; de bizonyos körülmények között *minimalis atropin* adagokra is fokozódni látjuk, míg nagyobb adagok megszüntetik azt. — Újabban a *cholint* tartják a peristaltica egyik állandó normalis ingerének, mi a parasympathicus befolyását növeli a plexusra, s ezért ez az ingerület atropin befolyására azonnal meg is szűnik. — De állhat a plexus az atropinra *nem reagáló* chemiai ingerek serkentőhatása alatt is, amilyenek pl. a bélből, lépből nyerhető *hormonal*, vagy a *hypophysis* kivonata, ami 1—2 ccm-ének intravenás befecskendése után azonnal élénk peristaltikába hozza a beleket, anélkül hogy az bélgörcsbe menne át (tehát nem vagus hatás) és az ezekre támadt bélmozgás már nem szüntethető meg atropinnal.

Ez magyarázza meg az **atropin** sok esetben eltérő hatását a bélmozgásokra, ami a gyakorlatban, s irodalomban annyi ellentétre vezetett. — A hatáseredmény függ az adag nagyságától és a bél neuromotoricus apparatusának ingerületi állapotától:

1. kis adag atropin magában, mint olyan, növeli a parasympathicus serkentő befolyását az Auerbach plexusra;

2. ez a serkentő hatás plusként adódik a plexus ingerületéhez, ha az nem parasympathicus izgatók: pilocarpin, cholin, hanem hormonok serkentő hatása alatt állott;

3. ha azonban a plexus cholintartalmú bélhormon hatása alatt áll, azaz túlsúlyra jutott vagustónus alatt van, akkor avval szemben érvényesül már kicsiny atropin-adag megnyugtató hatása is és a plexus fokozott ingerülete megszűnik;

4. épp így megszünteti már kis adag atropin is a vagus-plexusból v. ganglionból az Auerbach-plexus kikerülésével egyenest az izmokhoz érkező serkentő ingereket is (vastagbélkólika, méh- és hólyaggörcs, tenesmus), mint a végződésnek bénítója.

Ebből magyarázható, hogy 0.04—0.05 extr. belladonnae, vagy $\frac{1}{2}$ —1 mlg. atropin magában is megszüntetheti a bél atonicus mozgáshiányát, még inkább bélmozgatókkal kombinálva; másfelől spasticus obstipatio esetén, azaz egyes bélrészletek, pl. különösen a distalis colon vagy sphincter ani internus tartós tonusos összehúzódása esetén feloldja ezt a görcsöt, valamint azt az acut spasticus bélgátlást is, ami egy localis bélgörcsre, pl. ileus vagy intussusceptio esetén, — reflectorice az egész bélhuzamon beállt.

A morphin hatása sem olyan egyszerű a bélre; ez is különböző pontokon támad. — A legelső fontos megállapítás a hatás elemzésében az volt, hogy Magnus röntgenvizsgálatokkal kiderítette, hogy az antrum, illetve pylorus záróizmai morphintól tartós spasmusba jutnak, s a gyomor kiürülése tartósan akadályozott. — Ugyanilyen tonicus contractio jön létre a spincter ileocecalison és a legtöbb állat vékonybelén, ami emberen is valószínű. — A tartalom tovább haladása akadályozott lévén a peristaltica mechanicus ingere kimarad. — Ehhez járul még, hogy a bélnedvek elválasztását csökkenti, s hogy a rectumban lényegesen alászállítja a defecatiós ingert, valamint az egész bél izomtonusát (*Trandelenburg*), s a vagusvégződés és bél érző idegvégződéseinek ingerlékenységét. — E factorokra vezethető vissza kitűnő fájdalomcsillapító hatása bélgörcs esetén, amit a centralis hatás is támogat.

Különösen megnyugtató a morphin, még inkább az opiumhatás a gyulladt bélben, mi opiumra teljes nyugalomba jön, míg az egészséges sohasem egészen.

Közvetlen a sima izom-elemeken támad, s azok tonusát, ingerlékenységét megszünteti, különösen, ha fokozottan ingerlékenyek voltak, — a már alig is bódító *papaverin*, amit oesophagus és pylorusspasmus esetén 0.05—0.10 gr.-os adagban subcutan injectióban, kevesebb eredménnyel belsőleg szoktak alkalmazni. Hatása nem ér fel az atropinéval.

A papaverinhez hasonlót láttak állatkísérletben a *Chelidonium* majus alcaloidjától, a *chelidonintól* és az *Uzara* glycosidjától, az *uzarintól*, miket görcsös kólikák, tenesmusok megszüntetésére alkalmaznak.

Mindezen bélmozgást csillapító szereknek alkalmazása azonban **a hasmenés terapiájában** a következő megfontolásra késztet.

A túlélénk peristaltica rendesen nem primaer, hanem a nyálkahártya gyulladása és a bő elválasztás, transsudatio, exsudatio folytán előállott folyadékszorulat előzi meg és a gyulladt nyálkahártyájú bél motoricus túlérzékenységet mutat. Az ép vékonybél nyálkahártyája a felszívódott anyagokat csak a nyirokerekbe engedi át,

de sohasem a bélfalba magába. — Oly mérgek, melyek a serosa felől könnyen átvívnak a bélfalba és megbénítják vagy ingerelik az izomzatot, hatástalanok a nyálkahártya felől, amíg az epithel ép. — A nyálkahártya gyulladása mellett azonban ez az inpermeabilitás megszűnik és a béltartalom izgató anyagai (cholin, histamin) most hirtelen eljutnak a bélfal motoros készülékéhez.

Ezek az izgató anyagok — a fent említetteken kívül mások, még ismeretlenek is lehetnek —, ha a bélfalba bejutnak, fel is szívódnak, és általános mérgezési tüneteket is okozhatnak, mint ahogy azt viharos hasmenések alkalmával gyakran észleljük. — A vékonybelek felől érkező ilyen mérgeanyagok azonban oly tökéletesen tartatnak vissza és semmisíttetnek meg a máj által, hogy még abnormis szaporulat esetén sem okoznának bajt, — ha egy részük éppen az élénk peristaltica segítségével, elkerülve itt a felszívódást, a vastagbelekbe nem érne. — Az innen történő abnormis felszívódásnak már nem áll útjába a máj és a mérgeanyagok hamarosan a nagyvérkörbe jutnak, általános rosszullétet okozhatnak.

A hasmenés terapiája ezek után világos előttünk: 1. a nyálkahártyát megbetegítő gyulladást gerjesztő anyagokat kell alaposán eltávolítanunk és ezt az egész béltractust jól kiürítő hashajtók alkalmazásával érjük el; 2. a beteg és permeabilissá vált nyálkahártyát védenünk kell bevonókkal, adstringensekkel, talán legjobban adsorbensekkel* (bolus, állati szén), melyek ezt a védőhatást még a mérgek, toxinok megkötésével is egyesítik.

Evvel a céltudatos terapiával szemben a felélénkült bélmozgás lecsöndesítése csak másodrendű és ideig-óráig tartó tüneti segítség.

*

A hashajtószerek hatásukat vagy annak köszönhetik, hogy a *bélmozgásokat élénkitik*, vagy annak, hogy a *víz felszívódását a béltartalom besűrűsödését megakadályozzák*, miáltal a tonus-automatia is nagyobb feszítő hatásnak van kitéve. E két tényező természetesen nem határolható el szigorúan, mert egyik a másiknak szülőke és következménye egyaránt lehet. A hasmenést tehát rendesen két tényező együttesen hozza létre: a bélsár felhígulása és a fokozott peristaltica.

Lássuk először a bélsár felhígulásával járó hashajtó hatást. Normalisan a nyállal, gyomornedvvel, epével, pancreas- és bélmedvvel naponta 3—4½ liter folyadék jut a belekbe és ha ennek a folyadéknak nagyobb része fel nem szívódnék, akkor naponta kb 4 liter bélsarat ürítenénk ki. Könnyű belátni, hogy a vízfelszívódás

csekély akadályai elegendők már ahhoz, hogy jelentékenyen felhígulva jusson a bélsár a rectumba. A víz felszívódását csökkenthetjük rosszul diffundáló sókkal, melyek a bélből nehezen szívódnak fel és „vízmegkötő” képességüknél fogva, vagyis a bélnedv osmosisos koncentrációjának növelése által megakadályozzák, hogy a bélből annyi víz szívódjék fel, mint rendszeren. Ha ilyen sókat, aminők pl. a kénsavas natrium vagy keserűsó, bórkősavas sók, töményen juttatunk a bélbe, akkor azok a bélnedvből annyi víz felszívódását gátolják meg, amennyi egy 3%-os sóoldat előállításához szükséges. Így ha 15 gr. kénsavas natriumot vétetünk be, akkor a normálisan kiválasztott 4 liter bélnedvből 500 gr. vizet fog a só visszatartani és csak $3\frac{1}{2}$ liter víz jut felszívódásra. Az 500 gr. 3%-os kénsavas natrium-oldat pedig a rectumot defecatióra ingerlő bélsár tömegét fogja szaporítani.

Ha a hashajtó sókat híg oldatban, pl. keserűvizek alakjában rendeljük, a hatás *végeeredménye* ugyanaz lesz. Ez esetben az a víz nem szívódik fel, amelyben oldva vannak (keserűvizeink kb. 3—4% keserűsóoldatok), habár a bélsár felhígítására fog szolgálni. Ilyenkor tehát a hashajtó só a vizet nem a szervezettől vonja el, hanem a vele együtt itatott vizet nem engedi felszívódni.

Ezekből az ismeretekből fontos dolgok következnek egyrészt az indicatióra, másrészt a hatás időpontjára vonatkozólag. Ha a szervezettől vizet akarunk elvonni, akkor tömény sóoldatokat itassunk a beteggel. Ezek hatása csak 16—20 óra múlva fog bekövetkezni, mert időbe telik, amíg a híg bélsárhoz szükséges bélnedv elválasztatik és összegyűl. Ha a bevitt sóoldat azonban híg volt, akkor gyorsan keresztülömlik a bélben és már 2—3 óra múlva jelentkezhetik hatása.

Ily módon hatnak még azon anyagok, amelyek emészthetetlenségük, colloidalis duzzadásuk folytán szintén a béltartalom tömegének szaporítására és a tonus automatia kiváltására szolgálnak. Hatásuk leginkább a végbélben jelentkezik a napi székelési inger előidézésében. Ilyenek a *paraffin olaj*, (cristolax, vagy mitilax) növényi olajok nagyobb mennyiségei, *agar-agar forgácsok* (regulin), korpakenyér, gyümölcsök és vetemények bőséges fogyasztása héjjastól és végül maguk a beöntések.

A többi, nagyjábólra növényi eredetű hashajtó hatása főleg a *peristaltica fokozására vezethető vissza*, amit ez anyagok helybeli izgató hatásuk útján hoznak létre még akkor is, ha a bőr alá fecskendeztettek, mint ezt az aloinnal, podophyllotoxinnal végzett idevágó kísérletek mutatják (eliminációs hatás). Hatásmódja és támadási pontja e szereknek más és más. A *vastagbélre* ható szerekre

jellemző, hogy amint a proximalis colonba érnek, ott a nyálkahártyára kifejtett ingerhatásuk következtében úgylátszik, reflexesen defäcitiót okoznak. Ezenkívül jellemző hatása e szereknek, hogy megszüntetik a proximalis colon antiperistalticáját, még pedig gyakran már akkor, midőn a pylorus alatti tájékot érik. Ennek az lesz a következménye, hogy a béltartalom gyorsan és hígan jut a distalis colonba, innen a rectumba, ahonnan mint pépes ürülék távozik el. E szerek, ha nagy adagban rendeltük őket, nemcsak a kívánt hashajtó hatást fejtik ki, hanem vérbőséget, transsudatiót, exsudatiót is indítanak meg, úgy hogy már gyulladáshoz hasonló állapotot teremtenek. A vérbőség ilyenkor, úgy látszik, a női genitáliákra is áttevődik s ez magyarázza, hogy a drasticus hashajtó kúrákat abortus megindítására is használják, de arra int, hogy terheseknél vagy genitális vérzések esetén ilyen szereket ne alkalmazzunk.

A szerek egy másik csoportja hatásának javarészét a *vékonybélben* fejtik ki s ennek peristalticus mozgásait annyira élénkíti, hogy tartalma a hashajtóval egyetemben már 2—3 óra múlva a vastagbélbe kerül. A vastagbélben ezek a szerek is megszüntetik az antiperistalticát s ezzel is siettetik a béltartalom kiürülését, némelyek pedig igen heves izgalmat, nagy secretiót, lobos vérbőséget is okoznak. (Növényi drasticumok.)

A hatóanyagok nagy része glycosida vagy triglycerid alakjában fordul elő a drogokban és azok készítményeiben s mint ilyen a gyomorban fel nem oldódik, hatástalan, hanem az alkalicus bélnedvekben bekövetkező hasadásra vár, hogy hatását kifejthesse. Néhány más, már praeformáltan előforduló hatóanyagnak pedig (podophyllin, jalapin, elaterin) az epére van szüksége — talán mint oldószerre, — hogy hatékony legyen.

Amint gondolható tehát, ezen anyagoknak is rosszul felszívódóaknak kell lenniök, hogy a belekben mentül mélyebbre jussanak és hogy hatásuk a vastagbelet is érje. Ezen tulajdonságukat kedvezőtlen oldódási viszonyaiknak, lassú hasadásuknak vagy átalakulásuknak köszönhetik, míg az oldhatóak (colocynthin) felszívódását *Schmiedeberg* szerint az őket magukba foglaló drogok, extractumok, infusumok colloidalis anyagai gátolják meg.

A hashajtók gyakorlati szempontból három osztályba sorozhatók: 1. *Aperitívák* vagy *lenitívák* azok, amelyek kólikás fájdalmak és a belek lobos izgalma nélkül egy vagy két pépes, esetleg híg ürülést hoznak létre. 2. *Purgantiák* vagy *laxantiák* erősebb peristalticus izgalom és bélvérbőség mellett gyorsabban és erélyesebben hatnak. 3. *Drasticák*, melyeknek hatását már mindig kólika és tenesmus, a belek nagyfokú vérbősége kíséri s az eredmény gyorsan be-

következő, többször ismétlődő, eleinte pépes, majd teljesen híg, vizes, esetleg lobos transsudatumból álló széklet leszen. — E szerek azonban nem választhatók el egymástól élesen, mert a hatásereőségre az adag is lényeges befolyással van s vannak szerek, amelyek kis adagokban enyhén, teljes adagaikban laxans módra és túlhajtott mennyiségben bevéve drasticusan hatnak (senna).

Alkalmazások: 1. Alkalmaztatnak az *ártalmas (mérges, erjedt, fertőzött) vagy a székletét hiánya miatt felhalmozódott bél-tartalom kiürítésére*. Hogy melyik esetben melyik hashajtót fogjuk választani, azt a körülmények mérlegelése szabja meg. Mindenesetre előbb a lenitivumokkal fogunk kísérletet tenni, minek sikertelensége esetén van még módunk a drasticumokhoz nyúlni.

Olyan esetekben, amidőn a felszívódott mérget a bélmirigyek választják ki s az a bélsatornából ismét felszívódhatik, a hashajtóknak a mérgezés későbbi kezelésében is fontos szerep jut (morphin).

Erjedés vagy fertőző, sőt egyszerű hurutos bélbántalmakban mindig célszerűen kezdjük meg beavatkozásunkat egy hashajtó adagolásával. Ily esetekben ugyanis a béldesinfectio nehéz feladata előtt állunk, melynek mindig úgy felelünk meg legtökéletesebben, ha a beleket alaposan kiürítjük. Ezután következnek csak az adstringentiák és a beleket megnyugtató opium adagolása. Acut erjedéses vagy hurutos hasmenések a legtöbbször egy jó hashajtó hatására kellő diaeta mellett maguktól megszűnnek és meggyógyulnak.

2. A *habitualis obstipatio* kezelésében elsősorban annak kifizérhető okait kell felderítenünk. Gyakran eredményt érünk el az életmód vagy a diaeta megváltoztatásával. Csakis ha ilyen módon nem sikerült megküzdenuünk a makacs székrekedéssel, forduljunk hashajtók rendeléséhez, melyek váltogatása ajánlatos megszokás, hatástalanság esetén és nem mindig csak az adag emelése. Inkább a vastagbelekre ható szereket választjuk, mert célunk csak a rectum kiürítése s a vékonybél-tartalom gyors áthajtása gátolná a tápanyagok felszívódását s lassan lesóványodást, erőhianyatlást okozna.

3. *Vérelvonás céljából* különösen régebben, de agy-hyperaemiáknál és vérzéseknél, szemgyulladásoknál még ma is rendelik az erősebb hashajtókat (jalapa, calomel). A hatás az előidézett bél-hyperaemiával volna magyarázható és néha tényleg nem tagadható.

4. A *vizkiválasztás fokozására általános hydrops esetén* mint már előbb említettük, főleg a hashajtó-sókat használjuk tömény oldatban (20—25%). Ehhez a módhoz azonban csak akkor folyamodjunk, ha diureticumokkal nem érünk célt, mert a hasmenés közben a táplálék felszívódása is kárt szenved, ami elgyengült hydropsos betegeknél nem kívánatos.

5. A gyomor és a bél idült hurutos állapotában, icterus catarrhalisban az enyhén ható és nyálkaadó hashajtó-sók kúraszerű használata szokásos különösen ásványvizek alakjában. Ilyenkor azoktól részint a megszorodott, tapadós, üvegszerű nyák oldását, részint e nyákos tömegeknek az erjedő anyagokkal együtt való eltávolítását várjuk.

Contraindicatiók: 1. Terhesség esetén hasi vérbőséget előidéző szerek kerülendők, mert a vérbőség a méhre is áttérjedvén, vérzés, lepényleválás és koraszülés lehet a következménye, különösen, ha a fokozott peristaltica is áttérjed a méhre.

2. A belek lobos állapota, menstruatio, metrorrhagiák, a vérbőséget okozó szerek használatát tiltják.

3. Anaemiások és gyenge szervezetűek az erősebb hasmenéssel járó agyanaemia és vérnyomáscsökkenés következtében könnyen collabálhatnak. Cachexiás és rosszul táplált egyénekre nézve pedig a hashajtók huzamos, akár kúraszerű használata (karlsbadi kúrák) contraindícált a resorptio csökkentésével járó erőhanyaglás miatt.

4. A belek túlizzgatott, spasticus állapota esetén, pl. ólomcolicában vagy ileusban hashajtókkal csak ártunk, mert fokozzuk az izgalmat és a heves contractiók székelést nem okoznak, csak céltalanul növelik a fájdalmakat. Még a postoperatív paralyticus ileus is rendesen splanchnicus-gátlásra vezethető vissza. Ily esetekben eredmény csak bódító, a túlérzékenységet csökkentő szerektől várható (opium, belladonna), melyek mellett a peristaltica hormonalis ingereivel igyekszünk célt érni. Ileus, invaginatio esetén a sebészi beavatkozással ne késünk.

Felszívódást gátló szerek.

*Natrium sulfuricum. Kénsavas natrium. Glaubersó. ($\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$.) 3 rész vízben oldható, sós, kesernyészű, szintelen hasábok, melyek a levegőn hamar fehér porrá máltnak szét. Adagja 15—30 gr. Alkatrésze sok ásványvíznek. (Mira glaubersós gyógyvíz, Felsőalap, Alsóalap, Kolop, Korytnica, Rohitsch, Karlsbad, Marienbad, Franzensbad). A mi budai keserűvizeinkben is sok van (15—22‰), átlag ugyanannyi keserűs mellett. Világhírű nevezetességük a „Hunyadi János“, „Ferenc József“, „Pálma“ budai források; A Komárom melletti „Igmándi-víz“ túlnyomóan keserűsöt tartalmaz. A Jászkarajenői „Mira keserűvíz“ azonban circa 40‰ sulfát tartalom mellett több glaubersót, kevesebb keserűsöt tartalmaz. A külföldi keserűvizek mind jóval hígabbak.

Alkatrésze a **Mixtura salina pro aqua alkalina sulfatosalina*-nak, mely gyógyszerkönyvünk III. kiadásába felvett „mesterséges karlsbadi sója”-nak synonymája. Tartalmaz 22 gr. natr. sulf. siccumot, 1 gr. kalium sulfatot, 9 gr. natr. chloridot és 18 gr. natr. bicarbonátot. Belőle 6 gr.-t egy liter vízben feloldva, a karlsbadi „Sprudel” forrásához hasonló hatású vizet kapunk, mit 40—50°-ra melegítve ivókúrára használhatunk. Rendesen azonban nem így élnek vele, hanem éhgyomorral 1 pohár vízben 1 kávéskanálnyit véve valósággal hashajtó-kúrákat csinálnak vele.

Míg gyógyszerkönyvünk emez olcsó sókeveréke úgy minőleges, mint viszonylagos összetételében tényleg megközelíti a karlsbadi „Sprudel” forrás sómaradékát, addig a „kristályos karlsbadi-só” vagy „természetes karlsbadi Sprudel-só” néven árult drága és szép nagy kristályokból álló sók csupán glaubersóból állanak, mihez egy kevés natrium bicarbonat és carbonat van keverve. Hiányzik tehát belőlük a kúrákban oly fontos natrium chlorid és alkali bicarbonat, de közönségünk félrevezetettelve a „természetes” jelző, valamint a jobb íz és a kristályosság által (a fenti négy só keverékét nem is lehet ilyen nagy és egynemű kristályokban előállítani; a természetes karlsbadi vízből sem), mégis ezt kívánja és bár drágábban, de ezt vásárolja.

***Kalium sulfuricum.** Kén-savas Kalium (K_2SO_4). 10. r. vízben oldható, fehér hasábos jegecek. Ritkán használják; főlőseleg. Kalium alkatrésze miatt (szívméreg) csak óvatosan, 1—3 gr. adagokban rendelhető.

***Magnesium sulfuricum.** Kén-savas magnesium. Keserű só. ($MgSO_4 + 7H_2O$). 0.8 r. vízben oldódó, fehér, hasábos jegectűk, keserű ízűek. Előfordul a keserűvizekben rendesen ugyanannyi vagy kevesebb mennyiségben, mint a natrium sulfuricum (15—22%). A legolcsóbb hashajtó. Adagja 15—30 gr.

A magnesiumsók vérbe fecskendezve heves mérgek és már néhány decigrammjuk is megbénítja a légzőcentrumot. — Subcután injiciálva ez a hatás lassan fejlődik ki és egy meglepő teljes *narcosis* előzi azt meg, ami néhány óráig tart. Calciumchlorid intravenás injectiója a narcosist azonnal megszünteti (*Meltzer és Auer*). — A sebészeti gyakorlatban ezt a narcosist azonban veszedelmesnek kell tartanunk, mert az izmok könnyen curaraszerű bénulást szenvednek, a hatás sokáig tart műtét után is és makacs bénulások maradhatnak vissza még sokáig. Tetanus és eclampsia esetén mégis próbát tesznek vele oly óvatosan folytatva be intravenásan, hogy csak az első hatás: a motoricus bénulás jöjjön létre narcosis és légzésbénulás nélkül. A hatás természetesen csak tüneti és nem gyógyító.

A sulfatok hashajtó hatását — melynek lényegét az általános részben ismertettük — fokozza az a körülmény, hogy a vastagbélben a bacteriumok által okozott reductió következtében a kénsavból kénhydrogen keletkezik, amely Bókay vizsgálatai szerint a peristaltikát jelentékenyen fokozza. A kénsavas sók rendelkezésében továbbá figyelembe kell venni azt, hogy a bélben a CO_2 hatására ezek részben cserebomlást szenvednek ($\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$) és ezáltal elég jelentékeny mennyiségű kénsavat juttatnak felszívódásra, ami alkaliveszteséget okoz inkább elméletileg, mint a valóságban, mert ezt tápanyagaink könnyen pótolják. Az aggodalmaskodókat megnyugtathatjuk avval, hogy hashajtókúrák alkalmazásával a sulfatokat alcalicarbonatokkal együtt rendeljük természetes ásványvizek, vagy sókeverékek alakjában.

***Magnesium carbonicum hydroxydatum.** Bázisos szénsavas magnesia. ($3\text{MgCO}_3 + \text{Mg}(\text{OH})_2 + 3\text{H}_2\text{O}$). Mint finom, vízben oldhatlan, könnyű hófehér port hintőpornak s fogporokhoz, pépekhez használják. Mint savmegkötő hyperaciditásnál tesz jó szolgálatot késhegyenként. Nagy adagokban hashajtó (3—5 gr.), mert a belekben hydrocarbonattá változván, oldódik és mint nehezen diffundáló sóoldat hat. De rendesen csak citromsavval készült saturatioja, a

***Potio magnesia citricae effervescens** (olvasztó limonádé) alakjában használják, melynek hatóanyagai a nehezen diffundáló citromsavas magnesia és a beleket mozgásra ingerlő sok szabad szénsav.

Kalium hydro-tartaricum. Bór kő. [$\text{KH}(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)$], mely csak 192 r. vízben oldható, és a

***Kalium natrio-tartaricum.** Segnette-só [$\text{KNa}(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)$] $= 4\text{H}_2\text{O}$, mely 1·4 r. vízben oldható és a közömbös kalium tartaratis kis adagokban 0·5—2·0 gr. húgyhajtók, nagy adagokban 5·0—10·0 gr. hashajtók. Sok gyümölcs nedvében előfordulnak. A szőlőkúrák is a szőlőben foglalt borkősavas sóknak köszönik főleg eredményes voltukat.

***Pulvis aërophorus Seidlitzensis.** Seidlitz-por néven ismert saturatio egy adagja jó és gyorsan ható hashajtó. Otthon készítik úgy, hogy félpohár vízben a kék papírhüvely tartalmát (10 gr. kanatriotart. + 3 gr. natr. bicarb.), másik félpohárban 2—3 kockacukorral a fehér papírhüvely tartalmát (3 gr. ac. tart.) oldják fel, aztán összeöntve pezsgés közben hirtelen kiüszák.

***Natrium phosphoricum** [$\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$]. Csaknem kizárólag gyermekeknél használják enyhe hashajtónak cukros vízben. Adagja 5—10—30 gr.

***Hydrargyrum chloratum mite sublimatione paratum. Kalomel.** (Édes higany, Hg_2Cl_2 .)

Állatoknál oldható kéneső-sók vérbe fecskendezése után minden esetben élénkebb bélmozgás, hasmenés áll be még különben ártalmatlan adagokra is. Mérgezésben is azt tapasztaljuk, hogy bármily kénesővegyülettel, bármily módon történjék is a mérgezés, a hasmenés mindig korán és erős mértékben jelentkezik. Ezt a kénesőnek a bélmirigyek útján való kiürülésével magyarázzuk, miközben a bélfalban nagyobb mennyiségben megjelenő kéneső izgató hatást gyakorol a mozgó elemekre. Ezt az izgató hatást úgy is elérjük, ha oly kénesővegyületet alkalmazunk, amely a gyomorban nem oldódva a belekbe jut és itt oly mértékben lesz oldhatóvá, amely mértékben a fehérjékkel lassan oldható kénesőalbuminátok tud alkotni. Ily kíváncsi megfelelő vegyület a kalomel, mely a tapasztalat szerint medicinalis — de nem túlkicsiny — adagokban egyike a legmegbízhatóbb hashajtóinknak. A kalomelből a gyomorban és a belekben kismennyiségű kénesőalbuminát keletkezik, ez izgatja a bélnyálkahártyát, aminek következtében a bélmirigyek fokozottan működnek, sok nyák és váladék gyűlik össze a bélben és a bélsár erősen felhígul. Ezt a hatást támogatja a kénesőalbuminátok a víz felszívódását gátló hatása is. Egyrészt, mivel a kénesőalbuminát képződése és felszívódása igen lassú, másrészt, mivel a kalomel változatlan része a hamar bekövetkező 1—2 székletéttel jól kiürül, nincs mit tartanunk az általános kénesőmérgezésről. Ha a kiürülést ópiummal meggátoljuk, vagy a kiürített kalomelt folyton újabb adagokkal pótoljuk, akkor több albuminát jut felszívódásra és a nehezen diffundáló sók módjára diureticusan hat (l. diureticákat), vagy általános hatást fejt ki (l. lueskezelést kalomellel az antisepticumoknál). Ilyen resorptív hatások elérése céljából természetesen a kalomelt csak kis adagban fogjuk rendelni, míg hashajtónak *rendes körülmények között* nagy adagok sem veszélyesek, feltéve, hogy a hashajtó hatás kifejlődését semmi sem akadályozza. Súlyos, sőt halálos mérgezést okozhatnak azonban a kalomel hashajtó adagai, amikor a fölösleges kalomel nem ürül ki, pl. peritonitis következtében fennálló bélhűdés, vagy bélelzáródás vagy volvulus okozta elrekedés esetén.

A belekben jelenlevő kénesőalbuminát igen kis mennyisége már gátolja a bélrothadást. Tökéletes bédésinficiálást azonban éppúgy, mint a többi desinficienstől, 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 megszünteti, ami jó

következményekkel fog járni. Némelyek jelentékeny epehajtó hatást is tulajdonítanak a kalomelnek, ami azonban kétséges.

A kalomelt hashajtónak főleg akkor szeretjük alkalmazni, amikor a belek erjedt, esetleg infectious tartalmát gyorsan és alaposan ki akarjuk üríteni. Vele kezdhető meg tehát rationally a typhus, dysenteria, septicus bélgyulladás, a botulismus, az erjedéssel hasmenés és a gyermekkori enteritisek kezelése, melynek folyamán később, 24—36 óra múlva, az összehúzókra térünk át. Vízlevonó drasticus szernek is használják nagy adagjait ma már ritka esetben (agyhyperaemiák) jalapával egybekötve (0.2 gr. kalomel + 0.5 gr. jalapa). — Adagját — ha hashajtás céljából nyújtjuk — bőre szabjuk; felnőtteknek 0.2—0.5 gr.-ot adhatunk porban, ostyában; kis gyermekeknek vagy 0.01—0.02 gr.-os porokat írunk fel, és 2 óránként adhatjuk, míg a fűzőld bélsár jelentkezik (kénész-sulfid), vagy egy-két adagban nyújtunk 0.06 gr.-ot teában (kanalat jól kinyalatni, mert a kalomel súlyos és leülepszik). Szívesen veszik, mert teljesen íztelen, sőt a vele együtt adott cukor édesízü. *Dos. max. pro die 1.0 gr.! felnőttek.*

**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 szolgáltatandó ki, ha határozottan ezt rendelik, de belső használatra még ilyenkor sem.

***Manna.** Egy délolaszvidéki fának, a *Fraxinus ornus*-nak beszáradó cukros nedve. Hatóanyaga a vízben jól oldható, de nehezen diffundáló mannit (80%), minek felszívódását a jelenlevő colloidalis anyagok is akadályozzák és így a nehezen diffundáló sók módjára hat.

Adagja: 20—40 gr.; a mannitból ugyanannyi. **Syr. mannatus* gyermekeknek 1—2 kk.-al hashajtó; ízjavító adjuvans hashajtókhoz.

Pulpa tamarindorum depurata kellemes, savanykás ízű, barna, lágy tömeg, melynek növényi savak és savanyú sók a hatóanyagai. Adagja: 10—30 gr., esetleg decoctumban 30 : 300-ra.

Már a vékonybélben ható szerek.

***Oleum ricini.** A Dél-Európában bőven termő és tenyésztett *Ricinus communis*-nak tarka babszemekhez hasonló magvaiból sajtolják. Csaknem színtelen, sűrű és víznél nehezebb, alcoholal jól keveredő, nem csípős, nem kellemes ízű, zsíros olaj, mely csaknem tisztán ricinolsavas triglyceridből áll.

A ricinusolaj maga sem a bőrt, sem a nyálkahártyákat nem izgatja, a gyomron változatlanul halad keresztül, az emésztést nem zavarva. A belekbe érve, az alkaliák és a pankreas zsírhasító fermentjének hatása alatt egy része lassanként glicerinnre és ricinolsavra hasad, mely utóbbi az alkalikus bélnedvben nátriumsóvá alakulva oldódik, mint ilyen a nehezen diffundáló anyagok közé tartozik és igen enyhén izgatja a bélfalazatot. Az eredmény egy 2—3 óra múlva beálló, pépesen híg, ritkán vizes székletét, 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.

Mérgezés. A kisajtott magvak placentájában egy igen heves mérég, a ricin foglaltatik. (0.0001 mgr. 1 kgr. nyúlra már halálos lehet.) Méreghatása csak 1—2 napi latensidő múlva kezdődik, mely alatt súlyfogyásnál egyéb tünet nem észlelhető. Csak ekkor kezd a vérnyomás süllyedni, a hőmérséklet csökkenni, miközben agglutinálja a vörös véresejteket, megtámadja a capillarisek edényfalait, a gyomorban, belekben (Peyer-plaqueokban), lépben, pericardiumon vérzéseket, a mirigysejteket (máj, pancreas, vese stb.) súlyos necrosisokat okoz. A halál igen heves gyomorbél-tünetek, véres ürülések, közben erőhianyatlással 3—4 nap alatt szokott beállani. Szerencsére ebből a nagy méregből sajtolással semmi sem jut az olajba, de maga a ricinusmag avagy kisajtott pogácsája igen mérgező lehet. Mérgezések a magvakkal kuruzslással vagy úgy történnek, hogy a kertjeinkben is hatalmas dísznövényként tenyésztett ricinus magvait gyermekek megesszik. A ricin elleni immunitást l. a serumtherapia fejezetében.

Adagja: 15—60 gr., azaz 1—4 evőkanál, gyermekeknek 10—15 gr. (1—2 gyk.), csecsemőnek 1 kávéskanál. A bevételkor jelentkező undor elkerülésére adhatjuk 5 gr.-os gelatincapsulákban (igen nagyok) vagy meleg tejben, levesben, szirupokban, sűrű liqueur és cognac közé rétegezve, fehérborban, sörben elhabarva vagy feketekávéban. Csőrében nem hat jobban, mint bármely más zsíros olaj.

Mivel 96% szesszel zavarodás nélkül elegyedik, hajszeszekben csak ezt a zsírt lehet rendelni (4—6 gr. : 200).

Oleum crotonis. Kelet-Ázsiában termő kutyatejfélének, a *croton tiglium*nak magjaiból sajtoltt sötét vereses 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 magá-

ban vagy natriumsója alakjában, a leghevesebb hatású drasticumok egyike. Még a has bőrébe dörzsölve, vagy lekötött duodenum mellett a gyomorba cseppentve is erős bélmozgást okoz, ami az izgalomnak az idegek mentén továbbterjedésével, az antiperistaltica megszűnésével és reflectoricus coloncontractiók megindulásával magyarázható.

Csak kivételes esetekben, igen makacs székrekedések esetén használják, ha más nem segített és nem gyulladtak a belek.

A d a g j a : $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ csepp ricinusolajban, levesben vagy cukorral eldörzsölve. Dos. max. 0·05! pro dosi, 0·15! pro die.

***Tubera s. radix jalapae.** Mexikó erdős hegyein termő, szép virágú kúszó növény, az *Ipomoea purga* megvastagodott gyökér-része. Borszesszel 10% *jalapagyanta* vonható ki belőle.

Hatóanyaga egy a gyantájában foglalt savanhydrid: a *convolvulin*; némely jalapafaj még emellett *jalapint* is tartalmaz. A gyomorban nem oldódnak ez anyagok, hanem a bélmedvekben, különösen az epében annyira feloldatnak, hogy izgató helybeli hatásukat kifejthetik. Nagy adagban kedvelt drasticum hydragogum kalommel együtt, kis adagokban idült székrekedésnél jól használható

A d a g j a : 0·2—0·5 gr. laxans, 0·5—2·0 gr. drasticum porban, pilulában.

***Resina jalapae:** 4-szer oly hatásos; adagja: 0·05—0·15 gr. laxans, 0·3—0·5 gr. drasticum.

***Pilulae laxantes:** 0·1 gr.-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 c s. A Kis-Ázsiában és Egyiptomban termő kúszótök, *Citrullus colocynthis*, érett, narancsnagyságú és alakú gyümölcsseit 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 colocynthidum:** adagja 0·02—0·05! gr. p. dos. porban, pilulában; p. die 0·15! gr.

Tinctura colocynthidum*: 5—20 csepp — **1 gr.! p. dos. drasticum.

***Podophylliresina.** Az észak-amerikai *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 fecskendve is hat (fájdalmas), de emellett hányás, vesegyulladás és bénulások tünetek is mutatkoznak. Heves drasticum, de kicsiny napi adagokban idült székrekedésnél a legjobb szerek egyike. Hatása per os csak epe jelenlétében és csak 8—10 óra múlva jön létre.

A d a g j a: idült obstipationál 0·01—0·02 naponta; 0·03—0·05 laxans, **0·10 gr.!** drasticum porban, pilulában; p. die **0·30 gr.!**

A **Gummi gutti** néven a festékiparban is ismert sárga-vörös, gyanta *gambogiasavat*, a **scammonium** gyanta *scammonint*, az **elaterium** *elaterint*, mindmegannyi drasticus gyantasav-anhydrideket tartalmaznak.

A vastagbélre ható szerek.

E csoportba tartozó drogok valamennyien antrachinonokat tartalmaznak, főleg *emodint*. Ezenkívül nagy mennyiségben tartalmaznak sokszor glycosidákat, amelyek alig oldódnak, fel nem szívódnak és így hatástalanok, hanem a belek alkalikus közegében hydrolysis következtében hasadva a bélmozgásokat és elválasztást serkentő *oxymethylanthrachinonokat* szolgáltatnak, melyek főleg a vastagbél peristaltikáját fogják legjelentékenyebben fokozni és amelyek számos isomeriáik és alkylszármazékaik alapján igen sokfélék lehetnek.

A hatás a bevétel után tehát csak hosszabb idő múlva jelentkezik (8—10 óra). Miután a hatóanyagok a gyomorban oldatlanul 5—6 órát időztek, lassan átkerülnek a belekbe, hol megindul hasadásuk, amely fokozatosan mindig több hatóanyagot szabadít fel s ennek megfelelőleg a mélyebb bélrészeket mind intensivebb hatás éri. 8—10 óra múlva minden bélkorgás nélkül egyszerre élénk székelési inger lép fel és enyhébb vagy erősebb kólika kíséretében beáll a székkürítés csekély tenesmussal. Minden megújuló székelést kólika előz meg. Kicsiny, medicinalis adagok alig okoznak kólikát, inkább csak kissé fájdalmas székelési ingert. Az ürülések pépesek vagy rendes összeállásúak, csak drasticus adagok után vízesek. Hatásuk általában a ricinus-olaj és a drasticák között áll.

***Radix rhei, r h e r b a r b a r a g y ö k é r.**

China északnyugati hegyvidékén termő *Rheum chinense* hámzott gyöktörzse, mely kúp, golyó vagy lapos-domború súlyos darabokban, saját porával behintetten jön a kereskedésbe. Veresessárga, vékony fehér erezzel márványozott, sajátos szagú, keserűízű, a sok oxalsavas mésztől a fogak között recseg s lúggal lecseppentve megpirosodik (chrysophansav reakció).

Hatóanyagai közül az *emodin* (trioxymethylantrachinon) és a *chrysophansav* (dioxymethylantrachinon) ismeretesek, ezenfelül vannak benne még más ily anthracen-derivatumokat szolgáltató hatóanyagok és egy keserű anyag. Jelentékeny csersav- és mésztartalma folytán kisebb adagok inkább adstringes és stomachicus hatásúak (keserű anyaga folytán) s a bélmozgásokat kissé élénkítik. Egy-két grammos adagai után 8—10 óra múlva csekély kólika és tenesmus kíséretében pépes székürítés következik be. Az emésztést, étvágyat nem zavarja, sőt amarum-tartalma folytán emeli; mivel a vékonybél peristalticáját nem fokozza, a tápanyagok felszívódását alig akadályozza. Ezért főleg rosszul táplált, anaemiás betegeknél, reconvalescenceknél, elaggottaknál kedvelt hashajtó. Az idült obstipatio kezelésében csak más szerekkel keverten használatos, mert magában hatása hamar gyengül a megszokás és az előtérbe nvo- muló csersavhatás folytán.

A chrysophansav a vizeletben is megjelenik s ha az akár alkaliák egyidejű alkalmazása, akár erjedés következtében lúgos lesz, megpirosodik, mintha véres lenne: erre a lehetőségre figyelmeztetni kell a beteget.

A d a g j a: 0·05—0·20 gr. *mint stomachicum* natrium bicarbonattal, nux vomicával porokban.

1—2 gr. hashajtó porban vagy alkaliás infusumban.

K é s z í t m é n y e i: **Extractum rhei aquosum*. Adagjai fél-akkorák.

**Infusum rhei cum natrio carbonico*. Óránként egy evőkanállal székürülés beálltaig.

**Vinum rhei compositum* (s. Darelli). Jó stomachicum gyomor- és bélatonianál étkezés előtt egy pálinkás pohárral vagy háromszor naponta egy kávéskanállal.

**Syrupus rhei*. Ízjavító adjuvans. Gyermekeknél kávé- vagy gyermekkanállal hashajtó.

**Cortex frangulae*. B e n g e k é r e g. Közép-Európában, így erdeinkben is elterjedt *Rhamnus frangula* kérge, ami *frangulin* glycosidát tartalmaz, s ez cukorra és *frangulasavra* hasad, ami az emodinnal isomer anthracen származék. A kéreg frissen nem has-

hajtó, hanem hánytató s csak egy évi állás után lesz azzá, vagy ha 80°-on tartják 2—3 órán át. Adagja úgy a kéregnek, mint fluid-extractumának 1—3 gr. aperitívum, 4—10 gr. laxans. Az amerikai drága és nehezen kapható cascarát teljesen pótolja, készítményei épp oly jók. A német gyógyszerkönyben is ez a hivatalos.

Ugyanilyen hatású a *Rhamnus cathartica* kérge, sőt piros bogyói is.

Cortex cascarae sagradae. *Sagrada-kéreg.* A kaliforniai *Rhamnus purshiana* ágainak könnyen porrá törhető kérge. Hatóanyagai oxymethylanthrachinonok; némelyek szerint praeformált *emodin* és *chrysophansav* is van benne. Keserű anyagokat is tartalmaz és kis adagban jó stomachicum, mint a rheum. Hatása enyhe, s általában teljesen olyan, mint a hazai frangulakéregé: ezért nálunk teljesen nélkülözhető.

Adagja: 0·1—0·25 gr. étvágygerjesztő. 0·5—1·5 gr. 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 stomachicum, 0·10—0·50 gr. laxans.

Vinum cascarae sagradae, 1 tokaji pohárral étkezés előtt.

Peristaltin a cascarából előállított glycosida, mit subcután és intravenásan 0·15 gr.-os adagokban vagy belsőleg 0·1 gr.-os dragéékban alkalmaznak.

***Folia sennae indicae,** *senna-levelek.* Elő-Indiában Tinevelly tájékán tenyésztett *Cassia angustifolia* párosan szárnyalt leveleinek 4—5 cm. hosszú, 1 cm. széles, hegyes, lándzsás, egyenlőtlen alapú, épszélű, kékes-zöld levélkéi. Eddig a Nubiában, Sudánban vadon termő *C. acutifolia* jóval kisebb, tompább, lándzsás levele, az ú. n. „*alexandriai senna*“ volt hivatalos, mely azonban mindig törmelékes és tisztátlan volt. Lapos hüvelytermését a nép „anyalevelek“ néven használja.

Hatóanyaga a vízben jól oldódó, de kolloidalis, N-mentes *cathartin* glycosida, vagy helyesebben ennek componense a *cathartinsav*, amely a belekben hasadás útján erősebb hatású anthracen-derivatumokat szolgáltat. Emellett még *chrysophansavat* is tartalmaz, ami az alkalikus vizeletet pirosra festi (mint a rheum). A senna-levele egyike a legbiztosabb hashajtóknak s hatása különösen a vas-tagbelet éri: mihelyt a valvula Bauhinin túl van, a vele együtt adott bismuth-kása árnyékképe élénk hullámzással halad tova a colon-

ban. Az ürülést kólika és bélhyperaemia kíséri; hatása általában közelebb áll a drasticus hatáshoz; bélgyulladás, vérzések, abortusos hajlam esetén kerüljük.

A d a g j a: 1—2 gr. enyhe laxans, 5—10 gr. drasticus hatású, könnyen elvetélést is okozhat. Infusumban cukorral rendelik (10 : 150-re) evőkanalanként enyhe laxans, fele egyszerre bevéve drasticum).

K é s z í t m é n y e i: **Infusum laxativum s. aqua laxativa viennensis*. Mannás sennaforrázat. Evő- vagy gyermekkanalanként adandó a hatás beálltáig.

**Species laxantes St. Germaini*. Bodzavirággal, foeniculummal és kalium-hydrotartaricummal készült thea-keverék, miből egy evőkanállal készítünk egy csésze forrázatot.

**Hydromel infantum*. Mannás sennaforrázat keveréke narancs-sziruppal; gyermekeknek kávéskanalanként.

Alkatrésze még a **syrupus mannatusnak* és az *electuarium lenitivumnak*, melyek kávé-, illetve gyermekkanalanként adandók.

***Aloë.** Különböző afrikai aloëfajok (aloë ferox, nartex, scorodoma) húsos leveleiből nyert tejnedv. Legjobb félesége a tűzőn 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 aloëben már így is fordult elő s ez aztán hasadás útján *aloëxanthint* (teraoxymethylanthrachinont) 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 csomók képződésére hajlamosít, célszerűtlen nagy adagjai pedig heves kólikát, nagy vérbőséget okoznak és terheseknél igen veszedelmesek.

A d a g j a: 0.02—0.05 gr. naponta többször jó stomachicum, élénkíti az étvágyat és a gyomor- és bélmozgásokat. 0.2—0.3 gr. laxans, 0.5—1.0 gr. 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 gr. laxans.

*

Ama felfedezés, hogy a hashajtó hatás az anthracen-maggal van összefüggésben, *syntheticus hashajtók* előállítására vezetett, melyek közül háromnak van némi elterjedtsége s ez a **purgatól** (trioxyanthrachinon-diacetyléster). Narancssárga, a gyomorban nem oldódó jegeces por, ami a bélben hasad. Adagja 0·5—1·0 gr. A vizeletet intenzív bíborszínűre festi.

Isticin egy sárga dioxyantrachinen 0·10—0·5 gr. adagokban elég jól használható.

***Phenolphthalein**. Hashajtó hatását *Vámossy* fedezte fel. Hatása a vastagbelekre irányul és mindig enyhe, az ürülések vizesek; még 1 gr. túllépése sem okoz aggodalmas állapotot, mert alig szívódik fel belőle valami (87% a bélsárral kiürül); így veseizgalmat sem okoz. Fekvőbetegeknél csak nagy adagok hatnak (0·5 gr.). Klinikai kísérletek szerint a bél bacterium-florája jobban csökken egy nagy adag phenolphthalein után, mint kalomel után, ami magyarázatát egyrészt a bélmirigyek élénkebb elválasztásában (a kivetítő csövekben megtelepedett bacteriumok kimosatnak), másrészt az epithel teljes épen maradásában leli, míg kalomel után az elhalt bélepithel kitünő táptalaja a bélbacteriumoknak (*Feigen*). Lúgoktól a székletét élénk bíborszínű lesz, a vizelet alig. Érdekes, hogy nyulra, kutyára, macskára még igen nagy adagokban is hatástalan. *Purgo*, külföldön *Purgen* néven tabletták alakjában jön forgalomba, csecsemők és kisgyermek számára (Baby-Purgo) 0·05 gr., felnőttek számára 0·10 gr., és fekvőbetegek részére 0·5 gr. *phenolphthalein*-tartalommal.

A ***kén** (*sulfur*) régente kedvelt hashajtószer volt, de ma már ritkán használják. A vastagbélben bacteriumok és fehérjék reducáló hatása következtében kénhydrogen keletkezik belőle, ami a bélperistalticát fokozza (*Bókay Árpád*). Hashajtó adag a finom eloszlású *sulfur praecipitatum*ból 1—2 gr., a durvább *sulfur pulveratum lotumból* 3—8 gr. (l. az antiparasitáknál is).

Húghajtószerek. Diuretica.

Hogy megérthessük, mimódon tudjuk a vese működését fokozni, röviden vázolnunk kell, hogyan készít a vese a vérből vizeletet és hogy mik a vizeletelválasztás feltételei. A vesében a véredények igen kiterjedt hálózatot alkotnak. Az arteria renalisból a vér a vas afferensen keresztül a glomerulusba jut, majd innen egy második capillaris hálózathoz, mely a kanyarult csatornákat veszi körül. Innen a vér a vena renalison át kerül vissza immár tisztult az általános keringésbe. A vér e capillaris rendszereken keresztül haladva, elsősorban nagymennyiségű vizet veszít és a vízzel együtt sókat is, melyek a vizelet szilárd alkotórészei lesznek.

A vér és a vizelet között állati hárták: 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 hártákon keresztül juttatják.

A vérplasma, mint ismeretes, normalis 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 (pl. valamely állati hártán keresztül) vizet préselhessünk ki. Ha a vér a glomerulus capillarisába jut, akkor a szervezetben uralkodó vérnyomás következtében víztartalmának egy része keresztülpréselődik a capillarisok falán. Ezáltal azonban a vér hamar 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 normalis concentrációja mellett, mint a vizsgálatok megmutatták, a víz keresztülpréseléséhez legalább 40 mm. Hg nyomás szükséges. Ha a vérnyomás ennél alacsonyabbra száll, akkor a vizelet-elválasztás megszűnik. Ha a vérnyomás magasabb, akkor a kipréselt víz mennyisége, mint a kísérletek bebizonyították, a *vérnyomás növekedtével 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 juttatunk a vérpályába, akkor már 40 mm. Hg nyomásnál alacsonyabb vérnyomás is elegendő ahhoz, hogy a glomerulusok megteljenek. Látjuk tehát, hogy a vizelet-elválasztáshoz három dolog szükséges: Először az, hogy a vér elég *gyorsan áramoljék* keresztül a vesén; másodsor, 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 az útjában álló hártyákon, — mint már előbb jeleztük — nem egymaga mint tiszta víz szűrődik keresztül, hanem a benne *oldott* anyagok egész tömege jut az imént vázolt módon a glomerulusokba és innen a húgycsatornácskákba. Hogy nem csupán a víz hatol keresztül a capillarisok falán a nyomás következtében, hanem a vér kristalloid anyagai is, azt az bizonyítja, hogy a kipréselt vizelet mennyiségével arányosan változik 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 húgycsatornácskákon keresztülhalad, erősen besűrűsödik, úgy, hogy mire a vesemedencébe kerül, a vérnél már jóval töményebb. A vizelet vizének tehát jelentékeny része a húgycsatornácskákban ismét felszívódik. Ez pedig nem az osmosis egyszerű törvényei értelmében megyen végbe, hanem a resorptióban ennél sokkal bonyolultabb folyamatok, talán a húgycsatornák endothel sejtjeinek aktiv ú. n. válogató működése is szerepet játszanak, az kétségtelen, mert hiszen a vizelet osmosisos concentrációja jóval nagyobb, mint a véré, holott ha a besűrűsödés egyszerű diffusio eredménye volna, akkor csupán csak addig történne felszívódás, amíg a fal két oldalán az osmosisos nyomás egyenlővé nem lesz. Hogy itt activ resorptiv működésről van szó, azt az is mutatja, hogy nem csupán a víz szívódik fel, hanem benne oldott anyagok is. Így

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 hámsejtjei* választják ki.

kiderült, hogy a glomerulusba préselt folyadék mindig cukortartalmú és ez a cukor rendes körülmények között a húgycsatornákból resorbeálódik, úgy, hogy a vizelet rendszeren cukormentes. De egyéb anyagok is felszívódhatnak a húgycsatornákból, így p. o. bizonyos körülmények között a konyhasó; sőt ma azt is tudjuk, hogy a tubulusok endothelsejtjeinek a resorptív működése nem mindig ugyanazokra az anyagokra irányul. A resorbtio nagysága, valamint a felszívott anyagok különböző körülmények között mások és mások és hogy melyik húgyalkatrész és milyen mennyiségben szívódik fel, az a szervezet szükséglete szerint változik. Hasonló viszonyokkal találkozunk itt, mint aminőket a bélnél láttunk. 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 húgycsatornácskákban. Az epithelsejtek e resorptív működése azonban nem az egyedüli tényezője a vizelet besűrűsödésének. Kétségen felül áll, hogy ezeknek a sejteknek meg van az a képességük is, hogy a vérnek bizonyos alkotórészeit mirigysejtek módjára kiválasszanak, tehát secretio útján a vizeletbe juttassanak, ami persze a vizelet töménységét éppen úgy kell, hogy fokozza, mint a víz felszívódása. Ilyen secretió útján kiürített anyagok közül első helyen említendő a *húgysav*, így jutnak továbbá a vizeletbe a nehézfémek és talán még más vegyületek is. A tubulusok hámsejtjeinek működése tehát jelentékeny befolyással van a vizelet kémiai összetételére és koncentrációjára, míg a tulajdonképpeni vizeletelválasztás a glomerulusban egyszerű physikai törvények szerint megy végbe és teljesen hasonló a filtrációhoz vagy transsudatiohoz.

Ámde az utóbbi évek vizsgálatai a vizeletelválasztás és így általában a szervezet vízforgalmát illetőleg igen sok értékes adattal gyarapították ismereteinket. Kiderült mindenek előtt az, hogy a szervezetbe jutott víz korántsem kerül mindjárt a vesébe, hogy ott kiválasztassék, hanem először bizonyos szervek magukhoz ragadják, felraktározzák és csak azután hagyja el a szervezetet. Azok 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 értelmét és célját ma még nem látjuk át, de jelentősége a vizelet elválasztására nézve döntő. Kiderült u. is, 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, amely viszont bonyolult befolyások hatása alatt áll. A régi felfogás, hogy hydraemia mindig diuresisre vezet,

anhydraemia pedig anuriára, tévesnek bizonyult. Bőséges víz elfogyasztása után sem kell hydraemiának bekövetkeznie és mégis nagy diuresis jelentkezhetik. A diabetes insipidus óriási polyuriája rendszerint hydraemia nélkül folyik és a nephritises anuria sokszor hydraemiával jár együtt. Az említett szervek a vízforgalomnak ú. n. extrarenalis tényezői és Volhardt találóan nevezte el a szervek e csoportját „elővesének“, mely physiologiás körülmények között a vese működését kormányozza, viszont a vese betegségeiben hűsége sen követi a vesét rendellenes functiójában. 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 impulsusok nem szerepelnek, (hiszen az idegeitől teljesen megfosztott vese is csaknem tökéletesen normalisan működik) hormonalis tényezők is csak bizonyos körülmények közt irányítják a vízforgalmat, egyelőre felvesszük, hogy a vese éppen olyan szöveti functióval bír, mint a többi vízmegkötő szerve az „elővesének“ (máj, tüdő, izom, subcutis) és hogy 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 specificus functiója mellett egyben mint az elővese egy része gyakorol döntő befolyást a vízforgalomra. Ezeknek a szerveknek a vízforgalomra gyakorolt hatása nem csupán physiologiás körülmények között nyilvánul meg, hanem kóros viszonyok közepette döntő fontosságuk van az oedema képződésben. Ennek feltételeiről persze itt nem szólhatunk részletesen, de azért meg kell említenünk, hogy amint hogy a vese nem egymagában kormányozza physiologiás körülmények között a vizeletkiürítés mértékét, hanem az elővese állapota szabja azt meg — éppen úgy a vese tökéletlen kiválasztó működése egymagában még nem fog oedemákra vezetni, hanem ehhez az elővese véredényeinek capillaraisainak, lymphá ereinek, szövetelemeinek rendellenes viselkedése szükséges, ami a legkülönbözőbb ártalmak következtében a vese megbetegedésével egyidejűleg szokott bekövetkezni. Ennek ismerete nagy fontossággal bír akkor, amikor diureticus szereink hatásmódját akarjuk megérteni, amely szerekeknek egyik legfontosabb indicatiója éppen a károsan felhalmozott víznek lecsapolása (oedemák, hydrops, ascites).

Az elmondottakból világos, hogy húgyhajtó gyógyszereink hatásukat nem fejthetik ki úgy, mint azt még nem régen gondoltuk, hogy t. i. egymagában a vesére, illetve a vér víztartalmára hatnak, hanem kétségkívül kell, hogy az elővese néven összefoglalt szervekre is hassanak. A közelmúltban azt gondolták, hogy

a diureticus szerek egyik csoportja csupán a vesére, egy másik csoportja viszont csak az elővese szerveire fejtené ki hatását. Ma azt valljuk, hogy vese és elővese oly szorosan függenek össze, hogy diuretikus szereink is egyaránt hatnak a vízforgalom renalis és extrarenalis tényezőire. A vesére ható tényezők természetesen azok lesznek, amelyek a vese normalis 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.

Könnyen belátható, hogy mindaz, ami az első három feltételt fokozza, a negyediket (a besűrűsödést) pedig csökkenteni, alkalmas lesz arra, hogy a vizelet mennyiségét szaporítsa.

Diuresist hozhatunk létre:

1. Azáltal, 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 dosisban a digitális-glycosidák és az illó olajok, balzsamok, veseizgató anyagok.)

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 ezáltal a „szabad“ víz mennyiségét fokozzuk. Így hatnak újabb vizsgálatok szerint a coffein (*Ellinger*) és a húgyhajtó sók.

3. A vérnyomás fokozása által, különösen kórosan csökkent nyomás esetén (coffein).

4. A vízfelszívódás csökkentése által 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-diarrhoëát okoznak. (*H. Meyer.*)

Az extrarenalis, helyesebben az elővesére ható tényezőket még csak részben ismerjük. Tudjuk, hogy ezeknek a szöveteknek vízfelvevő- és vízmegkötő képességére nagy befolyást gyakorolnak belső secretiós mirigyek hatóanyagai. A pajzsmirigy csökkenti, a hypophysis növeli a vízmegkötést. Nagy szerepet játszik a szövetek chlortartalma, amely ha növekedett, a vízretentió fokozottabb. Ezzel kapcsolatosan érdekes megemlíteni, hogy minden diureticus szerünk a chloridok kiürítését erősen fokozza és a kísérletekből valószínűvé vált, hogy diureticumok egyik primär hatása, hogy a chloridokat a szövetekből kiűzi és ezzel a vizet is

mobilizálják és kiürítésre készítetik. Szerepet játszik továbbá az elővese szerveinek kolloidtartalma és ezek vízmegkötő képessége. Sós húgyhajtóink, — melyekről régebben azt gondoltuk, hogy osmosisos hatások révén okoznak hyraemiát és ezáltal diuresist — főképpen a szervek kolloidjaira hatnak oly módon, hogy azok duzzadóképesége csökken. Így érthető, hogy míg a *Na* sók alig hatnak diureticusan, *K* vegyületek igen hatásosak, mert a *K* ionnak a kolloidokra való hatása igen jelentékeny. Ugyancsak a vesén kívüli tényezőkre kell visszavezetnünk oedemáknak azt a nagymérvű lecsapolódását, amelyet kéneső vegyületek hatására észlelünk, aminők a calomel, novurit, novasurol és a salyrgan.

Fontos szerepe van a máj vízmegkötő, illetve víztároló képességének a folyadékcsereire, 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, ami által a máj nagymennyiségű víz elraktározására válik képessé. A máj-zsilipet elzáró anyagok, melyek tehát vízretentióra vezetnek pl. a parasympathicus izgató mérgek, míg a sympathicus izgatók a zsilipet megnyitják. Hypophysis kivonat, mely tudvalevően a diuresist igen csökkenti, a máj-zsilipet zárja, míg a diureticusan ható koffein megnyitja azt s így a máj vízmedencéjét lepassztja. Mindezek a példák mutatják a vesén kívül eső tényezők nagy jelentőségét a diureticumok hatásában és ha még nem is tudjuk minden húgyhajtó szer hatásmechanismusának teljes magyarázatát adni, az extrarenális tényezők jelentőségének felismerése kétségkívül mélyebb betekintést enged a hatás lényegébe, mint az régebben lehetséges volt.

A húgyhajtók alkalmazása. Diureticumokat 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 szívűműködésben leli magyarázatát, legjobb diureticumok lesznek a cardiotonicumok. Ha annak a vesében magában fennálló localis okai vannak (edények megszűkülése, elválasztó működés csökke-

nése), esetenként a coffein-csoport tagjai, a sós avagy a csípős húgyhajtók indicáltak.

2. Használjuk a diureticumot 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 siettessük*. 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 vérben keringve a szervezetben felhalmozódott víz árán okozzanak hydraemiát. Amikor azonban célunk az, hogy a szervezetet öblítsük, 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 diureticumokat akkor, amidőn a savanyú vizeletből könnyen kiváló *húgysavassók kicsapódását*, húgyhomok- és kőképződést akarjuk megakadályozni. Ilyenkor is a vér víztartalmának fokozása által fogjuk a vizelet mennyiségét szaporítani.

4. A diuresis emelésével a húgycsatornácskákból, vesemedencéből, hólyagból *mechanicus akadályokat* (sejt-detritust, genyet, cylindereket, húgyhomokot, apróbb köveket) *távolíthatunk el* és a *húgyutak* bő és gyakori átöblítésével azoknak *genyes gyulladása vagy hurutja* esetén (pyelitis, cystitis, gonorrhoea) a gyógyulásra kedvező befolyást gyakorolhatunk.

Természetes, hogy a vesék acut gyulladása esetén a kiválasztásuk közben vérbőséget okozó, erősen izgató hatású diuretica acríákat *nem szabad* alkalmazni.

Sós húgyhajtók. Diuretica salina.

Ha a vérpályába hypertonicus sóoldatot fecskendezünk, azonnal folyadék-áramlás 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 préselhet a glomerulusba, és mint már tudjuk, a vér ilyen módon nemcsak vízfeszültségét 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 következtében a vesevérédekények is kitágulnak, aminek

közelebbi okát ugyan még nem ismerjük, de ami arra vezet, hogy az időegységben több vér áramlik keresztül a vesén, ami már egymagában is elősegíti a filtrációt. Ezzel azonban a sók hatása még nincs kimerítve, mert a húgycsatornácskákba jutva, ott a víz resorptióját akadályozzák éppúgy, mint a hashajtó sók a bélből nem hagyják felszívódni a víz egy részét. Tehát: hydraemia és ezáltal könnyebb filtratio, hydraemia okozta értágulás s ezáltal növekedett áramlási sebesség a vesében és végül a húgycsatornák diarrhoéája azok a tényezők, amelyek kétségkívül a sók diureticus hatásának létrejöttében szerepelnek. Azt is tudjuk azonban, hogy az osmosisos nyomás nem az egyedüli tényező, amely a sók hydraemiát okozó — tehát diureticus hatását megszabja, hanem a sók alkotó ionok specifikus hatása a szövetcolloidok vízmegkötő képességére döntő befolyást gyakorol, miért is a számos só közül éppen csak a kaliumsók azok, amelyek intensív diureticus hatást fejtenek ki, holott más sók okozta osmosisos nyomás éppen akkora lehet a szervezetben, mint a kaliumsók okozta nyomás. Az anionok közül az acetatok és tartaratok a chloridok és nitratoknál erősebben diureticus hatásúaknak bizonyultak, lehet, hogy azért, mert carbonatokká égneek el, lehet, hogy ezeknek is hatásuk van a colloidokra.

Idesorozhatók a savanykás limonádék, szénsavdús, organicus savakban gazdag alcoholos italok is (*diuretica acida aquosa*), melyek a felszívódásuk s elézésük 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 sejtjei, pl. izomsejtek és a húgyutak endothelsejtjei. Ezért, ha a bélből felszívódik, erős hydraemiát hoz létre és ezenfelül a húgyutakban a vízfelszívódást gátolja. Emellett éppen úgy, mint a sók a colloidoknak duzzadókéességét 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 gr-os adagokban két óránként folyadék-örvösságokban. Rendesen juniperus- vagy digitalis-forrázatokban adjuvansként szokott szerepelni.

Natrium aceticum. Az előbbinél gyengébb húgyhajtó, kétfármszor nagyobb adagokban is nyújtható.

***Kalium nitricum.** Salétrom. (KNO_3). Rhombos, fehér, átlátszó hasábok, melyek vízben jól oldódnak erős lehűlés közben (ezért régebben antipyretikus hatást is tulajdonítottak neki).

Rendelik úgy, mint az acetatot, de tudnunk kell, hogy még híg oldatai sem közömbösek a gyomor-nyálkahártyára és a vese epithelt huzamos használat esetén izgatja; vesebajoknál, gyomorhurutnál elkerüljük.

Natrium sója gyengébb diureticum.

Borkősavas sók nagyobb adagai (15 gr.) hashajtók, 0·5—2·0 gr.-os adagokban azonban jó húgyhajtók, sőt a húgysav kiürülését is elősegítik, amennyiben alcalicarbonatokká égne el.

Lithium carbonicum. Szénsavas lithium [$Li_2 CO_3$]. Fehér, kristályos szemcsékből álló por, mely vízben rosszul, szén-savas vizekben, szódavízben jobban oldódik. Mivel in vitro a lithium-carbonatoldatok a szódaoldatoknál négyszerre jobban oldják a húgysavat, uratlerakódások esetén: köszvény és vesehomokképződés ellen szokták rendelni 0·1—0·5 gr.-os adagokban.

Ivókúrák alakjában *lithiumos ásványvizeket* is rendelhetünk, bár igen csekély lithiumtartalmuktól specifikus hatások nem várhatók. A lithiumos vizek rendesen földes ásványvizek és húgysavoldó hatásuk egyrészt az ivókúrával bekebelezett sok víznek, másrészt annak tulajdonítható, hogy a bennük foglalt mész és magnesium-bicarbonat savakat köt meg a bélben, melyek különben a szervezet alkáliát foglalnák le és így indirecte alkalizálja a szövetnedveket és a vizeletet, növelve azok húgysavoldó képességét. A vizelet emellett — tekintve, hogy a képződött sók többnyire oldhatatlanok (zsírsavas, oxalsavas, kénsavas mész) — nem lesz koncentráltabb, ami pedig alkali carbonatok bekebelezése esetén bekövetkeznék, mert ezek maguk is a vizelettel ürülnek ki.

A *lithium citricum* vízben jól oldódik, s a *lithium citricum effervescens* (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.

Az *Uricedin* (Stroschein) (natr. és lith. citr., chlornatr. és szén-savas natrium keveréke) húgyhajtó és húgysavoldó. Adagja 1—2 gr.

Urosin, Chinasavas lithium. Naponta négy-tíz 0·5 gr.-os tablettát kell bevenni szódavízben.

Citarin (anhydromethylen-citromsavas natrium) sós ízű por,

melynek uratokat oldó hatását dicsérik, a d a g j a 1—2 gr. szóda-vízben oldva.

Ureum purum. H u g y a n y. $[NH_2CONH_2]$. Színtelen, igen jól oldódó jegecek. Jó diureticum, melynek hatásmódját már ismertettük. Rendelik napi 10—20 gr.-os adagokban vizes oldatban (5—10%).

*Kalomel. Kénésővegyületek.

Jendrassik Ernő fedezte fel, hogy oedemák esetében csodálatos a kalomel hatása, amennyiben a kiürített vizelet mennyisége napi 9—10 liter is lehet. A hatás az adagolás 2—3. napján indul csak meg. Ha a 3. napon a hatás be nem következik, akkor rendelését abba kell hagyni, mert Hg-mérgezést okozunk vele. A kalomel a vese megbetegedéseiben nemcsak hatástalan, hanem veszedelmes is és ezért szigorúan ellenjavalt. Használható ellenben cirrhosis hepatitis következtében beálló hydropsnál, valamint cardialis oedemáknál. Hatásmódját nem ismerjük. Valószínűleg nagy szerepet játszik a kénésőnek a szövetek vízmegkötő képességére gyakorolt hatása. Diureticus adagja: 0.1—0.2 gr. naponta 3-szor. Fontos, hogy hashajtó hatása ne jelentkezzen, azért adjuk kis dosisban és kevés ópiummal is kombináljuk. A kalomel bár a legenyhébben ható Hg.-készítmény, alkalmazása kapcsán sokszor kellemetlen mellékhatásokat fejt ki és emellett igen sokszor cserben is hagy. Újabban helyette más Hg.-vegyületeket vezettek be a therapiába, amelyeknek hatása még erősebb és biztosabb. Ilyenek a *Novurit*, *novasurol* és a *salyrgan*, melyek intramuscularis v. intravenás befevskendezése hatalmas diuresist indít meg, feltéve, hogy helyesen alkalmazzuk őket. Előfeltétel, hogy a vese ne legyen insufficiens és a kénésőt ki tudja választani, mert különben Hg.-mérgezést okozunk. A veseműködés kielégítő voltát pedig azon ismerjük meg, hogy nem vesztette-e el concentráló képességét. Legfőbb indiciójuk a cardialis hydrops, melynél bár pangásos vesét találunk, de mégis magas fajsúlyú vizelet elválasztására képes. Ha ellenben a termelt vizelet alacsony fajsúlyú, akkor jobb, ha kerüljük e szereket. Contraindicáltak továbbá 200 mm.-nél magasabb vérnyomás esetén. Használjuk e szereket még nephrosisnál, máj cyrrhosisban és májluesben, ha ascitessel jár. Néha fellépő kellemetlen mellékhatások: stomatitis, colitis és kisebb hőemelkedések.

Alkalmazás: 1 cm³ novurit befevskendezésével kezdjük, s ha ezt a beteg jól tűri, másnap 2 cm³-t adunk s ezt *másodnaponként* ismételjük úgy, hogy összesen 6—8 injectiót adunk. A vizelet mennyisége 3—10 literre nő és az injectió után 2—3 órával indul meg a diuresis.

Coffein-csoport, mint húgyhajtó.

E szereknek diureticus hatásukon kívül hatásuk van a központi idegrendszerre és a szívre is és ezen hatás legszembetűnőbb módon a coffein után jelentkezik, minek alapján azt a központi idegrendszer izgatói között már letárgyaltuk. A theobrominnek és theophyllinnek központi hatása alig van, ezért diureticumnak főleg ez utóbbi kettőt használják s ha e helyen mégis coffeindiuresisről szólunk, azt csak azért tesszük, mert a diuresis kérdésével foglalkozó bűvárok jórészt evvel kísérleteztek.

A coffein-adagolás után emberen a vizeletkiválasztás lényegesen fokozódik, nyulaknál sokszor az eredeti mennyiségnek 10—20-szorosát éri el. Ennek a diuresisnek magyarázatát, ismerve a coffein szívtstimuláló és vérnyomást emelő hatását, a vérkeringésre való hatásából igyekeztek megadni, ami kétségtelenül helytelen volt, mert a vizsgálatok felderítették, hogy a diuresis beállta teljesen független a coffein vérkeringési hatásaitól. Ezt legelőször *Schroeder* ismerte fel (1887), aki megállapította, hogy a coffeinkészítmények a vérnyomás emelése nélkül is diureticusan hatnak s ezért azt vallotta, hogy a coffein a vese elválasztósejtjeit izgatja. *Loewi* vizsgálatai azt mutatták, hogy a coffeinnek igen nagy mértékben megvan az a hatása, hogy a vese véredényeit kitágítsa. Ennek az edénytágító hatásnak támadási pontja peripheriás és valószínűleg úgy jön létre, hogy az edénytágító idegek végkészülékeit izgatja. Ez az értágulás egymagában is elegendő arra, hogy bő vizeletelválasztás induljon meg és kétségtelen, hogy a diureticus hatás részben erre vezethető vissza, hiszen a vese-edények tágulása és a coffein okozta vérnyomásemelkedés egyidőben való beállta a legkedvezőbb feltételeket teremti meg arra, hogy a veséken men-
nél több vér áramolhasson keresztül az időegységben. De a coffeinnek vannak olyan hatásai is, amelyek függetlenül ettől az edénytágulástól diuresisre vezetnek. Ezek közül egyik az, hogy a coffein a vérfehérjék duzzadását igen jelentékenyen csökkenti (*Ellinger*) és pedig már oly kis töménységben, mint amilyen coffein bevétele után a vérben létrejöhet (1 : 56000). A másik — ami talán szintén ebből a colloidokra irányuló hatásából következik —, hogy a húgycsatornákból a víz felszívódása coffein hatására gátolt, ami mint tudjuk szintén egyik okozója lehet a diuresisnek.

A l k a l m a z á s. A coffein és vele a rokon theobromin, theophyllin (theocin, xanthesse, euphyllin és theacylon) leghatásosabb húgyhajtó-szereink. Bár hatásmódjuk mindezeknek hasonló kell, hogy legyen, bizonyos különbségek mégis mutatkoznak abban,

hogy egy és ugyanabban az esetben az egyik szer hatástalan, míg a másik hatásosnak bizonyult. Éppen ezért célszerű több szerrel is próbálkozni; ha pedig hosszasan kell alkalmazni őket, akkor jó lesz váltogatni a készítményeket, mert egyiket-másikat könnyen megszokja a szervezet.

Rendelés: 4×0.5 gr. Gyomorpanaszok esetén igen célszerű a diuretint vagy az euphyllint végbélkúpokban rendelni. Az euphyllin intravenásan is igen jó szolgálatokat tehet, ha gyors hatást akarunk elérni. Glucoseval kombinálva *Glycophyllin* nevű készítményét különösen szívgyengeség esetén szeretik vérbe fecskendezni.

A coffein készítményeit nevezetesen a:

Coffeinum purum, *coffeinum citricum*, *coffein. natrium salic.* és *coffein. natrium benzoicum*-ot más helyen és pedig az idegrendszert izgatói között letárgyaltuk. Itt tehát csak a theobromin készítményekről szólnunk: A *theobromint* egy délamerikai fának, a *Theobroma cacao*-nak zsíros magvaiból állítják elő, míg a theophyllin a *thealevelekben* előforduló xanthin-basis, de költséges előállítása miatt inkább synthetice gyártják és *Theocin* néven hozzák forgalomba. Készítményeik:

***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 vétecsük. Adagja $0.5-1.0$ gr., pro die $4-6$ gr.

Theobrominum-natrioaceticum, *Agurin* v. *Theosalin* (Richt.) az előbbihez hasonlóan rendelhető.

Theobrominum actylo-salicylicum $3 \times$ napjában 0.5 gr.

***Theophyllinum purum** v. *Theocin* (1.3. dimethylxanthin) vízben oldhatlan kristályok. $3 \times$ napj. 0.3 gr.

Theophyllinum natr. aceticum az előbbinek vízben feloldódó kettős sója.

Euphyllin (*theophyllinum aethylendiaminicum*) 3% napi 0.3 gr. izomba és vénába is lehet fecskendezni.

Glycophyllin: 10% glucoset és 2% theophyllint tartalmaz. Intravenás befecskendezésre szolgál stenocardia, arteriosclerosis esetén.

A pajzsmirigy, mint húgyhajtó.

A vér víztartalma a már fentebb kifejtett tényezőkön kívül attól is függ, hogy milyen intenzitással történik a folyadék kicserélődése a capillaris véredények és a szövetekben áramló folyadék között. Az utolsó évek vizsgálatai azt mutatták, hogy a szövetnedvek és a vér között lejátszódó folyadékcsere nagy befolyással van a pajzsmirigy belső secretiós működése oly értelemben, hogy a szövetnedveknek a vérbe áramlását elősegíti. Szépen láthatjuk ezt, ha állatok bőre alá nagyobb mennyiségű folyadékot fecskendezünk. Egészséges állaton a felszívódás igen gyors és a folyadék hamarosan kiürül szaporítva a vizelet mennyiségét. Pajzsmirigyüktől megfosztott állatokon a bőralatti kötőszövetből a felszívódás igen lassú és tökéletlen, úgy hogy ilyeneken a bőr alá fecskendezett oldatok napokig ott rekednek. Ugyanezt tapasztaljuk hiányos pajzsmirigy működésű embereken (mixoedema) míg olyanoknál, kiknek a pajzsmirigye a rendesnél fokozottabban működik (Basedow-kór) a felszívódás igen rohamos (*Eppinger*). E tapasztalatokból a theraphia is hasznat húzott és diureticus szereink között a *pajzsmirigy* ma fontos szerepet játszik akkor, amikor oedemák lecsapolására törekedünk. Hatásának közelebbi módját és összes feltételeit még nem ismerjük s azért nem tudjuk, hogy milyen esetekben számíthatunk biztosan rá. De az eddigi tapasztalat az, hogy sokszor különösen nephrosisban csodálatos és minden diureticus szernél erősebb a hatása az oedemák apasztásában, míg máskor teljesen felmondja a szolgálatot. Napjában 2—3 tablettát szoktak rendelni.

Digitalis-csoport, mint húgyhajtó.

Mindazok a körülmények, amelyek a venosus vérnek a veséből való elfolyását meggátolják, a vizeletelválasztást csökkentik. Gyengült szív működés okozta venosus pangás esetén tehát leghatásosabb diureticum a *digitalis* lesz, amely a szív munkát fokozva a venosus pangást, az asphyxiával mindig együttjáró érszűkületet a vesében, tehát a diuresis csökkenésének okát megszünteti. A digitalis hatását coffeinnal szokás támogatni, hogy a vese vérereinek tágítása és a szervezet többi vérereinek tonizálása által még jobban fokozzuk a vesében a vér áramlási sebességét. Kiderült, hogy a digitalis levelek hatóanyagai medicinális adagban maguk is tágítják a vese vérereit, úgyhogy a digitalis szívbajosoknál egymagában is alkalmas arra, hogy diuresist hozzon létre.

A májban, illetve a vena portaeban fennálló pangás esetén, midőn nagy oedemák és hasvízkor szoktak kifejlődni, mivel a szív ép és csak azért nem tud több vért az arteriosus rendszerbe lökni, mert a májpangás miatt nem áll elegendő vér rendelkezésére: a *digitalis-therapia diuresis nem indít meg*. Ilyenkor az oedemát diurettinnel tüntethetjük jól el.

Rendeljük 2—3 órás maceratumban, vagy 5 perces infusumban (0·5—1·0 gr.: 150-re) húgyhajtó sók adjuválása mellett, vagy a levelek porát coffeinnel együtt mindazon hydropssal járó esetekben, melyekben a vízkórság oka *elégtelen szív munka*.

*

A digitalis pótszereit, a cardiotonicumoknál tárgyalt *strophantus*, *coronillát*, *adonist*, *convallariát*, *helleborust*, *scillát* mind megkísérrelhetjük megfelelő esetekben a digitalis helyett adni, de ezek a digitalist pótolni nem igen tudják. Némelyek közülök specialis veseizgató anyagokat is tartalmaznak s így valódi diureticumoknak tekinthetők s a csípős húgyhajtók közé sorozhatók. Ilyen p. o. a ***scilla maritima** tengeri hagyma. Dél-Európában vadon, minálunk cserepekben tenyésztett dísznövény, melynek a vereshagymához hasonló, néha gyermekfej nagyságú hagymáját apró darabokra vágva és szárítva **scilla siccata* néven hozzák forgalomba. A veseparenchymát, a gyomornyálkahártyát, még a bőrt is erősen izgató anyagokat tartalmaz. Bevételét gyakran kíséri émelygés, hányás, toxicus adagok esetén gastroenteritis. A diuresis mindig beáll, emellett a szívre gyakorolt hatása nagyon a digitalisé mögött marad. A nép által kedvelt szer vízkórság esetén; az orvosok hova-tovább mind ritkábban rendelik. Vesebajnál feltétlenül ártalmas. Legnagyobb egyes adagja **0·2 gr.**, napi adagja **1·0 gr.** Készítményei:

Extractum scillae*, dextrinnel beszárított kivonat, mely porokban rendelkezhető digitalissal, coffeinnel együtt **0·05—0·2! gr-os egyes és **0·5!** gr-os napi adagokban.

Acetum scillae, adjuvans gyanánt diureticus orvosságokhoz, 20—30 cseppnyi (1—2 gr.) adagokban.

**Oxymel scillae*, izjavító diureticus orvosságokhoz, 10 gr. a 150 infusumra. Izgató helyi hatásánál fogva gyermekeknek kávéskanálanként hánytató, de nélkülözhető.

Diuretica acria.

E csoportba azokat a húgyhajtókat sorozzuk, amelyek változatlan állapotban ürülnek ki a veséken át és kiválasztásuk közben ott helybeli izgató hatásukat kifejtik. Medicinalis és nem hosszú ideig alkalmazott adagok kitágítják a veseereket, ennek folytán a vér sebesebben áramlik a glomerulusokon keresztül, minek természetes következménye élénk diuresis lesz. Nagy, vagy hosszasan szedett adagok gyulladásba hozzák a vesét, a parenchym sejtek működését zavarják (fehérjevizelés), esetleg azokat el is pusztítják s éppen ezért e szereket mindig csak kellő óvatossággal alkalmazzuk s a vesének lobos vagy izgalmi állapota esetén (acut nephritisek) inkább elkerüljük.

Legtypusosabb képviselőjük a bőrizgatószereknél már letárgyalt **cantharidin**, amit diureticumnak ma már alig használnak, mert könnyen glomerulo-nephritist okoz. Mellésorozhatjuk a nép által vízkórúság ellen egyes vidékeken használt két rovar, a *meloé mājalist* (cserebogár) és a *blatta orientalist* (svábbogár), melyekben szintén egy helybeli izgató hatású, csípős anyag foglaltatik. Idetartoznak továbbá az összes illó olajok, melyek részben változatlanul, részben glycuronsavval párosulva ürülnek ki a veséken át, de még így is izgatják azt. Egy halmaza a növényi anyagoknak: tejnedvek, balzsamok, glycosidák sorozhatók ide, mint pl. a *scillain*, mit a cardiotonicumok között is említettünk.

Egynémelyikük, különösen az illó olajok és ezeknek stearoptenjei, meg bizonyos balzsamok és kátrányok a diureticus hatáson felül még enyhe *antisepticus* hatást is fejtenek ki a vesében és húgyutakban, melyeken átömlenek s kedvelt szerek lesznek ezek infectiosus bántalmaiban (pyelitis, gonorrhoea).

***Fructus s. baccæ juniperi.** B o r ó k a g y ü m ö l c s. Irtott erdőinkben bőven termő *Juniperus communis* kétéves, érett gyümölcsei, melyek borsónagyok, sötét szilva-kékek, édeses, erősen fűszeres ízűek. Pálinkát is főznek belőle. Keserűízű illó olaja változatlanul és részben glycuronsavval párosulva ürül ki a vizelettel: a vese-ephitelt erősen izgatja; hosszasan nem használható, jó és erélyes diureticum. Szedésekor a vizeletet gyakran vizsgáljuk meg fehérjére.

R e n d e l j ü k infusumban (10:150) más húgyhajtó adjuvansokkal s a keverékből 2—3 óránként vétetünk egy kanállal. De használják összetörve porban, electuariumban, sőt maga a friss gyümölcsből készült lekvár, a *roob juniperi* is szedhető teáskanalanként.

Maga az *oleum juniperi* nagyon erős izgató hatású s csakis

zsírokkal hígítva adható belsőleg gelatincapsulákban 2—3 csepp egyszerre. Külsőleg erőyes bőrizgató.

***Oleum terebinthinae austriacum rectificatum** (l. bőrizgatókat) az előbbihez hasonló hatású. Mivel a gyomor-nyálkahártyát erősen izgatja, helyette ma a ***terpinhydratot** szokták alkalmazni, ami sem a gyomor nyálkahártyáját, sem a veséket nem izgatja. Jó desinfiense a húgyutaknak s főleg pyelitisnél, cystitisnél adják heteken, hónapokon át a vizelet ellenőrzése mellett (fehérjére). Fehér, szagtalan jegecek, melyek rosszul oldódnak vízben; adagja 0.1—0.2 gr. naponta ötször pilulában vagy szeszes folyadékokban.

Fructus petroselinii, a kerti petrezselyem gyümölcsének és leveleinek illó olajában levő stearopten: az *apiol* (0.2—0.3 gr. casp. gelat.-ban) is használható diureticumok. A nép különösen a petrezselyem herbáját és gyümölcsét használja infusum alakjában.

Ily népiesen használt húgyhajtó teakeverékek alkatrészét képező diureticumok még a **radix levistici**, ***radix angelicae**, **lignum sassafras**, melyek csekély illó olajat, a **lignum guajaci**, mely gyanítát, a ***radix ononidis**, ***rad. liquiritae**, melyek glycosidákat tartalmaznak. Húgyhajtó növényi részekből áll a gyógyszerkönyvünk IV. kiadásában felvett ***species diureticae** is, mely *karlsbadi tea* néven már régen kedvelt diureticum volt.

Specificus húgysavoldó szerek gyanánt kősvénynél, húgyhomok és kőképződés esetén a régebben kedvelt carbonatok helyett újabban előszeretettel adnak *organicus aminbasisokat*, vagy ezek kettős sóit, amelyek in vitro destillált vízben tényleg jelentékeny mennyiségű húgysavat tudnak erős basicus tulajdonságuk folytán feloldani, de a gyakorlatban nagyon problematicus értékűek. Egy kevés konyhasó jelenléte — az pedig mindig van a vérben is, a vizeletben is — már nagyon csökkenti húgysavoldó képességüket, ezenfelül e basisok nagy része a szervezetben elég, csak nagyon kevés jut belőle változatlanul a vizeletbe. A hatás tehát megbízhatatlan és az eredmény sokszor elmarad. A gyakorlatban ennek dacára sokan kísérleteznek velük, változó sikerrel. Ilyenek:

Piperazin. Diaethylendiamin. $[C_2H_4(NH)_2C_2H_4]$. Nagyon vízszívó, csak híg szódavizes oldatban rendelhető, erős basis, amely a lithium carbonatnál még körülbelül 12-szerre több húgysavat old eprouvettában; konyhasó ezt megakadályozza és a szervezetben nagy része elég; e két körülmény kétségesse teszi értékét. Adagja 1—2 gr. napjában; sósavas sójából ugyanannyi. Igen drága.

***Methylum phenylechinolinocarbonicum.** *Novatophan.* *Toposan.* (Richt.) Különös hely illeti meg a köszvény gyógyításában, mert a felhalmozott húgysavat eddig még ismeretlen módon a szervezetből kiűzi. Adagja 1·0 gr. 3—4-szer napjában helyesen natriumbicarbonattal együtt.

A húgyutak desinfienciái.

***Hexamethylenetetraminum.** *Urotropin.* $(CH_2)_6(NH)_4$, épügy, mint anhydro-methyleitromsavas sója, a *helmitol*, más néven *urotropin-neu*, közömbös vegyhatású, vízben jól oldható fehér jegecekből áll. Mint a húgyutak jó desinfienciája 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 infectiosus bántalmaiban (gonorrhoea, pyelonephritis, cystitisek) jól bevált, sőt mint prophylacticumot is dicsérik gyakori katheterezés esetén avagy a scarlatnephritis kifejlődésének meggátolására. (?) Mivel az epében is megjelenik és ott is hasad le belőle formaldehyd, az epehólyag gyulladásakor, valamint az abban megrekedő typhus bacillusok előlésére (bacillus gazdánál) jó eredménnyel adják.

Rendelik 0·5—1·0 gr.-os adagokban, naponta 2—5 gr.-ot, porban pastillában, melyek 50—60 g. vízben oldva veendő be.

Már fentebb említettük, hogy néhány balzsam és olaj a bennük foglalt antisepticus anyag miatt jól használható nemcsak a diuresis növelésére, hanem a húgyutak desinfiálására is. Adagolásuk főleg a gonorrhoea kezdetén célszerű, midőn a helybeli kezelés fájdalmas volna, vagy oly complicatiók esetén (cystitis, epididymitis), melyek a helybeli kezelés megszakítását kívánják. A húgycsőgonorrhoea és cystitisek esetében tehát ezen szerek kiegészítői, de nem pótlói az egyedül rationalis helybeli kezelésnek: míg a vese-medence infectiosus bántalmaiban, mi ellen öblítéseket csak szakorvos tud végezni, az antisepticumoknál már letárgyalt salicyl s phenolkészítményekkel együtt a gyógykezelésnek egyedüli eszközei.

Oleum santali. *Santalolaj.* A *Santalum album* nevű kelet-indiai fának világossárga, illatos szagú, csípős ízű, sűrű olaja, melyből 10—20 csepp rendelhető naponta többször gelatin-capsulában. A *salolsantal* 33% salolt tartalmazó santalolaj; félgrammos gelatin-tokocskákban árulják.

Balsamum copaivae. *Copaiva balsam.* Délamerikai *copaiferák* meglékelése helyén kicsorgó, sűrű olajhoz hasonló balsam, mely világos veresbarna, fűszeres illatú, csípős-keserű ízű. Hatóanyaga *copaivasav* (gyantasav) és *illó olajok*, melyek kis része glycuronsavval párosulva, nagy része változatlanul ürül ki a vizelettel, miközben a vérereket tágítva, diuresist, nagyobb adag fehérje- és vérvizelést, vesegyulladást okoz.

A vizelet copaivaszagú, nem erjed és nem bomlik, bacteriumok, gonococcusok benne hamar elpusztulnak. A vizelet salétromsavval felfőzve csapadékos lesz, mintha fehérjetartalmú volna; de ez a csapadék gyantás anyagokból áll és ellentétben az alvadt fehérjével, borszesz hozzáadására eltűnik.

A copaiva balsam bevételét gyakran felbőfögés, émelygés és hányás kíséri, mik helybeli izgató hatásának következményei. Hogy ezt lehetőleg elkerüljük, kellő hígításban (emulsióban, olajokban) adjuk, vagy pedig capsuláit, piluláit teli gyomorra vétetjük. Adagja: 0.5—1.0 gr. (10—20 csepp).

Fructus cubebae. *Kubebák.* A keletindiai *Piper cubeba*-nak a feketeborshoz hasonló ráncos gyümölcsei, melyekről azonban nyelecskéjük le nem választható. Van bennük egy gyantasav, a *cubebasav* és egy *illó olaj*; hatása a copaiváéhoz hasonló.

Rendelik porát 1—2 gr.-os adagokban magában vagy fél-sűrű kivonatóval, az *extractum cuberarum aethereo-spirituosum*-mal keverve pilulákban vagy capsula gelatinosákban; az *extractum*-ból magából 0.5 gr.-os gelatintokocskák adhatók. Ne rendeljük üres gyomorra.

A hexamethylentetramin készítményekről (urotropin, helmitol) és a vizelettel kiürülő salicylpraeparatumokról (salol) itt is meg kell emlékeznünk, mint jó antisepticumokról.

Élősdiek ellen ható szerek. Antiparasitica.

E gyógyszerek arra valók, hogy velük az ember bizonyos betegségeit előidéző állati és növényi élőlényeket elpusztítsuk vagy ártalmatlanokká tegyük, és pedig vagy még mielőtt azok a szervezetbe jutottak, vagy akkor, mikor már a szervezet felületén vagy annak belsejében tartózkodnak. Ezen szerekkel tehát nem magára az emberi szervezetre, sem valamely betegség tüneteire igyekszünk hatást gyakorolni, hanem bizonyos kóros folyamatok *okozói* ellen avatkozunk be radicalisan. Magára az emberre e szerek legtöbbjének hatása veszélyes, mert mérgező.

A betegséget okozó élősdiek lehetnek bélférgek, vagy a bőrbetegségek különböző alakjait létrehozó állati és növényi paraziták, vagy végül a fertőző betegségeket előidéző bacteriumok, protozoonok. Ehhez képest e szereket a következőképpen csoportosítjuk:

1. Féregűző szerek (*anthelmintica*);
2. Bőrelősdiek ellen használt szerek (*antiepizoa*);
3. Bacteriumok és protozoonok ellen ható szerek (*antibacteritica, antiseptica, sterilisantia*).

1. 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 *anchylostomum duodenale* érdemelnek említést.

Más szerek alkalmasak a cestodák és mások a nematodák elhajtására. Az előbbieket *anticestodáknak*, az utóbbiakat *antinematodáknak* nevezzük. 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 ascarisok biztosan előlhetők santoninnal, míg az ugyanazon csoportba tartozó oxyuris és anchylostomum ellen jobban beválk a filixmas kivonata.

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. Bothriocephalusnak csak petéi ürülnek; taeniat proglottisai áulják el.

A szer beadását megelőző napon hashajtóval kiürítjük a beleket, hogy a béltartalom tömegét csökkentve közvetlenebbül érintkezhessék a hatóanyag az élősd testével és szénhydratmentes diétát írunk elő, főleg sós, hagymás halconservet, melyek a féregre máris kellemetlenek és azt gyengítik. A régen szokásos éheztetés nem ajánlható, mert a beteget elgyengíti és a szer felszívódását megkönnyíti. A következő reggel éhgyomorra 1—1½ óra alatt beadjuk a gyógyszer egész adagját. A cestodák ellen használt gyógyszerek legtöbbje undorító ízű; bevételük émelygést, rosszsullétet, sőt hányást is okoz. Hogy e kellemetlenségeket enyhítsük, s hogy a gyógyszer kihányása a kúrát meg ne hiúsítsa, célszerű a beteget ágyba fektetni s a hányási ingert jéglabdacokkal, szénsavas vízzel, potio Riverivel, mentha-cukorkákkal, behűtött limonádéval, citromszelettel stb. csillapítani.

A féregűző szer beadásával a kúra még nincs befejezve. A szerek legtöbbje ugyanis nem öli meg a bélférgeket, csak megbénítja, úgy hogy elbocsátják a bélfalat, melyen horogkoszorúikkal megtapadtak és nem tudván a peristaltica tovasodró hatása ellen védekezni, a vastagbélbe, illetve végbélbe kerülnek. Szükséges tehát, hogy a megölt, de még inkább az elgyengült, elbódult férgeket el is távolítsuk a belekből, mielőtt újra magukhoz térnének. E célból 1—2 órával a szer beadása után hashajtót, vagy erélyes bélbeöntést rendelünk. Ily módon a férgekkel együtt az ártalmas féregűző szert is eltávolítjuk.

A féregűző szerek egy része ugyanis erős méreg az emberre is. Azért előnyben részesítjük a rosszul oldható és nehezen felszívódó készítményeket; ugyanazért ne adjunk a betegeknek tejet, zsírokat, szeszeket a kúra alatt, mert a legtöbb szer hatóanyaga azokban jól oldódik (filix-kivonat, santonin). A hashajtó ricinusolajat is mindig egyszerre, biztosan ható adagban rendeljük, mert így excipiensként szerepel, míg célszerűtlen tört adagokban nyújtva, az oldódást és felszívódást segíti elő. Célszerű hashajtó a kalomel, amelynek magának is van féregölő hatása, és az erélyes adagú senna.

A kúra végén meg kell győződnünk annak eredményéről. E célból a bélsarat kifeszített tüll- vagy mullszöveten vízsugárral átmosva keressük a férget vagy részeit, petéit. Ha cestodát üztünk el, úgy a kúra csak akkor tekinthető sikerültnek, ha a bélsárban a scolexet is megtaláltuk; proglottisok eltávozása nem elégíthet ki, mert a visszamaradó scolexből újból kifejlődik a galandféreg. Nematodák esetében a teljes féreg és petéi keresendők több napig a bélsárban; siker esetén azoknak teljesen ki kell maradniuk. Makacs recidivák esetén célszerűek a 10—14 napig folytatott naphtalin v. naphtol-kúrák (3-szor naponta 0·20 gr.).

Anticestodea.

***Cortex Punicae granati.** Gránátkéreg. A *Punica granatum* (myrtaceae) ágainak és gyökerének 1—3 mm. vastag kérgé. A gyökér kérgét értékesebbnek tartják; a gyógyszerárban évente felújítandó, mert idővel hatását veszti. Frissen sajátos kellemetlen szaga van. Hatóanyagai a *pelletierin*, *methyl-* 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, görcsöket, bódulatot, bénulást és látási zavarokat okoz.

Rendelés. A kéregből macerato-decoctumot rendelünk felnőtteknek 30—60 gr.-ot 600 vízre, gyermekeknek 15 gr.-ot 200 vízre; az elegyet 10—12 órán át hidegen maceráltatjuk, azután fele térfogatra befőzzük. A készítmény undorító ízű, könnyen hányást okoz 3—4 óra múlva sennát, ricinust vagy kalomelt adjunk.

***Extractum punicae granati.** Sűrű kivonat; adagja 8·0—10·0 gr. pilulákban a kéreg porával, vagy capsula gelatinosában; gyermeknek felényi, vagy kor szerint kevesebb adag kell.

Pelletierinum tannicum és *pell. sulfuricum* adagjai pilulában, capsulában 0·3—0·8 gr.; ritkán rendelik; nem pótolja a drogot, jeléül annak, hogy abban ezenkívül még más, a hatásban számbajövő anyagok is vannak (p. o. illó zsírsavak).

Flores Kusso s. Koso. Kusso-virágok. A *Bayera anthelmintica* v. *Hagenia abyssinica* verhenyes női virágai. A régi, elsárgult virágok hatástalanok. Hatóanyaguk a kristályos, sárga, íztelen, vízben oldhatatlan *kussein* v. *kosotoxin*, mely vegyi és hatástani tekintetben rokona a filixsavnak, ugyancsak vajsavas phloroglucin-vegyület.

Rendelés: A virágokat electuariumban felnőttek 15—20 gr.-os, gyermekeknek 10 gr.-os adagban rendelik. A bevétele kevesebb kellemetlenséget okoz, mint a gránátkéreg decoctumáé. Nem mérgező; enyhe hashajtó hatása is van, ha friss.

Kusseinum crystalisatum adagja porban 1—2 gr. Igen drága.

***Kamala depurata.** A *Mallotus philippinensis* v. *Rottlera tinctoria* gyümölcsseit borító mirigyekből és szőrökből álló téglavörös, szagtalan és íztelen por. A szőröket és a hamisítás céljából belekevert téglaport szitálás, iszapolás által távolítják el. Az így nyert **Kamala depuratum* használandó. Hatóanyaga *rottlerin*, ez is phloroglucinszármazék. Alig mérgező és nem kellemetlen szer, s ezért a gyermekpraxisban kedvelt. Enyhén hashajtó hatású is, de azért erre ne bízunk magunkat.

A kamala a d a g j a porban, vajaskenyérre hintve, electuariumban vagy rázó-keverékben 8·0—12·0 gr., gyermeknek felényi.

***Rhizoma filicis maris.** P á f r á n y g y ö k é r. *Aspidium s. Polypodium filix mas.* Középeurópa erdőiben előforduló haraszt összel gyűjtött gyöktörzse. Csak friss, metszési lapján zöltszínű, nedvdús és sajátos szagú gyöktörzs használható; a régi, barna, száraz és szagtalan árú hatástalan. Tartalmaz egy sötétzöld zsíros olajat és több rokontermészetű N-mentes savat, főképpen *amorph filixsavat*; ez utóbbi idővel hatástalan, kristályos anhydriddé (*filicin*) alakul át; újabban *Kraft* még egy *amorph* hatékony anyagot talált benne, mit *filmaronnak* nevezett el. Mindezek vajsavnak és isovajsavnak vegyületei *phloroglucinnal* (1. 3. 5. trioxybenzol, azaz három vegyértékű phenol); a többi savak is homolog-anyagok. Az *amorph filixsav* erős mérég. Bénítja a síma és a harántul csikolt izmokat és kezdeti izgalom után a központi idegrendszert is; az alkalmazás helyén gyulladást okoz. A taeniák izmait bénítván, azok nem tudnak szívószájukkal a bélfalra tapadni és elűzhetők.

Mérgezés. A páfránygyökér kivonatával súlyos, sőt halálos mérgezések is történtek célszerűtlen vagy merész adagolás következtében. Tünetek: hányás és hasmenés, bódulat, sőt teljes öntudatlanság, a végtagok paresise, ritkábban görcsök, olykor icterus a vörösvérsejtek oldódása következtében. Szívgyengeséget és lélegzési zavarokat is észleltek. *Gyakori a látás gyöngülése; sőt örökre meg is vakulhat a mérgezett a látóideg sorvadása következtében.* A filixsav zsírban jól oldódik, azért hiba ricinusolajjal *együtt* rendelni. Utána azonban hashajtónak nagy adagban bátran adhatjuk. Relatív ártalmatlanságát lassú felszívódása és *Straub* szerint a felszívódott kicsiny mennyiségek destructiója magyarázza.

Rendelés. Igen megbízható, talán a legjobb szer taeniák és *anchylostomiasis* esetén a zöltszínű, sűrűn folyó **extractum filicis maris aethereum*, minek főtömegét zöldes zsíros anyag teszi telítet-

len zsírsavakkal, miknek szintén része van a hatásban: adagja felnőtteknek caps. gelatinosában 6·0—8·0 gr., 10 gr.-on felül soha: gyermeknek electuariumban 2·0—4·0 gr. Utána 2—3 órával kalomelt, sennát rendeljünk hashajtóul, biztosan ható adagban ricinust is bátran rendelhetünk.

Semen arecae. Areca-dió vagy betel-dió. Az *Areca catechu* nevű, keletindiai pálmafaj magva. Hatóanyaga az *arecolin* nevű, folyékony, illó alcaloida mely részben a pelletierinhez, részben a pilocarpinhoz hasonlóan hat. Az állatgyógyászatban mint anthelminticum használatos. Emberen ily célra eléggé kipróbálva nincsen; használata veszélyes. A szemészetben a pilocarpin és eserin helyett használható az *arecolinum hydrobromicum* 1%-os oldata.

Semen cucurbitae peponis. A friss, hámozott és összezúzott tökmagvak 40—60 gr.-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.

Antinematodea.

Flores Cinae (hibásan: *semen cinae*). Cinavirágok. A Turkesztánban honos *Artemisia cina* 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.

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. Igen megbízható szerünk ascarisok ellen; ugyan nem öli meg, de nyugtalanítja őket, úgy hogy a lefelé terjedő szer elől mind alsóbb bélrészekbe menekülnek; vagy éppen görcsbe ejti őket, nem tudnak a peristaltica tovább sodró hatásának ellentállni, ami a vastagbélbe kergeti őket, honnan hashajtóval könnyen eltávolíthatók. E mellett szól az, hogy a hashajtóval kiürített tömeg élő férgekől áll, amelyek visszamásznak a vékonybélbe, ha ki nem ürítenénk őket. A santonin agyi görcsokozó mérge. Enyhe mérgezések már mérsékelt medicinális adagok után is gyakoriak. Ilyenkor a tünetek: hányás, szédülés, ízlési, 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 percipíálják. Súlyos esetekben aphasia, clonicus görcsrohamok jelentkeznek az agykéreg izgalma következtében, a halál comában, nagy hősüllyedéssel, a légző-centrum bénulása folytán áll be. A bevett santonin oxydatiós terméke, a santogenin a vizelettel ürül ki, mely ilyenkor zöldes-sárga színű, lúgok hozzáadására pedig megvöröszdik.

Rendelés. A santonint többnyire reggel éhgyomorra, esetleg este lefekvés előtt vétetjük be, mikor a sárgalátás legkevésbé zavar. Utólag hashajtó szükséges. A santonin egyes adagja gyermeknek (10 éven aluli) 0·02—0·04 gr., felnőtteknek 0·05—0·10 gr. pro die 0·30! gr. porban vagy pastillában; 0·025 gr.-os **santonin comprimáták* vagy habcukor *tabernaculák* készen kaphatók. Ricinus olajban 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 görcsöket okoz.

Anchylostomiasis ellen jobb eredménnyel adható a *thymol*, mit 8—10 gr. adagokban is használnak, mert nehezen szívódván fel, alig okoz phenolmérgezési tüneteket (egy erősen anaemiás felnőtt 6 gr.-tól meghalt).

***Oleum Chenopodii.** Amerikából Európába átkerült szer, mit cestodák ellen is, de különösen giliszták és *anchylostomum* ellen használnak. Hatóanyaga az *ascaridol* (60%), mi a férgek izmait eleinte izgatja, görcsbe ejti, azután bénítja. — A szokásos adagban igen megbízható, de nagyobb adagban erősen toxicus, gyomorbélhurutot, agyi tüneteket; fülzúgást, süketséget, rángó görcsöket, hőcsökkenést, comában halált is okoz.

A d a g j a: *Anchylostomiasis* esetén 20—24 csepp gelatin-capsulában vagy cukorra, — egy óra múlva sulfatos hashajtó. Gyermekeknek 4 é. = 3 cs; 6 é. = 4 cs; 8 é. = 6 cs; 10 é. = 9 cs; — utána ricinus bőven, vagy senna. A kúrát 6 héten belül ne ismételjük! Ascarisok esetén jobb lesz a régi santonin mellett maradni.

2. Bőrélősdiek ellen használt szerek. Antiepizoa.

A parasítás bőrbetegségeket részint állatok, részint növények okozzák. Az állati bőrparaziták közül főleg a rühatka (*acarus scabiei*) és a tetvek (*pediculus capitis*, *vestimenti* és *phthirius 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. E tétel igazságát meggyőzően bizonyítják a mostani világháború orvosi tapasztalatai. A tetűirtás, tetűtlenítés egész rendszerre fejlődött ki, amelyben a ruhaneműeknek száraz hővel vagy gőzzel, a bőrneműeknek kéndioxyddal való fertőtlenítése, az embereknek szappanos fürdetése, szőrzetük lenyírása játszik a főszerepet. Keveset érnek azok a különböző szagos anyagok, amelyeknek a ruházatra hintését vagy kenését ajánlották a tetvek elriasztása céljából.

A növényi bőrparaziták 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 bacteriumok szerepelnek a *sykosis*, az *acne vulgaris* stb. aetiologiájában.

Az antiepizoonok rendeltetése és hatása elsősorban az, hogy a bőrparazitákat megöljék. A bőrbajok nagy részében 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 nőstény petéit és a gyógyszer e csatornák mélyébe egykönnyen el nem jut. Ez esetben tehát fel kell tárnunk az *acarus* rejtkehelyeit; 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 erélyesen, 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 kénalkaliák. Ezek a rühatkákat is elpusztítják s azért kúrákra magukban is használhatók. E szerek további rendeltetése idült bőrbajok esetén 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 nagyjelentőségűek a helybeli izgatószeresek. 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 parazitás eredetűek (p. o. chronicus ekzema, psoriasis), mert a chronicus lobot acuttá alakítják át, amely mellett a gyógyulási hajlam jobb.

Az antiepipizoonok különben majdnem kivétel nélkül izgatják a bőrt s így sokszor igen kellemetlen, erős bőrgyulladást okoznak olyankor is, mikor csak antiparazitás hatásukat kívánjuk érvényesíteni, p. o. rühellenenes kúrák esetén. Azért a szernek, illetőleg concentrációjának megválasztása különösen fontos érzékeny, vékonybőrű egyéneknél, már fennálló akut gyulladás, vagy a bőr sérülései (p. o. vakarási sebek) esetén.

Az antiepipizoonok kivétel nélkül helybeli hatásra szánt szerekek. Egy részük felszívódás útján súlyos mérgezést okozhat. Legyen ez szemünk előtt különösen oly esetekben, mikor nagy bőrfelületen, avagy védőhám-tól helyenként megfosztott területeken (felvakarások) kell azokat alkalmaznunk.

Balzsamok.

***Balsamum peruvianum.** A (*Myroxylon Pereirae*, Leguminosae) Közép-Amerika San-Salvador államában honos fa kérgének balzsama. Barnavörös, sűrűn folyó, de nem ragadós, állás közben be nem száradó, savanyú kémhatású, vaníliaszagú, csípős, keserű ízű anyag. Alkotórészei *fahéjsavas benzylester* (cinnamein), *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 tömény-szesszel, olajjal, zsírral keverve ecseteljük fel. A balzsam alkalmazását enyhe zöld szappanos kúra előzheti meg. A perubalzsamnak előnye biztos parazitaölő és enyhe helybeli izgató hatása; hátránya a drágasága.

Használják továbbá renyhén gyógyuló és bűzös fekélyekre, fertőzött, roncsolt sebekre, háborús és baleseti sérülésekre in substantia. 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 desinfekciója céljából, ritkábban tüdőüszők, bronchitis putrida esetén rendelik; adagja 5—15 csepp emulsióban, pilulában, capsula gelatinosában.

Balsamum vitae Hoffmanni s. mixtura oleoso-balsamica, perubalzsamnak és több illó olajnak oldata spiritus aromaticusban; bőr-vörösítő.

Balsamum styracis *Styrax* (s. storax) *liquidus*. *Liquidambar orientalis* kisázsiai fa kicsorgatott 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), *styrol*, *meta-styrol*. Úgy használják, mint a perubalzsamot; ma ez is drága szer. A III. Gyógyszerkönyvben hivatalos volt készítményével a

Linimentum styracissal (1 r. styrax + 1 r. ol. sesami) együtt.

***Balsamum tolutuanum** a *Myroxylon toluiferum* délamerikai fa megszilárdult balzsama, mit szeszben oldva ma csupán pilulák, tabletták bevonására használnak a gyógyszerészetben.

Sulfur. Kén.

A természetben vulkános vidékeken előforduló kén, mely megolvasztva és rudakba öntve (*sulfur crudum in bacillis*) jön forgalomba, valamint a belőle sublimálás útján készült *kénvirág*, arsenit és selent tartalmaznak s azért orvosi célokra nem használhatók. Mivel az utóbbi egyre ritkább a kereskedelembe és *flores sulfuris* néven a kénrudak finoman őrölt pora van forgalomban, IV. kiad. Gyógyszerkönyvünk ezt a *kénport* **sulfur pulveratumot* és a *calciumpolysulfid* oldatából sósavval leválasztott *kéntejet*, **sulfur praecipitatumot* (*lac sulfuris*) tette hivatalossá. Mivel a nyers rudakból őrölt por arsenit és selent tartalmaz, a belső használatra vagy injekcióra szánt kénport ammoniával addig kell mosni, míg szürlete már arsenreációt nem ad, ez a **sulfur pulveratum lotum*: könnyű, sárga por; az amorph kéntej világosabb, fehéres-sárga színű és finomabb eloszlású, mint a részben kristályos, citromsárga kénpor. A kén vízben nem, alkoholban és aetherben alig, zsíros és illó olajokban jobban, szénkénegben legjobban oldható. Az alkali- és földfémek hydroxydjaival főzve vízben oldható polysulfidokká, illetve sulfhydrotokká alakul át, amelyekből savak hozzáadására finomul eloszlott kén leválása mellett kénhydrogen-gáz fejlődik. Meggyújtva kékes lánggal *kéndioxyddá* (SO_2) ég el. Fojtó szagú gáz, mi vízzel kén-

savvá (acid. sulfurosum-má H_2SO_3) egyesül, ami könnyen kénsavvá (H_2SO_4) oxydálódik.

A kéndioxyd, illetőleg a kénessav mint reducáló anyag és mint sav helyben maró és desinficiáló hatású. Ként égetnek a boroshordók, helyiségek desinficiálására is (ablak, ajtó nyílásai tömítendők, az esetleg kifreccsenő égő kén tűzveszélye ellen a padló homokkal vastagon és 1.5 m. körben takarandó, a ként befogadó vasedény alá téglát tegyünk). Vízgőzők 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 vashútorok desinficiálására, férgek (poloskák, tetvek) kiirtására nem versenyezhet vele a formalin. A kéndioxyd a légutakat izgatja, sőt felmarja (mérgezést l. chlornál); 0.04‰ térfogat a legfelsőbb elviselhető határa. Kénessavval conservált ételek és italok pedig bő vagy húzamos fogyasztás mellett fejfájást, gyomorbélhurutot, bél- és vesevérzést idézhetnek elő.

A kén maga oldhatatlansága folytán pharmacológiai tekintetben hatástalan, s csak annyiban válik lassankint hatásossá, amennyiben a bőr vagy béltartalom zsiradékában 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 kaliszappannal írjuk fel, de a tisztán kénes kenőcsök használata mellett is fejlődik a bőrben kénhydrogen, mit szaga árul el.

A kén alkotórésze lévén a fehérje molekulának nélkülözhetetlen a sejt-életben. Újabb vizsgálatok szerint a sejtlégzésben van fontos szerepe, még pedig olyan vegyületek formájában, melyek könnyen oxydálódnak és reducálódnak, s a sejt-protoplaszmában a haemoglobinéhoz hasonló szerepet játszanak. Egy ilyen glytaminsavas cystin, — illetőleg cystein vegyület a Hopkins által izmokból nyert O-katalyzator, a *glutathion*. — A kén eme fontos szerepének jelentőséget tulajdonítanak a kén és kénes fürdők alteráló hatásában is, mi mellett jelentős bizonyíték pl. hogy az insulin elveszti hatását, ha labilis kéngőztől megfosztjuk.

Belső bevétel esetén a kén a gyomron változatlanul halad át. Régen azt hitték, hogy a bélben is, mint a bőrön, egy része kénalkalivá alakul át, mely utóbbiból viszont a szénsav behatása folytán kénhydrogen hasad le; újabb vizsgálatok azonban kimutatták.

hogy ez a kénalkalivá alakulás éppen a nagy CO_2 tensio miatt a belekben nem lehetséges és a kénnek kénhydrogenné alakításában a főszerepet — a bélbacteriumok mellett — a bél nyálkahártyájában lévő bizonyos fehérjék reducáló hatása játssza. A kénalkali képződés különben súlyos enteritissel, hasmenéssel járna, hiszen ez erősen izgató, sőt maró anyag, már pedig a kén után bekövetkező ürülések csak pépesek és erősen kénhydrogén szagúak. Egyébként a bevett kénnek 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.

Kis része a kénhydrogennek fel is szívódhatik, rendesen sokkal kevesebb, semhogy mérgező hatást fejthetne ki. Némelyek szerint, de mindenesetre igen kis részben ez a kénhydrogen a tüdőn és bőrön át ürül ki, szaporítván a nyáleválasztást és az izzadást (jótékony hatás légcsőhurutoknál); a legnagyobb része a szervezetben kénsavvá élenyül s mint ilyen a vizelettel ürül ki, melyben még a szervesen kötött kén is megszaporodik.

A kénhydrogen [H_2S] igen heves mérég, mellyel csatornamunkások, kútmesterek, állati hulladékot feldolgozó gyárak munkásai és vegyészek mérgeződhetnek meg acute halálosan vagy chronicusan. Fokozott bélrothadásakor képződött kénhydrogennel autointoxicatiók is lehetségesek. A vérbe jutott kénalkali éppily heves mérég, mert belőle a szénsav behatására H_2S hasad le. Kénes fürdőkben sem a vízben, sem a levegőben nem foglaltatik veszedelmes arányokban és ez esetben csak a légutak nyálkahártyáját enyhén izgató, a nyáleválasztást szaporító, expectorans hatása érvényesül, emellett a bőr erei kitágulnak és élénkebb perspiratio indul meg. 0.13‰ vol. százalék jelenléte még hosszabb ideig elviselhető, 0.35‰ -nél már a nyálkahártyákon, szemén jelentkező súlyos izgalmi tünetek mellett pulsus-szaporulat, szédülés, remegés, hányás, kólikás hasmenés következhetik be. Csatornamunkások conjunctivitis, emésztési zavara, nagy izomgyengesége, izomfájdalma idült H_2S -mérgezésnek tartható. $1\text{--}2\text{‰}$ légkörben minden melegvérű állat gyorsan elpusztul; szénsavbarlangokban (torjai, nápolyi) ez az $1\text{--}2\text{‰}$ H_2S a legveszedelmesebb.

A kénhydrogen főleg és leggyorsabban a központi idegrendszert támadja meg; a vasomotor- és légzőcentrumot nagy adag gyorsan bénítja, úgy hogy asphyxiás görcsök kifejlődésére sincs idő; a mérgezett azonnal összeesik és mély comában, görcsök nélkül pár perc vagy óra alatt meghal (apoplecticus alak). Elhúzódó mérgezés esetén, motoricus bénulás, incoordinált görcsök, gyakran tetanus, (görcsös alak), vérnyomás-süllyedés, szívgyengeség, dyspnoe észlelhető és a halál légzésbénulással áll be. Ujabbban az a nézet is felmerült, hogy belső fulladás útján öl, a haemoglobin vasát vas-sulfiddá alakítva át. A hullákban olykor észlelt sulfmethämoglobin (zöldes-fekete, nehezen alvadó vér, egy keskeny elnyelési csíkkal a C és D vonalak között) azonban hullatünetnek bizonyult, az életben nem áll elő.

Kezelése tüneti: friss levegő, mesterséges légzés lehetőleg $O+CO_2$ -vel a legfontosabbak; a chlorbelélegzések elvetendők; apoplecticus esetekben collapsus-therapia.

Rendelés. Külsőleg a **sulfur pulveratumot* és **pulveratum lotumot* és a **sulfur praecipitatumot* a bőrgyógyításban scabies, favus, acne, psoriasis, herpes tonsurans stb. esetén 10%-os kenőcs, borszeszes rázókeverék, szappan alakjában alkalmazzák, mindenkor alkalival (sapo kalinussal, kalium v. natrium carbonattal) együtt.

**Unguentum sulfuratum ad scabiem* kénen kívül pix liquidát, sapo kalinust és krétát tartalmaz.

Belsőleg a ként régen mint enyhe hashajtót chronikus székrekedés, főleg öregek renyhe bélműködése esetén használták porban, pilulában vagy electuariumban. A sulfur praecipitatum adagja 1·0—2·0 gr., a sulfur sublim. lotum-é 3·0—8·0 gr. Köptető célra 0·5 gr.-os adagokban többször napjában rendelték, hatását a tüdön át kiválasztott kénhydrogennek tulajdonították. A kén belső adagolása ma már túlhaladott álláspont; egyrészt, mert sokkal biztosabban ható enyhe hashajtóink vannak, másrészt, mert a tüdőkön át kiürülő kénhydrogen minimalis és gyógyító hatása kétséges. Ellenben kénes ásványvízpermeték belélegeztetése chronicus garat és légcsőhurut ellen jó hatású.

Szólnunk kell még a kénnek ma igen elterjedt alkalmazásáról az ingertherapia terén. Oliva-olajjal készült 1% oldatának 1—10 cm³-e izomba fecskendezve éppen olyan alteráló, protoplasma activáló hatást fejt ki, amint az idegen fehérjék és különösen chronicus ízületi bántalmak, rheumás arthritisek, izomfájdalmak és zsugorodások ellen jól hat. Kicsiny 1—2 cm³ adagok csaknem reakció nélkül adhatók és épp oly eredményesek, mint a localis fájdalmat, sokszor magas lázat kiváltó 4—10 cm³-es injectiók. — A befecskendezéseket több heti időközben szokták adni.

A *kénalkaliák* erős maró szerek, s úgy hatnak a szövetekre, mint a lúgok. — Bevéve gyomorfelmaródást okoznak, mit még súlyosbít a belőlük fejlődő kénhydrogen, mi a sérült gyomorból felszívódik. — Ilyen halálos mérgezések már többször előfordultak, midőn baryum sulfat contrast-anyag helyett baryum sulfidet vettek be.

Kalium sulfuratum pro balneo s. hepar sulfuris. (Kalium polysulfid.) *Káli-kénmáj.* Barna, idővel megzöldülő, kénhydrogenszagú, vízben lúgos vegyhatással oldódó alaktalan darabok. Mesterséges kénes fürdők készítésére 50—150 gr.-ot kell a fürdő vizében feloldani és hozzá 15—20 gr. kénsavat önteni; fakádat használjunk. Felesleges, sőt veszedelmes a H_2S belélegzése miatt, mitől a fürdőzőt szellőzés-

sel 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 massává oldja, miközben a bőrt is könnyen felmarja. Szőrtelenítő paszták, borotváló-porok (rasol) és mesterséges kénes fürdők készítésére használják.

Solutio Vleminecx s. belgica, sol. calcii oxysulfurati. Calcium-polysulfidok (főleg pentasulfid) sőrszínű vizes oldata. Scabies, psoriasis ellen ecsetelésre használják vagy egy posztódarabka segítségével bedörzsölik a bőrbe, aztán egy félóra múlva szappannal lemosás. E gyors antiscabiosus kúrák hátránya, hogy a bőrt a calciumsulfid még így is gyakran kifehélyesíti.

*

A kénes ásványvizek a ként alkali és földfémek polysulfidjai, 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 erélyesebb kénesőkezelést is jól tűr a beteg.

Nevezetes kénes hévforrásaink a budapesti, egy vízrétegből táplált *Császárfürdő* és *Lukácsfürdő* ($50-60^\circ \text{C}$), a *Margitszigeti* (45°) és *Széchenyi* (v. *artézi*) *fürdő* (71°). A többi budapesti források inkább földes és radioactiv hévvizek: *Gellért-fürdő* (50°), *Rudas-fürdő* (42°), *Rác-fürdő* (44°). — Ilyen értékes, kengazdag fürdőink még a Pécs melletti *Harkány* (63°); továbbá elveszített pompás világfürdőink: *Trencsén-Teplíc*, *Pöstyén*, *Herculesfürdő*. Ezek mellett valóban nem szorulunk a Bécs melletti *Badenre*, a németországi *Landeckre* vagy *Aachenre*, avagy a híres *pyrenei fürdőkre*. — Hideg kénes forrásaink *Szobráncz* és *Balf*.

Kátrányok.

***Pix liquida.** B ü k k f a k á t r á n y. A *Fagus silvatica* fájának száraz-destillációs terméke. Barna-fekete, sűrűn folyó, sajátos szagú anyag; vízben csak kis része oldódik savanyú kémhatással. Főalkotórészei ecetsav, xylol, toluol és számos phenoltermészetű vegyület, nevezetesen *kreosol* és *guajacol* (illetve *kreosot*) s ezeknek köszöni parasita-ölő és antisepticus hatását. A bőrgyógyászatban kiterjedten használt szer, főleg chronicus bőrbajokban, mint substi-

tutiv lobot okozó szert 10–20%-os hígításban kezdjük alkalmazni és egészen a tiszta kátrány alkalmazásáig lehet emelkedni. Sötét zöldessárga vizelet, fehérjevizelés vagy gyomorbéltünetek jelentkezésekor abbahagyandó. A viszketést 2–5%-os kenőcs vagy kátrány-alcoholos mosások jól csillapítják. Belsőleg ma nem használják.

***Oleum Juniperi empireumaticum** s. ol. *cadinum*, a *Juniperus oxycedrus* kátránya és az *oleum rusci*, a *Betula alba* (fehér nyírfa) kátránya kellemesebb szagúak és kevésbé izgatóak; úgy használják őket, mint az előbbi.

Cadogel. Az ol. *cadinum*ból szakaszos lepárlás útján készülő magyar kátránytermék, melynek gyenge szaga, világos sárgás-barna színe van és a bőrt nem, vagy alig izgatja. Tisztán, valamint 33 és 66%-os kenőcs vagy kocsonya alakjában tubusokban jön forgalomba.

Empyroform. Formaldehydes kátrány-készítmény. Száraz, barna, szagtalan por.

Naftalan. Kaukázusi nyers naphtából szakaszos lepárlás útján nyert kenőcs-állományú szénhydrogeneknek keveréke szappannal; védett név, *vaselinum saponatum adulteratum* néven olcsóbban kapható.

Coaltar. K ő s z é n k á t r á n y. Zöldesfekete, közömbös vagy lúgos vegyhatású sűrű folyadék, az előbbiekhöz hasonlóan használják, de ritkán. A benzolt, phenolt, naphthalint, pyridin- és chinolin-basisokat stb. belőle állítják elő.

***Ichthyol.** Tirolban, Seefeld környékén található bitumenes kőzetek száraz destillálása útján nyert kéntartalmú *ichthyol-olajat* töménykénsavval ichthyolsulfosavvá alakítják át. Ennek ammoniumsója (*ammonium-sulfoichthyolicum*) a hivatalos *ichthyol*. Hasonló módon készül az ichthyolsulfosav ezüstsója. Ez utóbbi az *ichthargan*.

Az ichthyol sűrű, fekete, sajátos kozmás, petroleumos 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 kisebbedésének begyógyítására jól használhatók, de a baj komolyabb helyi kezelését nem teszik nélkülözhetővé. Belső használatra is ajánlják rheumatismus, anaemia, genyes bronchitisek, bőrbajok esetén, de kellemetlen felbőfögéseket okoz; vesegyulladás

is lehetséges. Adagja capsulában, pilulában 0·10—0·20 gr. Az ép bőrről is felszívódik.

Thiol. A barna kőszénkátrányból az ichthyolhoz hasonló módon előállított szagtalan készítmény.

Tumenol. Acidum sulfotumenolicum. Bitumenes kőzetek destillatumból nyert kénsavval kezelt kátrány.

***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 gr.-os adagokban giliszták, bélférgek, erjedéses 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 megvöröszdő, 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 vizsgálendő). Használják a kátrány helyett scabies, ekzema, psoriasis, herpes tonsurans stb. esetén 2—10%-os borszeszes oldatban vagy kenőcsben. Belsőleg sarcina ventriculi, ascarisok, erjedéses hasmenés, typhus esetén 0·10—0·20 gr.-os porokban adják, mint gyomor-, illetve bél-desinficiens.

Petroleum rectificatum. A közönséges petroleumot parasiták (fejtetűk) ellen használják. Elavult szer; tűzveszélyes, bűzös, a bőrt erősen izgatja; könnyen felszívódik és vesegyulladást okozhat.

***Pyrogallol s. acidum pyrogallieum.** $C_6H_3(OH)_3$. Tryhydroxybenzol. Könnyű, fehér, kristályos anyag, mely vízben, alkoholban, aetherben jól oldható. Oldott állapotban, főleg lúgos közegben, igen gyorsan oxydálódik barnaszínű huminanyagokká, miközben környezetéből mohón von el oxygent. Ezen az erélyes redukción alapul maró, gyullasztó és antiparasiticus hatása. A bőrön és fehérműn barna foltokat hagy. Nagy bőrfelületről felszívódva halálos mérgezést okozott már egyszer; a vörösvérsejteket oldja és a haemoglobint methaemoglobinná alakítja. Tünetek: hányás, hasmenés; a vizelet a huminanyagoktól és esetleg a vérfestéktől sötét-színű, rázóhideg, methaemoglobinaemia, ikterus, collapsus, anuria, uraemia; 5 gr.-nál többet egyszerre sohase alkalmazzunk és azt se nagy felületen. Használják üszkös fekélyekre hintőpornak; idült bőrbajok, főleg psoriasis, lupus vulgaris ellen, 5—10%-os

kenőcsben jól bevált. Hajfestő szerek alkatrésze is szokott lenni, a bőrt is barnára festi.

Lenigallol s. eugallol. A pyrogallol ecetsavas estere; a pyrogallolnál kevésbé izgató, enyhébb hatású, mert a bőrön csak fokozatosan hasad le belőle pyrogallol.

Chrysarobin. $C_{30}H_{26}O_7$. Az *Andira araroba* nevű délamerikai fa odvaiban található „goa”-por tisztítása útján nyerik a chrysarobint. Könnyű, sárgás, jegeces por, mely vízben alig, borszeszben, aetherben, chloroformban és zsírokban jól oldható. Anthracen-származék; lúgos közegben gyorsan oxydálódik chrysophansavvá. Mint reducálóanyag, a pyrogallolhoz hasonlóan, de erősebben hat. A bőrt és fehérműt ibolyaszínűre vagy vörös-barnára festi. Fel szívódás esetén a véresejteket oldja, haemoglobinuriát, vesegyulladást okoz. 5—10%-os kenőcsben, linimentumban herpes tons., ekzema marginatum, pityriasis ellen, de főleg psoriasis esetén használják. Vigyázzunk, hogy a szer a conjunctivára ne jusson, mert súlyos szemgyulladást okoz szaruhártyahomállyal: az arcon ne használjuk.

Lenirobin s. eurobin. A chrysarobin ecetsavas estere és enyhébb hatású pótszere.

Anthrarobin. Alizarin-derivatum. A két előbbi szerhez hasonlóan, tehát reducálóan hat. Hatásának erőssége tekintetében a pyrogallol és a chrysarobin között áll.

3. Fertőtlenítő szerek. Bacteriumölő anyagok. Antibacterica. Antiseptica. Desinficientia.

E helyen azon vegyileg jól ismert anyagokról szólunk, melyek a bacteriumokat szaporodásra képtelenné teszik vagy megölik. Az *antisepsis* és *desinficiálás* kifejezésekkel a hatás ezen két fokozatának megkülönböztetésére törekszünk: antisepticusnak mondván az enyhébb eljárást, illetve a gyengébben ható szert, mely csak a bacteriumok fejlődésének, szaporodásának gátlására alkalmas, vagy legfőlőbb vegetatív alakjait pusztítja el, de spóráit nem; desinficiálásnak pedig az erősebb eljárást, amellyel a bacteriumok spóráit is megöljük. Nyilvánvaló azonban, hogy magukat az egyes szereket ilyen alapon elkülöníteni nem lehet, mert bár vannak oly enyhe hatású szerek, melyek legerélyesebb alkalmazásuk mellett sem ölik el a spórákat, mégis legtöbb esetben azt látjuk, hogy ugyanazon szer, mely kisebb koncentrációban és rövidebb ideig alkalmazva a bacteriumoknak csak szaporodását gátolja, koncentráltabb oldatban vagy hosszabb idő alatt tökéletesen desinficiál.

Minden olyan physikai vagy chemiai hatás, ami a sejtéletnek ártalmára van (kiszáradás, duzzasztás, hőhatás, fehérjelecsapás, lipidok lefoglalása, plasma-alkotórészek megkötése, oxydatio, reductio stb.) ártalmára lehet a bacteriumoknak is, azokat el is pusztíthatja. — A bacterium is csak olyan, mint a többi növényi vagy állati sejt, s a bacterium életfunctiói is csak addig normalisak, amíg a testüket alkotó kolloid és kristalloid anyagok és oldatok physicalis-chemiai egyensúlyi helyzete sértetlen. — Ez egyensúlyi helyzetnek minden megbotyogatása csökkenti a bacterium életföltételeit és ennek eredménye változatos lehet a fejlődésben való visszamaradástól egész a bacterium gyors elpusztulásáig. — A specificus bacteriumölő szereket az általános sejtmérgektől semmi sem választja el, hacsak az a különbség nem, ami a mérgekkel szemben az egyes sejtek *permeabilitásában* mutatkozik, s ami a sejtméreg-hatásokban quantitativ különbséget okozhat. — Mint fontosat különösen ki kell emelnünk a spórahártyák sokkal csekélyebb permeabilitását a bacteriumhártyákkal szemben, amin a spórák jóval nagyobb ellentállóképessége alapszik.

A permeabilitáson kívül szerepet játszhatnak még a sejtek különböző érzékenységeinek létrehozásában az a *specificus chemiai affinitas*, ami a behatoló szer és a sejt, illetve bacteriumprotoplasma valamely specificus vegyi alkotórésze között fennáll, és aminek segítségével szerünk a bacteriumban *felhalmozódhatik* a méreghatásig még akkor is, ha annak környezetében csak igen nagy, az organismus sejtjeire még nem ártalmas hígításban is van jelen. Szép példák erre az algák, melyek a rézedényből destillált víz vegyileg ki sem mutatható réztartalmából lassanként annyit tudnak testükbe gyűjteni, amennyitől már elpusztulnak.

A bacterium plasmahártyája legkevesebb ellentállóképességet a benne oldódó anyagokkal szemben fog tanúsítani, tehát az úgynevezett *lipidokban oldható anyagok* behatolása lesz a leggyorsabb (phenolok, alkoholok, jód, chlor, bróm, sublimat). De olyan anyagok is gyors behatolásúak lehetnek, amelyek a normalis plasmahártyán ugyan nem tudnának átjutni, de erős vegyi affinitásuk révén *lecsapva vagy feloldva annak fehérjéit* denaturálják, megsemmisítik a plasmahártyát (fémsók, alkáliák, savak). Az olyan anyagok behatolása lesz természetesen legjobban biztosítva, amelyeknek mindkét tulajdonsága megvan és érvényesülhet (sublimat, chlor, jód).

A bacteriumölő szereket hatásuk mechanizmusa, vagyis a vegyi folyamat szerint a következő csoportokba oszthatjuk:

1. Oxydáló s z e r e k. Az oxydálva desinficiáló anyagok egy része saját molekulájának oxygenjét használja fel, még pedig vagy

az ismert közönséges vegyi cserebomlások révén (p. o. $KClO_3$, $KMnO_4$), vagy pedig enzímák, katalasek hatása alatt (p. o. H_2O_2). Ezeket *directe* oxydáló szerekeknek mondhatjuk. Vannak másrészt oly anyagok (Cl , J , Br), amelyek egyéb vegyületekből teszik szabaddá az oxygent (főleg vízből, a H lekötése által). Ezeket *indirecte* oxydáló antisepticumoknak nevezhetjük. Az utóbbiakról már itt megjegyezzük, hogy az oxydáláson kívül azáltal is hatnak, hogy maguk belépnek a protoplasma vegyületeinek moleculájába s a keletkező halogensubstitúciós termékek életműködésre képtelenek; továbbá, ha a mindenütt jelenlevő vízzel léptek reakcióba, szintén antisepticusan, bár más módon ható savak, electrolytek (HCl , HBr stb.) képződnek belőlük.

2. **Reducáló szerekek.** Antisepticus hatásuk azon alapul, hogy a bacteriumok testéből és környezetéből mohón elvonják az oxygent, ami minden életnek elengedhetetlen feltétele. Így (s részben mint sav) hat a kéndioxyd-gáz (SO_2), illetőleg a kénessav (H_2SO_4). Itt említhetők az antiepizoonok közt tárgyalt, de antisepticusan is ható chrysarobin és pyrogallol.

3. **Electrolytek:** savak, lúgok és a nehéz fémek vízben oldható sói.

Ezen vegyületek erős concentrációban maró hatásúak, vagyis a fehérjéhez való affinitásuk folytán az élő szöveteken durva, szabad szemmel is felismerhető változást hoznak létre (megalvadást, elfolyósodást), ami az élet megszűnésével jár. Az ily erélyes ronsolás természetesen a bacteriumokat és spóráikat is megöli, de csak ott használható, ahol a ronsolás kárt nem tesz, p. o. padló, falak, edények, ürülékek desinficiálására. Kényesebb tárgyakon s még inkább az ember testén, sebeken ezen anyagokat csak oly híg oldataik alakjában lehet alkalmazni, amelyek már nem maró hatásúak. A tapasztalat azonban azt bizonyítja, hogy ezek az anyagok még nagy hígításban is antisepticus hatásúak, valószínűleg a sejtek különböző permeabilitása és érzékenysége alapján. Ezen híg oldatok antisepticus hatásának *mechanizmusát* Paul és Krönig vizsgálatai révén ismertük meg.

A savak, a lúgok és a nehéz fémek egyszerű (nem complex) sói a vegyi anyagok azon csoportjához tartoznak, amelyeket physicochemiai sajátásaik alapján *electrolytek*-nek nevezünk; vagyis oly vegyületek, amelyek híg vizes oldataikban *electrolytes dissociatio* folytán positiv és negativ elektromos töltésű *ionok*-ra (kationokra és anionokra) bomlanak. Az említett szerzők vizsgálati eredményei röviden abban foglalhatók össze, hogy az *electrolytek híg oldatainak antisepticus hatása ion-hatás*, más szóval, hogy oldataik hatá-

sának erőssége nem a feloldott moleculák absolut mennyiségétől, hanem dissociációjuk fokától, *a szabad ionok concentrációjától függ.* Az antisepticus hatást a savak oldatában a *H-ion*, a lúgokéban a *OH-ion*, a fémsókéban a fém-ion (p. o. *Hg, Fe, Ag* stb.) fejt ki; az oldatban foglalt másik ionnak (tehát a savaknál és a fémsóknál az anionnak, a lúgoknál a kationnak) hatása nem, vagy csak másodsorban jön tekintetbe. Az egyes fém-ionok specificus antisepticus hatása különböző: legerősebb a *Hg-*, azután az *Ag-, Cu-, Zn-, Fe-ionok* következnek.

Hogy egyébként az electrolyt-oldatok antisepticus hatása tényleg a hatóképes ionok jelenlététől és mennyiségétől függ, annak bizonyítására szolgáljon a következő néhány adat, megjegyezvén, hogy az oldatok concentrációja alatt a következőkben mindig azok *molos* concentrációját értjük és hogy az alább mondandók a vegyületeknek igen híg oldataira vonatkoznak.

A vasvegyületek oldatainak antisepticus hatása a *Fe-ion* jelenlétén alapul: a ferrichlorid, a ferrosulfat stb. antisepticusan hatnak; ellenben a ferro- és ferricyanokálium ugyanoly concentrációban hatástalanok; nyilván azért, mert ezen complexsók oldatai nem tartalmaznak *Fe-ionokat*, hanem ferrocyan-, illetőleg ferricyan-ionokat.

A fémek szerves, nem dissociáló vegyületei, hacsak nem lipoidokban oldhatóak, nem desinficiensek, vagy legalább sokkal gyengébben, mint dissociáló sóknak ugyanoly concentrációjú oldatai.

Az electrolytek csak vizes oldatban dissociálnak, egyéb oldószerekben, p. o. alkoholban nem, vagy sokkal gyengébben. Ennek megfelelően p. o. a sublimat (*HgCl₂*) alkoholos oldata sokkal gyengébben hat, mint az azonos concentrációjú vizes oldat.

Tudjuk továbbá, hogy a különböző vegyületek vizes oldataikban sem egyformán dissociálnak. Az erősen dissociáló szervesen savak erősebb antisepticumok, a rosszul dissociáló szerves savak gyengék. A *HgBr₂* rosszabbul dissociál, mint a *HgCl₂* és a bromidnál is rosszabbul a *Hg(CN)₂*; ugyanígy viszonylanak egymáshoz e sók desinficiáló hatásuk tekintetében is; ugyanazon *molos* concentráció mellett legerősebben hat a *HgCl₂* oldata, a leggyengébben a *Hg(CN)₂*-é. Minthogy pedig e vegyületek aequimolecularis oldataiban a *Hg* moleculák absolut mennyisége egyenlő, csak a szabad *Hg-ionok* concentrációja eltérő, nyilvánvaló, hogy ezen oldatok antisepticus erejében mutatkozó különbségből azt kell következtetnünk, hogy az antisepticus hatás hordozói a szabad *Hg-ionok*. Ami ellentmondó különbség itt az egyes szerek hatása között mutatkozik, pl. hogy a sublimat a jobban dissociáló mercurinitrat, sulfat és acetatnál is erősebb, azaz, hogy gyorsabb antisepticus hatású; vagy hogy a savak

között a bórsav, hangyasav, ecetsav, — a lúgok között az ammonia jóval erősebb antisepticus hatást fejtenek ki, mint ahogy dissociációjuk fokának megfelelne: — abban leli magyarázatát, hogy a kivételként említett anyagok társaiknál *zsírookban jobban oldhatóak* és nem disszociáltak is be tudnak hatolni a bacteriumok testébe.

Ha $HgCl_2$ oldatában $NaCl$ -ot, $AgNO_3$ oldatában KNO_3 -ot oldunk fel, úgy a $HgCl_2$, illetve az $AgNO_3$ dissociációja csökken; épúgy csökkentik e hozzátételek az említett vegyületek antisepticus hatását is. (A $HgCl_2$ -ra nézve azonban ez a tétel csak bizonyos koncentrációs határok közt érvényes; a szokásos 1% oldatban nem jut érvényre. Vessük össze e törvényt a 4. pont alatt a phenolról és konyhasóróól mondottakkal is, ami ezzel *nincs* ellentétben.)

E néhány példa elegendő annak megvilágítására, minő nyomós bizonyítékok szólnak amellett, hogy az electrolytek antisepticus hatása *iónhatás*.

4. Nem electrolytek. Szerves vegyületek.

Ezen csoport legfontosabb képviselői a phenolok. Ide tartoznak továbbá az illó olajok (terpenek és camphorok). Ily módon hatnak a chloroform, az aether, az alkoholok, szerves savak stb. és kivételesen néhány anorganicus anyag is (bórsav, jód, sublimat).

Mindezen anyagok bacteriumölők. Hatásuk *egész molekulájukhoz kötött* sajátságuk. Vizes oldataikban alig vagy nem disszociálnak, nem electrolytek, s azért hatásuk erőssége csak oldataik mólos koncentrációjától függ.

Hatásukban két körülmény játszhatik lényeges szerepet: hogy legtöbbjük jobban oldható zsírban, mint vízben, minélfogva könnyen bejutnak a bacteriumok lipoidtartalmú protoplasmájába és e *lipoidok lefoglalásával* is már kárt tehetnek a sejt életfunctióiban, továbbá az, hogy bejutva, még a protoplasma *albuminoidjaival is reactióba* léphetnek.

E lipoid-affinitásuk alapján érthető meg, hogy pl. a phenol olajos oldatban gyengébben hat, mint vizes oldatban s hogy vizes oldatának hatását konyhasó hozzáadása miatt *fokozza*. Az olajban oldott phenol a bacteriumokat környező vízbe (vagy szövetnedvekbe) nehezen jut be, mert ez utóbbiban rosszabbul oldható és oldékonyági affinitása ki lévén elégtve, a bacteriumhártya lipoidjaiba sem megy át. Viszont ha vizes oldataiban konyhasó hozzátételével csökkentjük a víz phenololdó képességét (kiszózzuk), az nagyobb mértékben fog a bacteriumok testébe, illetőleg az ott lévő lipoidokba behatolni, ami tehát csak látszólag áll ellentétben a konyhasónak az electrolytekre gyakorolt hatásával.

5. **Protoplasma-mérgek.** E csoportban említendő meg a *chinin*. Hatását magyarázni, valamely chemiai reactióra visszavezetni nem tudjuk. Csökkenti minden sejtben a *syntheticus* és *oxydativ* folyamatokat, de *specificus* mérge a vele szemben nagyon érzékeny protozoonoknak. Ide sorolhatók az *arsen*-vegyületek, valamint a bacterium *antitestek* is. Mindezekről más fejezetekben szólunk részletesen.

6. Meg kell végül emlékeznünk azon szerekről, amelyek minden chemiai hatás nélkül, tisztán *physical* úton, a *felületi* a *dsorptió* segítségével kötik meg és teszik ártalmatlanná a bacteriumokat, sőt a bacteriummérgeket. Igen finomul eloszlott, a szervezetben sem oldódó, tehát arra teljesen közömbös anyagok ezek, mint az *állati szén*, a *bolus alba* stb. — Újabban a bél fertőző megbetegedéseinek kezelésében, különösen ázsiai choleraanál nagy szerepet játszanak nem kicsinyelhető eredménnyel. — Természetesen a méreggel, bacteriumokkal megrakódott porszerű anyag kiürítéséről gondoskodni kell, legtöbbször az magától is bekövetkezik.

A sebek kezelésében is igen fontos szerepet töltenek be az ilyen szárító és adsorbens hatású *hintőporok*, melyek a sebfelületen közömbös védőréteget is képeznek, mely alatt a sarjadzás, sebgógyulás zavartalan. — Vannak közöttük olyanok, amelyekből a sebváladék vagy az élőlészövek, bacteriumok hatása alatt *antisepticus* anyagok hasadnak le (*jodoform*), de a legtöbbjük vegyi hatást egyáltalán ki nem fejtő, legföljebb igen gyengén adstringáló, közömbös anyag, ami a bacteriumokat, fehérjebomlástermékeket felületi *adsorptio* útján köti meg (*bismuthsók*, *dermatol*, *xeroform*, *kaolinos* sebhintőporok, pl. *dermaforin*).

Az *antisepticumok* alkalmazása.

1. *Desinficiensek a hygiene szolgálatában, mint a fertőtlenítés eszközei.* A chemiai *desinficiensek*nél nagyobb szerepe van e téren a *physical* fertőtlenítésnek (főleg a hőnek). A vegyi *desinficiensek* közül előnyben részesülnek helyiségek és bennük levő bútorok együttes fertőtlenítésére a gázalakú anyagok; alkalmazásuk kényelmes, mert nem kell az egyes tárgyakat külön kezelés alá venni. Így használják a chlort és kéndioxydot és a kettőnél sokkal alkalmasabb formalint. Értéktelen, vagy nem kényes tárgyak marólúggal moshatók, nem kárpitozott falak frissen oltott mésszel, esetleg chlor-mésszel fertőtleníthetők. A kénesőchlorid alkalmazása ilyen esetekben, mivel a helyiségek vagy tárgyak később használat közben kénesőmérgezést okozhatnak, nem veszélytelen. Az ürülékeket csak fertőtlenítő anyaggal való huzamosabb állás után öntsük el. E célra

sublimat, nyers carbol, oltottmész stb. használhatók. — A fertőtlenítés számos más módjának és feladatának tárgyalása a hygiene körébe tartozik.

2. Sebészeti antisepticumok.

A modern sebészet egyik legfontosabb feladatának tekinti a fertőző anyagok távoltartását a sebtől: az asepsist. Az asepticus eljárás mellett mindinkább szűkebb körre szorul a fertőző anyag elpusztításának: az antiseptisnek feladata. És méltán; mert tudjuk, hogy gyenge antisepticumokkal nem pusztíthatjuk el a sebekre jutott bacteriumokat, erős szerekekkel pedig csak ártunk, mert rontjuk a sejtek és szövetek életképességét, a szövetnedvek bactericid erejét, a sebgyógyulás ezen természetes tényezőit.

A sebészi eszközök, kötöző-, és varróanyagok sterilizálására elsősorban a hőt használjuk s csak másodsorban a vegyi szereket. A testfelületnek és még inkább nagyobb sebüregeknek desinficiálása-kor a bacteriumölő hatás mellett különösen figyelembe veendő a szer esetleges káros helybeli hatása és felszívódás utáni *méreg-hatása* is.

Figyelmet érdemel, hogy a *közeg*, amelyben a bacteriumok élnek, más szóval a bacteriumokat körülvevő anyagok, jelentékeny befolyással vannak az antisepticumok hatására, még pedig többnyire az antisepticum rovására, amennyiben p. o. a sebfelületen jelenlévő szerves anyagok a maguk részére lefoglalják az oxydáló, reducáló- és maró-természetű vagy zsírban oldható antisepticum egy részét s így csökkentik a bacteriumokra való hatását. Ebben a körülményben bukkanunk az élő testben annyira óhajtott desinfectio legyőzhetetlen akadályára. Más esetekben éppen a sebfelületen jelenlévő chemiai és physiciái körülmények folytán válik hatásossá az antisepticum, mint azt p. o. a jodoformnál látjuk, melyből éppen a sebváladék hasítja le az antisepticus hatású jódot.

3. Antisepticumok belső alkalmazása.

A különböző bacteriumok által okozott gyomor- és bélbetegségeknek antisepticumokkal való kezelését megnehezíti egyrészt az a körülmény, hogy az erélyesebb hatású anyagok káros helybeli hatásuk és a resorptio veszélye miatt kerülendők; másrészt az, hogy a bevitt szerekek az emésztőcsatornában erősen felhígulnak és a bél-tartalom fehérjéi, zsírai, oxydabilis anyagai által is igénybevétnak. Azért ma általában a bél alapos kiürítését tekintik a bél-desinfectio leghatásosabb módjának és a bél-desinfectio hírében álló kalomel jó hatását is főleg hashajtó és nem antisepticus hatásának tulajdonítjuk.

A húgyutak, különösen a helyi kezelésnek hozzáférhetetlen részleteik fertőtlenítésére oly belső szereket használunk, amelyek

antisepticus hatású vegyületek alakjában ürülnek ki a vizelettel (balzsamok, salol, arbutin, hexamethylentetramin stb.).

A légutak nyálkahártyájára azok hurutos vagy genyes bántalmaiban illő antisepticumokat belégzés, vagy — belső alkalmazásuk esetén — a természetes kilégzés által juttathatunk el.

Az epehólyag és epeutak genyes folyamatai ellen régóta keresnek oly antisepticumot, mely hatásos alakban ürül ki az epével. A salycilkészítmények hatása — úgy látszik — nem kielégítő. Újabban a hexamethylentetramint ezekben az esetekben is ajánlják, valamint a hasi hagymáz kiállása után az epehólyagban visszamaradó bacillusfészkek desinficiálására is.

Valódi *belső antisepticumoknak* tekintjük azon gyógyszereket, amelyek a szervezet belsejébe (egyes szervekbe, szövetnedvekbe vagy a vérbe) jutott pathogen microorganismusokat (esetleg csak azoknak mérgező hatású termékeit) ártalmatlanokká tevén, a betegség kifejlődését meggátolni vagy a már beteg egyént meggyógyítani vannak hivatva. Az antisepsis korai időszakától fogva a mai napig számtalan kísérlet történt a szervezet általános ferőtlenítésére. Ezen próbálkozások nagy része sikertelen maradt, mert a használt vegyületek az emberre is oly mérgezők voltak, hogy a bacteriumok előlétesére szükséges concentrációban a szervezetbe nem voltak bevihetők. Bár teljesen ártalmatlan antisepticumot ma sem ismerünk, mégis vannak vegyi anyagok, amelyekkel egyes fertőző betegségekben gyógyulás érhető el. Példaként felemlíthetjük a salicylsavat mint a polyarthrititis rheumaticának, a chinint mint a malariának, a kénesőt, a salvarsant mint a syphilisnek gyógyszerét. Belső alkalmazásukkal elért eredményeket elsősorban a microorganismusokra gyakorolt hatásuknak kell tulajdonítanunk. De látni fogjuk a részletes tárgyalás során, hogy ez a magyarázat sok esetben nem fejt meg egészen egyes szerek hatásának tilkát, s hogy azok bactericid hatásán kívül roboráló, phagocytosist fokozó, immunanyag-productiót támogató, tehát indirect hatásukra is gondolnunk kell.

S itt kell végül megemlékeznünk a fertőző betegségek specificus védő- és gyógyító szereiről; a serumokról, oltóanyagokról, chemotherapiás szerekről.

1. Oxydáló hatású antisepticumok.

A gyárilag előállított, vastartályokban vagy balonokban kapható oxygennek ép oly kevésbé van antisepticus hatása, mint a légkör oxygenjének. Ellenben igen erélyes bacteriumölő hatása van az O-ionnak keletkezése, lehasadása pillanatában (in statu nascendi).

Ezt az antisepticus hatást az ú. n. oxydáló szerek alkalmazásával használjuk ki, amelyek alább következnek.

Ozon (O_3) egy oxygen-ion lehasadása útján pusztítja el a bacteriumokat és 7—8% ozontartalmú levegő már erős antisepticum. Erős helybeli izgató hatása akadályozza annak, hogy betegszobákban, hol emberek tartózkodnak, a bacteriumoktól előző koncentrációban alkalmazzuk; ezért lakott helyiségekben csak szagtalanításra használhatjuk az electromos ozonfejlesztőket vagy kaliumpermanganat, barnakő és sósavas egyenlő arányú száraz jegeces keverékét, ami kevés vízzel átnedvesítve ozont fejleszt. De kitűnően beváltak az ozonizáló készülékek ivóvíz sterilizálására. Az ozonnak jelentősége a levegőben O-felvételünkre nézve nincsen, mert legfeljebb 1 mg. lehet 50 km.-ben; de jelenléte a levegő tisztaságát indicálja, mert sok oxydabilis anyag a levegőben elhasználja az ozont.

***Liquor Hydrogenii hyperoxydati concentratus.** (H_2O_2) 30%-os vizes oldata *perhydrol* Merck vagy *peroxygenol* Richter néven is jön forgalomba. Az állati és növényi sejtekben jelenlevő katalasek, az emberi szövetnedv, normalis és kóros váladékok, finomul elosztott testek: vérsejtek, bacteriumok, sőt a katalyticus hatású kolloid fémoldatok is a hydrogen-superoxydot rohamosan, erős pezsgés közben vízre és oxygenre bontják. A keletkező oxygen a szerves anyagokat erőyesen roncsolja és desinficiál. Mivel azonban az oxygenfejlődés rohamos, hamar megszűnik, a hatás is múló és felületese.

R e n d e l é s. Belsőleg nem használjuk. 1—5%-os (súlyszázalék értendő) oldatát mint desinficiens és desodorans sebek, fekélyek öblítésére és tamponálására, odaszáradt kötések, varok leválasztására, továbbá száj- és toroköblögetőnek használják. Ugyaníly vagy töményebb (10%-os) oldatban vérzéscsillapító. Az oldatok rendelkezésekor ezen tömény, 30 súlyszázalékos oldatból 1%-os H_2O_2 oldatot úgy nyerünk, hogy 1 részt 29 rész desztillált vízzel hígítunk. Nagyobb sebüregekben, uterusban, hasüregben, friss sebeken, foghúzás után stb. alkalmazása veszélyes, mert a fejlődő oxygen egy tátongó vénába jutva légemboliát okozhat. Superoxydok hugyannal és savanyú sókkal szárazon comprimálva vízben oldódáskor H_2O_2 -öt fejlesztenek és így friss antisepticus oldatok előállítására használhatók. Ilyen a *hyperol* Richter is (*perhydrol*, *pergenol* stb.). A *natrium* és *zincum superoxydatumot* antisepticus hintőpornak fekélyeken vagy odvas fogak desinficiálására használják, a *magnesium superoxydatumot* belsőleg is 0.5—1.0 gr-os adagban gyomorhyperaciditas esetén. A H_2O_2 a zsírtalanított haját decolorálja (természetellenes szalmasárgává teszi).

***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 oxydálja; azért ily porkeveréket (p. o. kal. chloric.+saccharum) rendelni nem szabad. A chlorsavas kalium normalis bőrön vagy nyálkahártyákon alig hat másként, mint a többi kaliumsók, vagyis gyengén izgatóan. Bacteriumok és oxydabilis anyagok jelenlétében remélt reductiója (KCl -á), miközben amazok oxydáltatnának, vizes oldataiban nem következik be és így antisepticus hatása a megszokott toroköblögetőknek alig van. Kiküszöbölendő háziszer tehát, mely veszedelmes összetévesztésekre ad alkalmat (karlsbadi sóval).

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 vérséjstromákból 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 reducálódik; 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 constátálhatjuk; 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 haemaglobinuria, anuria, uraemia is kifejlődnek.

Rendelés. Főleg a kénesőkúrák idején a stomatitis mercurialis megelőzésére és kezelésére használják 2—3%-os oldatban szájviznek. Jó hatását nagyrészt a gyakori szájjöblítéssel járó tisztaságnak és az egyidejűleg elrendelt fogkefélésnek tulajdoníthatjuk. Soornál, a száj és garat egyéb fertőzőes bántalmainál kevésbbé megbízható hatású. Belső adagolását, amely régebben főként cystitis és diphtheria esetén divatozott, mérgező volta miatt jobb mellőzni.

Bizonyos fertőző betegségek, dyspnoë és acidosis esetén, avagy általában láz esetén, mikor a vérben a CO_2 tensio növekedett, különösen veszedelmes, mert ilyenkor a vörösvérsejtek sók számára átjárhatóbbak és a CO_2 és savak a perchlorat gyököt könnyebben hasítják le belőle.

***Kalium hypermanganicum $KMnO_4$.**

Sötét ibolyaszínű, fémfényű, vízben jól oldható (1 : 20), jege-

ces anyag. Szerves anyagoknak könnyen ad át oxygent, miközben manganoxydokká reducálódik, amelyek a bőrt és a fehérműt megbarnítják. A barna foltok ecettel, citromsavval eltávolíthatók.

A kalium hypermanganicum töményen maró, híg oldatokban erélyes 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.

R e n d e l é s. Mint desinficiens és desodorans főleg a száj, orr és méh gyulladásos, bűzös váladékkal járó folyamataiban 0.1—0.5%-os oldatban öblítésre, ugyanily oldatban veszett kutya vagy mérges kígyó marta seb mosására és a seb körül intraparenchymás befecskendésekre szolgál. Húgycső- és hólyag-gonorrhoea esetén 0.25—1%-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%, — és ital alakjában félpoharanként 0.2—0.5%-os oldatban rendeljük. Az említett mérgeket ártalmatlan vegyületekké oxydálja, ha még a gyomorban találja azokat.

*

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 oxygent szabadít fel, tehát indirecte oxydál; emellett a képződő sósav is mar és desinficiál. A szerves anyagokat „chlorozza“, vagyis azok molekulájába egy vagy több *H* helyébe belép; valószínű, hogy roncsoló és desinficiáló hatásában ez a tényező is szerepel, a rothadás bűzös termékeit pedig vegyileg átalakítván szagtalanít. Belélegezve erősen összemarja a légutakat, de a távolhatás elmarad, mert a chlor nem szívódik fel változatlanul, hanem *NaCl* és chlorozott szerves vegyületek alakjában.

R e n d e l é s. A chlorgáz főleg helyiségek és bennük lévő tárgyak desinficiálására szolgál. 3^o/₁₀₀ chlor + levegőkeverékben már csaknem minden bacterium spórástul 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 gr. barnakő, 10 gr. konyhasó, 20 gr. 50%-os kénsav. Minthogy a chlor hatását csak víz jelenlétében fejti ki, a helyiséget előzetesen 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 chlori*, hosszas állás közben, főleg ha világosság éri, hatását veszti, amennyiben a chlor sósavvá alakul át. Sötét üvegben tartandó. Mint sebészi és szülészeti antisepticum, bár igen hatásos, bűze, erős helybeli hatása és bomlékonysága miatt ma már csak történeti jelentőségű. (Simmelweis az általa fertőzőnek felismert „gyermekági láz” ellen chlorvizes öblítéseket és prophylacticus kézmosásokat használt és ajánlott.) Ma ritkán használják; leginkább kígyó- eb- skorpió-marás stb. esetén: a lyssa vírusát, a kígyómérget ártalmatlanná teszi.

***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 torokviznek 1—2%-os, húgycsőbe fecskendezve 0·5—0·1%-os oldatban rendelik.

Újabban, a nagy háború óta a chlortartalmú desinficiensek mint olcsó és biztos hatású szerek ismét megbecsülésnek örvendenek. Az oldatok frissen készítésére hypochloriteket (chlormeszet) használnak natrium carbonattal vagy bicarbonattal, hogy natrium hypochlorit képződjék igen csekély szabad Cl tartalommal. Az ily oldatok 1—2 héti hatásosak, nem mérgezőek, gyengén alkalikusak, s helybelileg sem izgatók. Ilyen a *Dakin oldat* is (10 l. vízben 200 gr. chlormeszet és 140 g. szódat oldanak és 30—40 g. bórsavval közömbösítik), amit a háborús kórházakban széltében használtak. Ilyen chlorfejlesztő, sublimáttal egyenértékű és még a szemem is izgalom nélkül alkalmazható desinficiens IV. Gyógyszerkönyvünk **Benzolsulfonchloramidnatrium*-ja, $C_6H_5-SO_2NaCl$ (*chloramin*, *chlorogen*, *mianin*) vízben jól oldható fehér kristályos por, melynek 1%-os oldata heteken át sem veszít Cl tartalmából. A belőle készült tabletták (*nesmag-nol Chinoin*) állandóbb és magasbb Cl tartalmúak, mint a német hivatalos *chloramin*-tabletta. E tabletták a legmegbízhatóbb és legártat-

lanabb desinfiens oldatokat szolgáltatják és a veszedelmes sublimát pastillák kiszorítására hivatottak úgy a háziszerek között, mint a bábatáskában és az orvos műszertáskájában.

Inrespirabilis gázoknak és gőzöknek nevezzük azon légnemű anyagokat, melyek erős helybeli izgató hatásuknál fogva már bizonyos concentrációban 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. Specificus távolhatásról, a központok hirtelen bénulásáról ez anyagoknál nem igen lehet szó, legfőljebb a szívre gyakorolt méreghatásról, mivel hogy a tüdőbe jutott mérég legconcentráltabban a bal szívet éri. A tünetek minden maró gáz vagy gőz; halogen, sav vagy ammonia belégzése esetén közel egyformán folynak le. A mérgezetten apnoéja, glottisgörcse 1—2 perc alatt oldódik, ha másképp nem, úgy az asphyxiás bódulatban 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.

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 mérgezteket újra nagy légzési nehézségek lepik meg, a kínzó köhögés újra kezdődik, nagy kínnal kevés, sárgásveres, tapadós köpetet ürítenek, majd kiterjedt szörtyzörejek, 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 lassanként fokozatosan kifejlődik a bronchopneumonia és halálos tüdővízenyő. — A kórjelenségek ezen időbeli lefolyásának, ami különösen az ammoniára, nitroso-gőzökre jellemző, az a magyarázata, hogy a nyálkahártya megmart felületi rétegének ellökésére a mélyebb rétegekben lassanként vérbőséggel, véres-savós beszűrődéssel reactiv 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 megkönnyebbültekén is. Kísérleti állatok evvel megmenthetők; sajnos emberen nem oly kecsesgetők az eredmények. Elsősorban a szívet kell kímélni, s a mérgezettet minden mozgástól, beszédétől eltiltani és abszolút nyugalomban háton fektetni.

A fájdalom és légszomj és köhögés, valamint a nyugtalanság, halálfélelem és főleg a fenyegető chok elhárítása céljából indicáltak lehetnek a fájdalomcsillapítók, elsősorban a morphin injectió alakjában, nem túlnagy adagban (0.01—0.02 gr.). A szívgyengeség és vérnyomáscsökkenés ellen forró kávét, teát itathatunk, ledörzsölést, meleg pakolást és injectióban coffeint, camphort, adrenalint alkalmazunk. Még súlyos cyanosis esetén is sokat segít az oxygenbelélegeztetés és tüdővizényőben az érvágás.

Mivel a felmárt bronchialis nyálkahártya secundaer infectióra nagyon hajlamos, nagy gondot fordítsunk a száj tisztántartására, aspiratók, félrenyelések elkerülésére.

Ilyen inrespirabilis gázok a negatív elemek, melyekkel ily mérgezések ipari felhasználásuk közben történhetnek. Leggyakoribb ez a **chlórral**, amelynek 0.04—0.06 mlg.-ja 1 liter levegőben már utólag életveszedelmessé válhatik, 0.1—0.15 mlg. 1 literben pedig halálosnak mondható. Harci gáz gyanánt is alkalmazták, de kiszorította a phosgen, ami tulajdonképp sósavgőz mérgezést okoz. Szódával, natrium thiosulfáttal átitatott többretegű mulpólyával elég jól lehet ellene védekezni. Az üvegiparban maratásra használt *fluorsavval* is történhetik ily mérgezés (0.2—0.4 mlg.: 1 lt. halálos).

A kénsav anhydridjével a **kéndioxyddal** (SO_2) gyakori a mérgezés, főleg annak könnyebb alakja az ércének-ásványok pörkölése, a kénsavgyártás, színtelenítő eljárások, boroshordók kezelése és a desinficiálás munkája közben. 1.4—1.7 mlg. 1 ltr. $\frac{1}{2}$ —1 órai belégzése már halálos következményekkel jár, noha megszokással 0.06—0.1 mlg. pro 1 ltr.-t is órákon át el lehet viselni.

Ha salétromsav szerves anyagokkal reagál barnavörös *nitrogázok* (NO, NO_2) keletkeznek és gyakran okoznak halálos mérgezést gyárakban ballonok explosiója vagy kiömlése következtében. E savat nemcsak a vegyiparban, hanem a fémek edzésére, pácolására, a műtrágya, kátrányfesték és robbantószergyártásban (dynamit) kiterjedten használják. Filmek (nitrocellulose) égése alkalmával is bőven fejlődik, s az égési gázok gyilkos hatásában nagy szerepe van. Az ide tartozó helybeli maró hatáson kívül, amelynek későbbi, súlyos és halálos következményei rendszeren több órai *latens idő*, látszólagos

jobbanlét után szoktak beállani, — nitrogázoknak még távolhatása is veszedelmesen mutakozhatik methaemoglobin képződésben és vérnyomás süllyedésben, esetleg a centralis idegrendszer zavaraiiban, bénulásban, 0·5—1·0 mg. pro liter egy órai belégzése halálos következményű.

Ammoniak 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 órai latens idő elteltével jelentkeznek, mint a nitro-gáz után. Töményebben belélegezve, mire különösen gyárakban ballonok eltörésekor vagy jéggyárakban a csövek megrepedésekor van alkalom, glottisgörcsrel, hirtelen kifejlődő collapsussal szívbénulásos halált okozhat. Az iparban kiterjedten használják; a csatornatisztítóknál is szerepel a mérgezőbb H_2S mellett a helybeli tünetek előidőzésében.

Harci gázok és gőzök a világháborúban tettek komoly jelentőségre szert és a jövőben fenyegetnek még szomorúbb szereppel nemcsak a küzdő frontokon, hanem a polgári lakosság körében is pánikkeltő célzatú alkalmaztatásuk révén. Céljuk az ellenség harckép telenné tétele, melynek elérésében azonban nem igen törődnek avval, hogy ez a hatás sokszor ezrek kínos pusztulásával jár. Szerencse, hogy alkalmazásuk sok nehézséggel jár és csak aránylag szűk területekre szorítkozhatnak. 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 harci eszközöket, újabban kilőtt vagy ejtett robbanó bombák segítségével alkalmazzák őket. Nem új találmányok, többnyire már több évtizede ismeretes vegyianyagok vagy ezek mintájára synthetizált termékek, melyeknek általában a következő tulajdonságokkal kell bírniuk.

1. Illanóak vagy finoman porlasztható folyadékok és a levegőnél nehezebbek legyenek, hogy a lövészárkokban, fedezékekben, épületekben sokáig megüljenek. — Ezért a levegő 29—30-as molekulatömegénél kisebb molekula súlyú szénmonoxyd (28) és cyan (27) nem alkalmas harci gázok, noha nagyon mérgesek, mert a levegőben hamar szétdiffundálnak.

2. Vízben ne legyenek jól oldhatóak, hogy az ne absorbeálja őket, hanem csak szerves oldószerekben, zsírban oldódjanak, ami elősegíti a sejtekbe jutásukat.

3. Ne legyenek könnyen bomlók és oxydálhatóak, hogy úgy a levegőnek, víznek, mint az ellenük alkalmazott védőanyagoknak ellentálljanak; — és ne legyenek a gázmaszkok betétjei által sem ab-

sorbeálhatók. Emellett ne támadják azonban meg tartályaikat, a lövegek vasanyagát.

E kívánalmaknak legjobban néhány lipoidoldható, nagy molekulájú szerves anyag felel meg, melyek rendesen Cl -al vagy CN -gyökkel substituáltak, 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 harci gáz a **phosgen** vagy *chlorszénoxyd* ($CO.Cl_2$), melynek veszedelmes hatására már a chloroformnál rámutattunk (l. 42. old.). Egy köbméter levegőben 45 mg. már veszedelmes, ennek a tízszerese már egy perc alatt halálos (mi alatt kb. 3·6 mg. jut a tüdőbe). Nagyobb töménységben ugyan ez is köhögést és fojt, de ilyen életveszedelmes hígításban még jóformán észre sem vehető, legfeljebb egy kis rothadt szénára emlékeztető szagot érzünk, azt is csak eleinte. Alattomos tehát a támadása, mit még megtévesztőbbé teszen az a hosszú, 5—6 órára terjedő *latens idő*, ami a belégzés és a súlyos tünetek jelentkezése között eltelik.

Hatásmódja az, hogy gáz eljut az alveolusokba is és mint lipoidokban oldódó anyag könnyen behatol az epithelsejtekbe, hajszálerek endotheljébe, sőt mélyebben is, és vízzel, sejtanyagokkal CO_2 -re és két molekula HCl -re bomlik, s ez utóbbi öli el a sejteket, teszi lassan átjárhatóvá a plasma számára az edény és alveolusfalat. Ennek kifejlődésére szükséges a fenti *latens idő*, melynek elteltével fokozódó légszomj mellett kezd a tüdővizenyő kifejlődni. A plasma kinyomulása oly nagyfokú lehet, hogy a tüdő vele csaknem megtelik; a vér kétharmadára, felére is besűrűsödik, viscosus, nehezen áramló és könnyen alvadó lesz. — E változások a keringést rendkívül megnehezítik, amivel az úgy is oxigenhiányba jutott szív nem tud sokáig küzdeni, kifárad és megáll.

A halál tehát beállhat fulladással is, de szívgyengeséggel is; sőt a mérgezést szerencsésen kiállott ember még a secundaer infekciók okozta bronchopneumonia áldozatává is lehet.

Minden igyekezetünk tehát az oxigenhiány enyhítésére, a szív erejének fenntartására, kímélésére és az infectió távoltartására fog irányulni. Első dolog persze a gázmentes helyre szállítás, ruhától megszabadítás, minek mind a legkiméletesebben kell történni, *még akkor is, ha a mérgezett jól érzi magát*. A kifejlődő fulladozáskor ne

alkalmazunk mesterséges légzést, mert céltalan és ártalmas; egyedül *O*-belélegeztetéssel enyhíthetjük az állapotot. A legszigorúbban értett abszolút nyugalom a fő. Az oedema kifejlődését megkísérreljük gátolni intramuscularis calcium-injectiókkal; az intravenásak a vér alvadékonysága miatt aggodalmasok. A vérbesűrűsödés ellen eret vágunk; inkább arterián, mert a venából alig kapunk vért és az hamar megalvad. — Csepegő csőrék, kisebb hypodermoklysisek alkalmasak a folyadékvesztesség pótlására, intravenás infúziók a tüdővizennyőtt segítenék elő. — Szívgyengeség esetén cardiotonicumokat adunk.

A kórjóslat javul, ha a beteg az első két napot kiállotta; egy hét elmúltával megmentettnek tekinthetjük, ha pneumoniája nem fejlődik.

A phosgen hamar szétdiffundál a levegőbe, mert nagyon illanó (8° -on forr); a helyiségeket, árkokat szódás vagy ammoniás víz permetével lehet tőle megtisztítani. Ilyenbe áztatott ruhákkal, gázval vagy akár vizes ruhákkal is védekezhetünk ellene szükség esetén.

A phosgennel egyező mérgezést okoz a *chlorszénsav trichlor-methylestere* ClCO.O-CCl_3 vagy **diphosgen** $\begin{matrix} \text{COCl}_2 \\ \text{COCl}_2 \end{matrix}$ a németek „Perstoff“-ja, ami 125° -on forró, színtelen folyadék, kevésbbé illanó, s így makacsul órákig megül a mélyedésekben. Ammoniás víz vagy szódaoldat ezt is tönkre teszi, — mint a phosgent; helyiségeket ezzel lehet tőle megtisztítani. Lipotrop és könnyen bejut a sejtekbe, s belőle vízzel 4 mol. HCl és 2 mol. CO_2 keletkezik.

Harmadiknak említhető a **chlorpierin** vagy *nitrochloroform* (trichlornitromethan) $\text{C Cl. Cl. Cl. NO}_2$, 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 kékkeresztes anyagok. Csakhamar elejtették, a két előbbi mellett.

A tüdőmérgek mellett egy bőrméreg bizonyult félelmetes harci eszköznek, mert gőzei, szétrobbantott, finom permetéje nemcsak belélegezve, hanem minden ruhán áthatolva a bőrön súlyos, hólyagos gyulladást, mélyre ható fekélyeket okozott és súlyos depressiót, halálos bronchopneumoniát okozott. Ez volt a rettegett „Yperit“ vagy „Lost“, vagy **mustárgáz**, a németek *Gelbkreuzstoff*-ja, *dichlor diaethylsulfid* $\text{S} < \begin{matrix} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \end{matrix}$. Ez a színtelen folyadék csak 216° -on forr és vízzel nehezen reagál, tehát napokig, télen hetekig megüli a lövészárkokat, fedezékeket, melyeket csak chlorvízzel, chlór-mészpermetével lehet tőle megtisztítani. Szaga

nagy higításban alig van, gyengén mustárra emlékeztető, úgy, hogy 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 paránya éri a bőrt, ott élénk pirosság, majd égésihez hasonló hólyag keletkezik, melynek tartalma is nagyon fertőző, amerre elfolyik, hasonló gyulladást csinál. 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 gummiöltöny és keztyű véd, de ha nincs chlormészben jól kifőzve, ez is átbocsátja idővel a mérget. — Épp ilyen sejtméregként hat a tüdő szövetére is, s 12 mg. egy perc alatt belélegezve már megöl egy embert, — de nem rögtön, hanem lassan kifejlődő diphtheriás felrakódások, gennyes bronchopneumonia és végül a tüdő szövetének teljes cytolyticus feloldódása után. Ily fellágyulást más szervek, a máj, a lép is mutathatnak, mint súlyos sepsisben, egyes fertőző bántalmakban. — Tüdővizenyő csak ritkán fejlődik, akkor sem nagy fokban; — ez a phosgenmérgezetek végzete, akik cyanoticusan fuldokolva, levegő után kapkodva végzik halálos küzdelmüket, míg a mustárgáz-mérgezetek alig dyspnoesak, apathicusan merednek maguk elé, noha épp oly nagy életveszedelemben vannak.

A mustárgáz a szemén is súlyos gyulladást kelt conjunctivitis-sel, panophtalmitissel, a cornea pusztulásával, különösen, ha secundaer infectió 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, chlórmentes lemosások, borogatások és protrahált nyákos sósfürdők javáltak. A tüdőártalom enyhítésére szóda bicarbonás, mészvizes belélegzéseket, továbbterjedése ellen ingertherapiát kísérrelhetünk meg, — Érvágás itt nem használ; a szív erejét cardiotonicumokkal tartjuk fenn; oxygenbelélegzésre csak a tüdővizenyő ritka eseteiben van szükség.

Az amerikaiak „Lewisit“-je, mit „halál harmatnak“ is neveztek, de 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 sejtméreghatást tudott gyakorolni, mint a mustárgáz, de szúró, izgató szaga miatt korán észre lehetett volna venni.

Mivel e gyilkos mérgek ellen csakhamar jól absorbeáló gáz-

álarcbetéteket szerkesztettek, minden törekvés olyan anyagok előállítására irányult, melyek a használatos álarccok betétjein keresztül törve a katonát az álarc lerántására kényszerítették. Elődei ezeknek azok a kékkeresztes, 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 *bromaceton*, a *brombenzylcyanid* (ez már esetleg halálos is lehetett) és a *chloracetophenon* [$C_6H_5.CO.CH_2Cl$], amit Amerikában streikolók, tüntetők szétosztatására is használnak. A háborúban végül két kékkeresztes anyagot használtak erre a célra: előbb a **Clark I.**-et, dyphenylarsin chloridot [$As(C_6H_5)_2.Cl$]; majd később kizárólag a **Clark II.**-öt, a diphenylarsin cyanidot [$As(C_6H_5)_2.CN$]. Mindkettő circa 300°-on forró szilárd anyag, de explosios gránátok segítségével rendkívül finom köddé robbanthatók széjjel, sokáig lebegnek és keresztülmennek a közönséges gázmaszkokon, s csak különös szűrők által foghatók fel. Izgató hatásuk rendkívüli; a Clark I. 1 mg.-ja, a Clark II. $\frac{1}{2}$ mg.-ja 1 m³ levegőben már elviselhetetlen.

A gázháború szörnyűségei szigorú szemmel vizsgálva alig mondhatók nagyobbaknak a lövegek által vívott harcokénál. Megnyugtató, hogy a harcigázok előállításával lépést tart a védelem technikája és olyan anyag, mi ellen védelem ne volna, elő sem állítható. — Inhumanus volta főleg abban van, hogy velük a nem harcoló polgári népesség is megtámadható és ez, bár egész városok vagy városrészek lakosságának elpusztítása organizált védelem mellett igen valószínűtlen, mégis pánik keltésére alkalmas. Remélhető, hogy nemzetközi egyezmény fogja eltiltani a hadviselés ezen módját, mégis el kell készülnünk reá, mert az ily békés egyezmények alkalmosszülte megszégése lehetséges.

Jód és jódtartalmú vegyületek.

Jodum. *J₂* Szürkés-fekete, fémfényű lemezalakú kristályokból álló anyag, amely már közönséges hőmérséken is párolog, melegítve pedig ibolyaszínű, fojtószagú gőzöket bocsát. Vízben 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. Alcoholban, aetherben, glycerinben barna színnel, chloroformban ibolyaszínnel oldódik.

A jód helybeli hatása hasonló vegyi folyamatokon alapul, mint a chloré, vagyis jódhidrogensav és activ oxygen képződésén és a szöveteket alkotó szerves vegyületek jódozásán. Ezért erős bactericid és antiparasiticus hatása.

A jód nyálkahártyákon, savós hártýákon, sebfelületeken erősen maró és gyullasztó hatású. Az ép bőrön barna foltot, ismételt vagy tartós alkalmazásakor mélyre terjedő hyperaemiát, leucocytosist, sőt utólagos lehámlással járó gyulladást okoz. A vérkeringés és nedvforgalom ezen élénkölése lerakódások, izzadmányok, sőt szövet-szaporulatok eloszlásával járhat. Mint illóanyag a bőr mélyebb rétegeibe hatol és a képződött jódkáli, valamint szerves jódegyületek alakjában fel is szívódik, további sorsa és hatása ezen együletekével azonos (l. a jódkálinál). A jódgőzök belélegzése vagy a jód belső bevétele súlyos maró mérgezést okoz (l. a chlornál, illetve maró savaknál). Nagymennyiségű Lugol-oldatnak sebüregekbe, hideg tályogokba, hydrokelébe fecskendezése a jód felszívódása folytán mérgezésre vezethet, melynek főtünete a jódot kiválasztó szervek erős gyulladása, sőt felmaródása; tehát hasonló, csak sokkal súlyosabb folyamat, mint aminőt a jódkáliák bevétele után is észlelünk. (Lásd „jodismus“-t a jódkáliumnál.)

R e n d e l i k alcoholos, vizes (jódkáliumos), glycerines oldatban és kenőcsben: a **solutio (tinctura) jodi spirituosa 10%*, az **unguentum kalii jodaticum jodo 1%* jódot tartalmaz.

Mint antisepticumot ritkán, leginkább a száj és torok lueses fekélyei esetén használják 1%-os Lugol-oldat alakjában öblögetésre. 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 tuberculotikus fekélyek edzésére szolgál.

A sebészek kitűnő eredménnyel általánosan használják a jódtincturát műtétek előtt az illető bőrterület desinficiálására.

Összetapasztó gyulladás előidézésére hydrokelezsákba, cysták üregébe 1%-os Lugol-oldatot szokás fecskendezni.

Bőrizgató, derivans célból pleuritis, izületi 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 tinctura gallarummal vagy tinct. myrrhaevel \overline{aa} használható, ugyanígy fagyási daganatokra, túltengett mirigyekre is.

Belsőleg terhesek csillapíthatatlan hányása ellen pár cseppjét cukron vagy borban, syrupban ajánlják; ugyancsak kezdődő nátha, meghűlés ellen több hittel, mint eredménnyel használják öblögetésre és meginni is (1—2 cs. $\frac{1}{2}$ pohár vízben).

Pregl-féle jóddoldat. Ha jódot híg kálilúgban oldunk, jódkalit, (KJ), jódsavas kálit (KJO₃) és szabad jódot tartalmazó oldatot

kapunk. Egy ilyen isotoniás jódoldat a Pregl-oldat, mit fertőzött sebek, sebüregek, empyemák, hólyag és méh kiöblítésére és benne hagyva desinficiálására használnak. Sőt egy töményféleségét sepsis esetén intravenásan is adják 20—100 cm³ mennyiségben. A sebkezelésben kevés bórsavoldattal frissen keverve is adják, hogy hatása erősebb legyen. Ugyanilyen jódoldat volt az egyidőben nagyon divatos *mirion* is.

Jodvasogen. 6% jódot tartalmazó folyékony zsiradék. Úgy használják, mint a hivatalos jódkenőcsöt.

Jothion. Dijodpropylalcohol. 80% jódot tartalmazó sárga, olajos folyadék. Alkoholban, olajban oldható, vízben alig. Lues, scrophulosis, arteriosclerosis esetén, ha belsőleg nem tűri a jódalkáliákat a beteg, bedörzsölő kúra alakjában használják. Adagja 0.5—2.0 gr. vagy magában, vagy hogy a bőrt ne izgassa, 2—5 rész közömbös kenőcs-alapanyaggal keverve. Utána a jód a vizeletben kimutatható.

Jódkalium. Kalium jodid. *KJ*.

Fehér, kellemetlen sósízű, vízben igen jól oldható köbalakú kristályok. Vizes oldata állás közben, különösen napfénynek kitéve, hamar megsárgul a bomlás folytán felszabaduló jódtól. Szerves, különösen savanyú anyagok jelenléte e bomlást siettet. Azért infusumokban, decoctumokban, szerves pilula massában ne rendeljük, sőtét üvegbe tétessük, *édesítésére glycerin* használandó. A jódkalium már a helytelen készítés következtében is szennyezve lehet jódsavas kaliummal (KJO_3); az ily készítmény a gyomorban a sósav behatására felszabaduló jód következtében maró hatású. $[KJO_3 + 5KJ + 6HCl = 6KCl + 3H_2O + 3J_2]$

A jódkalium koncentrált oldatban a többi neutralis sók módjára az alkalmazás helyén gyengén izgató hatású, hígabb oldatokban pedig hatástalan. Az ép bőrről fel nem szívódik; ennél fogva jódkaliumos kenőcsök (szabad jód nélkül) bőrön alkalmazása — akár helybeli, akár általános jódhatás szempontjából — céltalan. Nyálkahártyákról igen gyorsan szívódik fel s már 5—10 perc múlva megkezdődik kiválasztása a nyállal és vizelettel, amelyekben azután az adag nagysága szerint még 1—2, sőt több nap múlva is kimutatható. Kisebb mennyiségben úgyszólván minden kiválasztó felületen megjelenik; így megtalálható a bőrmirigyek váladékában, a gyomor- és bélnedvben, a tejben stb. A jódkalium alakjában bevett jódnak egy kis része valószínűleg szerves jódvegyületek alakjában deponálódik a szervezetben, nevezetesen a májban és pajzsmirigyben, mely utóbbinak jódtartalma jódkáli adagolására fokozódik.

A jódkalium therapiás hatásában sok homályos, felderítetlen pont van. Kísérleti úton, egészséges állatokon és embereken megállapítható hatása nem magyarázza meg eléggé azt, hogy miképpen fejti ki számos kóros folyamatra azt az üdvös befolyást, amelyről az orvosi gyakorlat mindennapos tapasztalata tanuskodik.

A pharmacologiai hatás lényegében kétségtelenül a jódc componensen alapul. Ezt bizonyítja az a körülmény, hogy a jódkaliumot a therapiában többé-kevésbé bármely más jódtartalmú vegyület helyettesítheti.

Kérdéses azonban, vajjon a jód, mint ion fejti-e ki hatását?

A jód-ionnak ugyanis valamely, a chlor-iontól lényegesen eltérő hatása kísérleti úton biztosan ki nem mutatható, legalább nem oly értelemben, hogy p. o. a *NaJ* és *NaCl* therapiás hatása közti különbség ezen az alapon megmagyarázható volna. De a szerves, nem disszociáló jódvegyületeknek a jódkáliákhoz hasonló hatása is azt mutatja, hogy az általános jódhatás nem egyszerűen ion-hatás. Feltesszük tehát, hogy a jódkalium jódja a szervezetben jódmolekula alakjában szabaddá válik s mint ilyen hat. E folyamatot *Binz* úgy magyarázza, hogy a vérben és a szövetnedvekben keringő *JK* a szénsav tömeghatása folytán részben *JH*-é alakul át, amely pedig könnyen (már az atmosphaerás O_2 hatására is) oxidálódik *J* felszabadulása mellett. Ez a jódmolekula reagál azután a szervezet fehérjéivel, lipoidjaival. E mellett szól az is, hogy a jód kiválasztása helyén, p. o. a nyálban jódkali bevétele után szerves jódvegyületek is jelennek meg s hogy a jód deponálódik is ilyen alakban.

Ha a *HCl* épp ily könnyen oxydálható volna, akkor talán a chloridoknak is mutatkoznék valami specíficus *Cl*-hatása; a *BrH* még könnyebben oxydálható és van is specíficus *Br*-hatása.

Egy szembeötlő különbség chloridok és jodidok között az *anyagcserére* való hatásban mutatkozik, habár nem kivétel nélküli következetességgel. Gyakran észlelhető ugyanis jódvegyületek huzamos szedése mellett jelentékeny lesoványodás. Ha ezen jódkúra alatt a „jodismus“ tünetei is kifejlődtek, akkor a súlycsökkenést az avval járó gyomor- és bélzavarokból is meg tudjuk magyarázni. Sokszor azonban beáll a lesoványodás már igen kicsiny, jodismust még nem okozó adagokra is, még pedig a thyreoidismus kísérő jelenségei között. Az ily esetekben fel kell vennünk, hogy a jód a thyreoidéát fokozott működésre serkentette és ennek következménye az anyagcsere jelentékeny fokozódása. Különösen Basedow-kórban találkozhatunk a jódsók ilyen ártalmas hatásával. A jódnak az anyagcserére *közvetlen* hatása éppen úgy nincsen, mint a chlornak

és csak közvetve a jodismus vagy a pajzsmirigy jódtartalmú hatóanyagának szaporításával tud arra befolyást gyakorolni.

A jódkalium második alkotórészének, a kaliumnak, a therapiás hatásra nincs befolyása; csak igen nagy adagok bevételekor tapasztalható a szívet gyengítő és a vesét izgató hatása, mint melléktünet.

Huzamos jódkali-kúrák hatásában továbbá része van a „só-hatás”-nak is. E tekintetben azonban a jódkaliumtól magától több nem várható, mint a konyhasótól.

A jódkalium egyik legjelentékenyebb hatása abban áll, hogy lobos izzadmányok felszívódását, a gyulladt, duzzadt szövetek apadását elősegíti, az egyszerű vagy gyulladásos hypertrophia folytán megnagyobbodott mirigyeket kisebbíti. Lehet, hogy ez is csak a thyreoida által közvetett hatás, ami jódtartalmú anyagában gazdagabb és így hatékonyabb lesz. — Erre az egész testben élénkebb fehérjelebontás indul meg, aminek elsősorban a hyperplasticus mirigyképződmények (hyperplasiás, de éppen gyengébben functionáló strumák, nyirokmirigyek), kóros szövetszaporulatok, izzadmányok esnek áldozatul. — Sokan specificus hatást is tulajdonítanak a jódnak a scrophulás mirigyduzzanatok ellen, mert tény, hogy tuberculosus szövetek több jódot absorbeálnak.

Leginkább szembetűnő a jódkalium hatása *syphilises* alapon fejlődött gyulladásokra, mirigyduzzanatokra és gummákra. A lueses folyamatok gyógyulási hajlama jódkaliumra oly szembetűnő és annyiival 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 syphilises folyamatokra specificusnak mondható, mégis általában nem tekintik a jódot a syphilis aetiologiás, hanem csak symptomás gyógyszerének.

Még érthetlenebb a jódkaliumnak gyógyító hatása *arterio-sclerosisnál* és egyes szerveknek ebből kifolyó tökéletlen vérellátásánál (agyi tünetek, angina pectoris, asthma). Az a hit, hogy a jód az edényfalakat ellazítja és permeabilisabbá teszi, megdőlt; és az sem állja meg a helyét, hogy a jód a vér viscositását csökkentené annyira, hogy ezáltal könnyebbülne a keringés. — Tény azonban, hogy friss esetekben, ha még súlyos elváltozások nincsenek, jódkészítményekkel nagy javulás érhető el.

A jódkaliumnak jó hatása van egyes chronikus *bőrbajok*, nevezetesen psoriasis esetén is. Itt azonban valószínűleg része van a gyógyításban a bőrön kiválasztott jód specificus és helybeli izgató hatásának is.

A jódkaliumot a központi és környéki idegrendszer sok betegségében jó eredménnyel használják. A kedvező hatás közelebbi magyarázata legtöbbször nem állapítható meg; tekintettel arra, hogy a luesnek nagy szerepe van az idegbajok, főleg a tabes dorsalis és paralysis progressiva aetiológiájában, lehet, hogy az eredmény részben a jódkalium antilueticus hatásának tulajdonítható.

Végül a jódkaliumot *chronicus mérgezések* (higany- és ólom-mérgezés) esetén használják a deponált fém kiürítésének siettetése céljából. Hogy vajjon tényleg a fém és a jód oldható vegyületei képződnek-e és ürülnek-e ki ilyenkor, avagy egyszerűen a jódkalium „sóhatása” által fokozott élénkebb nedvforgás és diuresis öblíti-e ki és méregteleníti-e a szervezetet, az biztosan megállapítva nincsen.

A l k a l m a z á s á n a k fontosabb indicatiói:

1. A *syphilis* tertiaer stadiumában, főleg a csont és a csont-hártya, a bőr és a nyálkahártyák, a központi idegrendszer és a máj gummái és fekélyes folyamatai esetén a jódkalium rendesen gyorsabb és biztosabb hatású, mint a kéneső. A gyógyulás nem végleges, de a fenyegető tünetek megszüntetésével egyelőre eleget tettünk s ezalatt igyekszünk a leromlott beteget annyira megerősíteni, hogy a *specificus arsen-* vagy kénesőkúrát kibírja.

A *syphilis* primaer és secundaer tüneteire a jód kevésbé hatásos. Ezek ellen kéneső használandó. Ajánlják ilyenkor is a jódkaliumot a kénesővel felváltva, vagy hosszabb kénesőkúra után, a kéneső kiküszöbölésének siettetésére. Az utóbbi eljárásnak ellenzői is vannak.

2. Nem lueses eredetű *chronicus gyulladások* gyógyítására és a *gyulladásí termékek felszívódásának siettetésére* használjuk a jódkaliumot *chronicus izom- és ízületi gyulladás*, a női nemiszervek izzadmányai, régi mellhártyaizzadmányok stb. esetén.

3. *Arteriosclerosis* alapuló szédülés, apoplexiás jelek stb. indokolják a jódkalium alkalmazását. Ugyancsak hatásos az *arteria coronaria cordis sclerosis*án alapuló *angina pectoris* ellen. Ajánlják kezdődő aorta-aneurysma esetén is. *Arteriosclerosis* szívgyengeség esetén a jódkalium digitalissal vagy valamely más *cardiacummal* kombinálva rendelhető.

4. Sikerrel használják a jódkaliumot *chronicus légcsőhurut*, *tüdőtágulás* és *bronchialis asthma* ellen, amely kórosetekben a váladék bőséges felhígításával is jótékonyan hat.

5. Idült bőrbajok, főleg *psoriasis* ellen a jódkalium igen nagy adagjait ajánlják.

6. Az egyszerű *túlképződéses golyva* jódkaliumra rendszerint gyorsan visszafejlődik. Ellenben nem válik be a strüma egyéb alak-

jainál. *Egyéb mirigyek* hyperplasiája és hypersecretiója: így prostata hypertrophia, hypergalactia esetén is ajánlják.

8. *Nyirokmirigyek* egyszerű és gyulladásos megnagyobbodása a jódkalium alkalmazását indokolja. A *scrophulosis* eseteiben tapasztalt jó eredmények alapján megpróbálták a jódkaliumot tuberculosis ellen is használni. Itt azonban nem vált be, sőt anyagcserét fokozó, soványító hatása miatt nem kívánatos.

9. *Idült fémmérgeзések* (főleg kéneső- és ólommérgeзés) esetén a jódkaliumot a mérgek kiűritésének siettetése és egyes mérgeзési tünetek (izombénulások) gyógyítása céljából rendelik.

10. *A központi és környéki idegrendszer* számos betegségében igen kiterjedten és sokszor jó eredménnyel használják a jódkészítményeket.

Rendelés.

Az összes elsorolt esetekben a jódkaliumot vizes oldatban, sötét üvegben, cukor nélkül, esetleg glycerinnel édesítve vagy bevont pilulák alakjában belsőleg rendeljük. Ha porban rendeljük, úgy a bevétel előtt vízben vagy tejben oldassuk fel. Egyszeri és napi adagja a szükséghez képest tág határok közt növelhető; így az egyszeri adag 0.2—1 gr., a napi adag 1.0—5.0 gr.; — kivételesen, p. o. súlyos luesben, psoriasisban 10 gr. és még több is lehet.

Jódkaliumos kúra esetén a conjunctivának kalomellel való behintése kerülendő, mert az ugyanott kiválasztott jóddal maró hatású jódos kénesővegyület keletkezik a conjunctiván.

A jódkészítmények adagolásának kellemetlen kísérője a *jodismus*, melynek jellemző tünetei a jód kiválasztási helyein fellépő gyulladásos folyamatok. Ilyenek a kisebb pattanások, jód-acnék a bőrön, a jódnátha (mely néha az orr melléküregeire is áttérjed), a conjunctivitis, ritkábban laryngitis, sőt bőváladékú bronchitis és a hasmenés is. Súlyos jodismusnál a nyálkahártyák izgalmát a nyaki mirigyek erős duzzanata és kínzó főfájás kíséri. E tüneteket a szabad jód okozza, mely a kiválasztási felületeken megjelenő jódnatriumból hasad le.

A jodismus enyhítésére a natrium bicarbonicumot és a mészsókat ajánlják. Egyébként a tünetek a jód adagolásának beszüntetésére maguktól elmúlnak. Arra is van tapasztalat, hogy kitarthatóan folytatott mérsékelt adagolásra a tolerancia idővel növekszik.

Ami hatásukat és használatukat illeti, a jódkaliummal teljesen megegyezik a **natrium* és az *ammonium jodatum*, de figyelembe veendő ezek jódtartalma; legtöbb az ammonium sóban van. Gyakran a káliumsóval keverve rendelik őket.

A jódos és brómos ásványvizek aránylag csekély jód- és brom-tartalmú konyhasós (p. o. csíz-i) vagy égvényes konyhasós vizek (p. o. lipiki, mely meleg). Ivó- és fürdőkúrára használhatók főleg syphilis és scrophulosis esetén főleg bő konyhasótartalmuk, s a nagyobb mennyiségük által okozott „általános sóhatás“ alapján, de specificus jódhatásukra aligha számíthatunk.

A jódalkaliák pótszerei a következő szerves jódvegyületek:

Jodipin. A sesamolaj jód-additíós terméke 20—25% jód-tartalommal. Belsőleg véve a gyomron változatlanul halad át a belekbe, ahonnan felszívódik. Ezen viselkedése alapján diagnostikai célból a gyomor motilitásának meghatározására szolgálhat annak megállapítására, hogy a jodipin bevétele után mennyi idő múlva mutatható ki jód a vizeletben. A felszívódott jód azonnal megjelenik a vizeletben. Egyébként úgy használják, mint a jódkáliumot. Hatását tartósabbnak, mellette jodismus jelentkezését ritkábbnak mondják, különösen subcutan alkalmazása után, mert a jód lehasadása csak lassan megy végbe. A 10%-os készítmény adagja belsőleg végbélbe vagy bőr alá 5—20 cm.³

Jodalbacid. Jódózott fehérje (10%) adagja 1 gr. többször napjában porban vagy tablettában.

Jodothyrin l. pajzsmirigy-készítményeknél.

Sajodin. Jódbehensavas calcium. Jó pótszere a jódkálinak napi 3—6 gr. adagokban, a legkevésbé okoz jodizmust, minek fejlődését a szer *Ca*-tartalma is gátolja.

Jodlecithin. 7—8% jódot tartalmaz. Adagja olajos oldatban, capsulában, pastillában 0.05—0.10 gr.

*Jodoformium CHJ_3

Citromsárga, lemezalakú kristályokból álló, igen átható, kellemetlen szagú anyag, mely vízben oldhatatlan, alcoholban, aetherben, zsírokban és illó olajokban oldható.

Hatása lényegében jódhatás, amennyiben a napfény, továbbá a sebfelületeken jelenlevő bacteriumok és azok productumainak, a sebvádék bomlási termékeinek hatása alatt jód hasad le belőle. A geny jelenléte elősegíti e folyamatot azáltal, hogy annak zsírja a jodoformot oldja. Sebekben és fekélyekben alkalmazva egyrészt mint mechanikus védőréteg szerepel, másrészt antisepticusan hat, a váladékot csökkenti, a sebet szárítja, a sarjadzást és behámosodást élénkíti. Előnye egyéb antisepticumok fölött, hogy mint nehezen oldható anyag sokáig megmarad alkalmazása helyén és a jód fokozatos leválása következtében enyhe, de tartós hatást fejt ki.

A l k a l m a z á s. Külsőleg műtési sebekre, mindennemű, de főleg luetikus és tuberculoticus 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 gr. 20 gr. jodoformhoz); jodoformos kenőcsökhöz pedig bals. peruvianum, vagy ol. menthae piperitae adható. A jodoform olykor bőrgyulladást okoz.

A jodoform 10%-os, sterilizált olajos vagy glycerines suspenzióját tályogok üregébe, genyes ízületekbe fecskendezik. A felszívódás veszélye miatt 10 gr. jodoformnál többet ne fecskendezzünk be.

* *Jodoform-gaze, tela jodoformio impraegnata* 10%-os.

Belsőleg a jodoform antisiphiliticum 0·05—0·15 gr.-os adagokban obducált pilulában, capsulában. Alkalmazásának első időszakában gyakrabban s sokkal nagyobb adagokban rendelték, mint ma.

Jodoformismus. Nagyobb mennyiségű jodoform felszívódása sebfelületről, tályogüregből vagy a bélből mérgezést okoz, ami egyrészt a jodoform hatásában, másrészt a felszabadult jód által okozott jodismusban nyilvánul. A jodoform-mérgezés tünetei hol erős psychicus izgalomban, néha dühöngésben, hol mély bódulatban, comában jelentkeznek. Szédülés, szopora pulsus és légzés, izgatottság komoly figyelmet érdemlő bevezető tünetek. Icterus gyakori. Halálos esetekben a máj, a szív és egyéb szervek nagyfokú zsíros elfajulását constataáltak. Általában a mérgezés sok tekintetben hasonló a chloroform-mérgezéshez, mert hiszen egy lipoidokban oldható, analog jódvegyületnek a sejtekbe bejutásán alapszik. Csakhogy a jodoform lassabban jut be, de viszont nehezebben is ürítetik ki s hatása ezért tartós és a hamarabb beálló szívbénulás miatt veszedelmesebb. Fenyegető előjelekre a kötést azonnal el kell távolítani s a seben tapadó jodoformot olajos vagy aetheres gyapottal jól le kell mosni; egyébként a tünetek szerint járunk el.

A jodoform pótszerei. Az alábbi szerek jódtartalmúak ugyan, de belőlük jód nem hasad le, hanem egész moleculájuk hat; kivételt képeznek azok, amelyek a jodoform condensatiós termékei (jodoformin, jodoformal, ekajodoform). A jodoform felett előnyük csak az, hogy szagtalanok; hatás tekintetében a jodoformot nem pótolják teljesen.

* **Bismuthum oxyjodogallicum.** *Airol* l. a bismuth-készítményeknél; — jó, szagtalan, szárító hatású sebhintő por.

Jodolum (tetrajodpyrrol). Sárga, lassan megsűrűlő szagtalan por. Oldódik úgy, mint a jodoform. Úgy használják, mint a jodoformot. Adagja belsőleg 0·05—0·15 gr.

Aristol (Dithymoldijodid). Barna, szagtalan por. Csak külsőleg használják.

Kalium és natrium sozodolicum $C_6H_2J_2(OH)SO_3Na$ (illetve K). $+2H_2O$. Úgy használhatók, mint az előbbi szerek; azonkívül 1—2%-os oldatuk orröblítésre, húgycsőbe fecskendezésre.

Jodeigon. Jódózott fehérje (20% J). Csak külsőleg használják; a jod-eigon-natriumot belsőleg is 0·1—0·5 gr-os adagokban.

Vioform (Jod-chlor-oxychinolin).

Ekajodoform (Jodoform + paraformaldehyd).

Jodoformal (Jodoformin aethyljodid).

Jodoformin (Jodoform + hexamethylentetramin).

2. Antisepticus hatású elektrolytek.

Az alábbi szereken kívül utalunk a VIII. fejezetben tárgyalt savak és lúgok (250. l.), valamint a IX. fejezetben tárgyalt összehúzó-szerek közt említett fémsók (277. l.) antisepticus hatására.

* *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 is gyenge. 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 bőrre, sebekre használják. Az * *unguentum acidi borici* 5%-os, a * *bórsavas vaselin* (vaselinum c. acido borico) 10%-os. A bórsavból belsőleg 0·5 gr. adható többször napjában porban vagy oldatban sarcina ventriculi esetén. Nagy mennyiségben vagy hosszú időn át alkalmazva gyomor-bélhurutot okoz ezért tápszerek conserválására 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 gr.-os adagokban többször napjában adható. Soványító kúrákra ugyanily adagokban rendelik; ezen utóbbi hatásának magyarázata egyrészt az, hogy gyomor-bélhurutot okoz s így a táplálék kihasználását rontja, másrészt az, hogy a tápanyagok, főleg a zsír elégését fokozza.

Kénéső. Mercurius. Hydrargyrum.

A kénéső-vegyületek *helybeli hatásának* minősége és erőssége vízben oldhatóságuktól és disszociálódásuktól függ. A jól oldható és erősen disszociáló anorganikus vegyületek maró és még nagy higításokban is erőlyesen 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 hatássá csökken; végül a fémes kénéső maga az alkalmazás helyén hatás-talan, leszámítva a bedörzsölési kúráknál jelentkező szőrtűsző-gyulladást, ami inkább a kénéső-kenőcsök szabad zsírsavtartalmá-nak tudható be.

A *felszívódás* módját tekintve, más a kénéső és más a kénéső-vegyületek viselkedése. A kénéső, különösen ha finoman eloszlott állapotban (mercurius extinctus) dörzsölik a bőrre, bejut a verej-ték és faggyumirigyek kivezető csöveibe és onnan, tehát az ép bőr-ről is felszívódik. A felszívódás közelebbi viszonyait biztosan nem ismerjük; voltak, akik azt állították, hogy csak páráinak belehelése útján juthat felszívódásra, mint az a kénésőporral telített kötények és zacskóknak a testen viselése esetén történik, de szerintünk való-színűbb, hogy a bedörzsölt kénéső nagyobb része, miután oxydá-lódott, a kenőcsben és a bőrben lévő zsírsavakkal zsírsavas sóvá, a szövetek konyhasója segítségével a fehérjével reagálván, kénéső-albuminat és natriumchlorid kettős sója alakjában jut a véráramba. A kénéső gőzei belégzés útján is jelentékeny mennyiségben szívód-nak fel, mint azt az ipari mérgezések nagy száma és a kuruzslás céljából végzett kénésőfüstölések végzetessége mutatja. A maró kénésősók, amelyek a bőrt megtámadják, különösen a zsírban is oldható mercurichlorid a bőrrel szintén felszívódhatnak, mire példa a sublimatfürdők mérgező hatása.

A gyomorban, belekben és sebfelületeken a kénésőkészítmé-nyek mercurialbuminattá alakulnak, ami fehérje és konyhasó feleslegében oldódik és felszívódik. Oldható mercurialbuminat kép-zésére minden kénéső-vegyület alkalmas fölös fehérje jelenlétében. Ha az oldhatatlan mercurioxyd- vagy kalomel-porra tojásfehérje-oldatot öntünk, néhány óra múlva az már oldott kénésőt tartalmaz. Nagyon elősegíti az albuminatképzést a konyhasó jelenléte, amely a kénésővel fehérjét le nem csapó sócomplexumot képez és avval oldható vegyületté egyesül.

A bél kénhydrogenje a kénéső egy részét oldhatatlan sulfiddá alakítja át, mely a bélsárral távozik, zöldes-feketére festvén azt.

Kénésőmérgezések a legacutabb alakban a maró sublimat bevétele után jelentkeznek. Bő alkalmat nyújt erre a sublimat-pastillák 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 nyilvánkozik meg. Ezen — a helybeli maró hatásból levezethető — tünetek később helyet adnak az akut általános kénésőmérgezés tüneteinek.

Acut általános kénésőmérgezés fejlődik minden esetben, midőn nagyobb mennyiségű kénéső jutott bármi módon — akár az emésztőcsatorna teljes megkerülésével — a szervezetbe. Okot szolgáltathat reá a sublimat kívül az összes kénésősók bevétele (a gyomorban, belekben is oldhatatlan sulfid kivételével). Igen súlyos, sokszor néhány órán belül szívbénulással végződő mérgezéseket okoznak a kuruzslók által végzett kénésőfüstölések. — Orvosi mérgezések is fordultak elő sublimatos fürdők (rüh ellen, lues ellen) és méhőblítések alkalmával. A sublimat zsírban oldhatósága lehetővé teszi még az ép bőrön is áthatolását, sebüregekből, gyomorból pedig az azok felületén keletkezett, megtapadó, tehát ki sem mosható Hg-fehérje csapadék szívódik fel, miután a fehérje főlegében lassanként feloldódott.

A mérgezés klinikai képét a kénéső eliminációs hatásai: a *bél-, száj- és vesegyulladás* 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, hígan pépesek, azután vizesek, véres vastagbélnyálkával, elhalt nyálkahártyacafatokkal, vérrel, gennyel keverték és kiállhatatlan bűzűek. Hogy főleg a vastagbél van megtámadva, annak magyarázata az, hogy itt ürül ki a legtöbb kénéső és legelőnkebb a rothadás, a bakteriumok okozta szövetszétesés, mellyel szemben a kénéső csökkentette a szövetek ellenállóképességét. Csakhamar a *stomatitis* is jelentkezik: az ínyhús, a nyelv és pofanyálkahártya duzzadt, fellágyult, rajta a zápfogak lenyomatai láthatók, a fogak fájdalmasak, mozgathatók, ki is hullanak. A mérgezett nyála csorog, undorító fémízt érez a szájában, melyből erős bűz áramlik ki. Ez már a megindult szétesési folyamatoktól, az epithel elhalásától származik s csakhamar a foghús szabad szélein, ott, ahol a fogak között bomló ételmaradékokról könnyen terjedhet át a szétesés a nyálkahártyára, vagy ahol az *mechanicus insulti*soknak 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 második-harmadik napján a mérgezésnek jelentkezik a *vesegyulladás*, vesetáji fájdalommal s a vizelet csökkenésével, amit talán egy polyuria előzött meg. A vesében legsúlyosabban a csavarodó és az egyenes csatornácskák hámla szenved; a vizelet fehérjetartalmú, nagyon koncentrált, üledéke telve van zsíros és hyalin-hengerekkel, a beteget a teljes anuria, az uraemia veszélye fenyegeti. Boncolásnál a vesében sajátos *mészlerakódással* találkozunk, mely az epithelsejtekből kezdődik, de sokszor meszes detritus tölti ki az egész csatornácskát: az ilyen vese a kés alatt szinte recseg. Ez necrobioticus folyamatnak tekinthető: előbb tönkremennek a hámlasejtek, s azután megtelődnek phosphorsavas és szénsavas 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.

Kezelésében igen fontos a mérég eltávolítása alapos, ismételt kimosásával a gyomornak, beleknek vagy sebüregeknek. Az állati szén kávéskanalankénti adagolásával is lehet a sublimat és kéneső albuminat felszívódását késleltetni. Minden ellenszer, táplálék, folyadék bejuttatását nagyon megnehezíti a csillapíthatatlan hányás. Nagy gondot fordítsunk a beteg természetes, esetleg mesterséges táplálására, súlyos vízvesztésének pótlására (hypodermoklysis, 0.9%-os konyhasós csőrék); a vesegyulladás fellépése esetén az izzadás előmozdítására, a szív erejének fenntartására. A szájgyulladást antisepticus szájvizekkel, a bélgyulladást bevonókkal, ópiummal és gyakori bélmossással kezeljük. Chemiai antidotumunk nincs a fehérjén, tejen kívül; a theoreticusan ajánlott friss vassulfid ($FeS + HgCl_2 = FeCl_2 + HgS$) nem válik be.

A syphilisnek kénesővel való gyógykezelése nyomán támadt mérgezések rendszeren enyhébb jellegűek; stomatitisnél, kevésbé súlyos béltüneteknél tovább nem fejlődnek s a kéneső abbahagyására a tünetek hamar elmaradnak, de helyes gyógyszerelés mellett ezek is elkerülhetők.

Chronicus mérgezések a kénesővel hivatásszerűleg foglalkozóknál: bánya- és hutamunkásoknál, foncsorozóknál, tükrő-, hőmérő- és légsúlymérőkészítőknél szoktak előfordulni. Jellemző tüneteik a csaknem sohasem hiányzó stomatitis és hecticus külső mellett (fakószürke, vizenyős bőr, anaemia, lesóványodás, ételtundor) az *erethismus mercurialis* és a *tremor mercurialis*. Az első alatt a psychicus izgalom egy sajátságos nemét értjük, amely növekedett ingerlékenységben, búskomorságban, álmatlanságban, főfájásban nyilvánkozik meg. Kitérő munkások, ha nézik őket, képtelenek az izgatottság miatt dolgozni; nyugodt emberek minden csekélységre elvesztik önuralmukat stb. A tremor később jelentkezik bizonyos izomcsoportok szünet nélkül való görcsös rángatózásával, remegésével, ami gyakran a száj izmaiban kezdődik. A betegek e miatt munkaképtelenek, mert a remegés különös erővel éppen az intendált mozgásoknál jelentkezik és külső ingerekkel, akár psychicusokkal is, rohamszerűleg kiváltható. Súlyos esetben a mérgezetek sem enni, sem járni, sőt feküdni sem tudnak, mert egész testre kiterjedő remegés és rángatózás feklelyükről is kiveti őket. A halál kimerülés, avagy súlyos cerebrális tünetek mellett szokott bekövetkezni. Ellene elsősorban az említett iparüzemekben szigorú prophylacticus intézkedések teendők; a kifejlett betegséggel szemben a káros foglalkozásnak legalább időleges beszüntetését, mezei munkával való felcserélését, meleg kénes fürdőkét, tejkúrát, bő táplálkozást és belsőleg jódkáliumot rendelünk, ami a fixált kéneső kiürülését állítólag éppúgy elősegíti, mint az ólomét.

Alkalmazás. 1. Az oldható kénesővegyületek a Hg-ion igen erélyes bacteriumölő hatása alapján a legmegbízhatóbb *desinficienseink* között foglalnak helyet (l. bővebben a sublimatnál).

2. Töményebb alakban az alkalmazás helyén sejtelhalást idézően elő, *maró szerek* gyanánt is használtatnak, de a felszívódás veszélye miatt csak kisebb területeken (condyloomák, szeptók).

3. Legfontosabb szerepük a *syphilis gyógyításában* van. A kéneső a lues specificus gyógyszere. A hatásmód mikéntje felől még ma sem vagyunk egészen tisztában. A kénesőkúrák alkalmával a szervezetbe juttatott kéneső mennyisége oly csekély, hogy sokan mélt-

tán kételkednek abban, hogy ez a kórokozó microorganismusok előléseével hathasson és a magyarázatot az anyagcserére, a sejtek életére kifejtett hatásban keresték. Szerintük a kéneső necrobiosist létesítő hatása különös erővel és koraisággal a lueses sejtzaporulatokban jelentkezik; e mellett szól ezeknek gyors elmúlása a kéneső alkalmazása mellett. Ezen felfogás szerint a syphilises elváltozások gyógyulásában a kéneső okozta szövetszétesés volna a primaer folyamat, a betegséget okozó *spirochaeta pallida*-nak elpusztulása pedig a következmény; ennek a nézetnek támogatására azt szokták felhozni, hogy a spontán széteső syphilidek detritusában sem találhatók *spirochaeták*. Egy más nézet szerint a gyógyító hatásban nagy része van annak, hogy a szervezet antianyagokat termelő képességét a kéneső tartósan és hathatósan támogatja. Ismerve azonban a *Hg-ion*nak intensív antiparasiticus hatását, nincs okunk kétségbevonni azt, hogy annak még a szóbanforgó csekély mennyiségben is lehet legalább fejlődésgátló, lassan-lassan pusztító hatása a lues kórokozójára. Bár a *spirochaeta pallida*-nak biológiai viselkedését e részben még nem ismerjük eléggé, feltehető, hogy ez a kénesővel szemben nagyon érzékeny, vagy, hogy a kénesőnek „*parasitotrópiája*” nagyobb, mint egyéb szövetelemekhez való vonzódása. Erre mutat egyfelől a hatás specíficus volta: a kéneső hatására nem minden kóros szövetszaporulat, legyen az carcinomás, scrophuloticus vagy lueticus, esik egyaránt szét és oszlik el, hanem csak az utóbbi; — másfelől az a tapasztalat, hogy minél korábban, minél erősebben és minél huzamosabb ideig alkalmazzuk a kénesőkúrát, annál több kilátás van a teljes gyógyulásra. Az a tapasztalat, hogy a *Wassermann*-féle reakció erőyes kénesőkúra után negatívvá válik, szintén arra vall, hogy a kéneső a syphilises kórfolyamatra specíficusan hat.

A lues gyógyítása céljából bármelyik kénesővegyületet alkalmazhatjuk a megfelelő formában és módon (l. az egyes készítményeknél), mert a hatás a *Hg-ion*hoz kötött. A kezelést irányító elv, hogy a szervezetet hosszú ideig saturáljuk kénesővel. Leghelyesebb az általánosan szokásos, évekre kiterjedő „*chronicus intermittáló*” eljárás.

A kénesőt leginkább a lues primaer és secundaer szakában szokták alkalmazni, míg a tertiaer syphilis esetén (gummák, csontmegbetegedések, idegbántalmak), vagy ha a beteg nem tűri a kénesőkúrát, — inkább a salvarsant vagy a jódkaliumot alkalmazzuk.

4. A kéneső *resolvens*, felszívódást siettető, oszlató hatása leginkább a syphilises elváltozások esetén mutatkozik; a savós hárttyák,

mirigyek, a csonthártya és bőr alatti kötőszövet egyéb természetű gyulladásában kevésbé szembeötlő.

5. A kalomel hashajtó és húgyhajtó hatásáról szólottunk az illető fejezetekben. (327. és 345. old.)

Kénese-készítmények.

Hydrargyrum metallicum. Kénese. *Hg.* Ezüstkén folyékony, súlyos fém. Eredeti alakjában (*mercurius vivus*) alig használják. Régebben belsőleg adták 100 gr.-os adagokban bélelzáródás esetén, hogy az utat mechanícusan, súlyánál fogva szabaddá tegye. Veszélyes és elavult eljárás.

A finoman eloszlott kénese (*mercurius extinctus*) a következő készítmények alakjában használják:

***Unguentum hydrargyri s. ung. cinereum.** Szürkénőcs; disznózsírral, lanolinnal és viasszal készül, de más kenőcs-alapanyag is használható (p. o. *ung. cinereum cum resorbino paratum, mercurocrème, sapolentum hydrargyri* stb.). A hivatalos készítményben 30% kénese van.

A bőrbe dörzsölés (*inunctio*) alakjában használják. Gyulladást lohasztó és resolvens célra 2·0—3·0 gr.-ja egyszer-kétszer napjában használandó. *Phthirus inguinalis* esetén 2—3 gr.-ját dörzsölik a megtámadott bőrterületre. Antilueticus kúrákban 1·0—3·0 gr.-os (ritkábban még nagyobb) egyszeri adagok naponta más-más, lehetőleg szőrmentes testrészre $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ óráig dörzsölendők be. Egy-egy turnus (4—6 bedörzsölés) után szappanos fürdő s esetleg egy napi szünet következik. Egy *inunctio*s kúra négy ilyen turnusból áll.

Adagokra osztva charta ceratában kell rendelni, s a bedörzsöléseket este vagy reggel az ágyban végeztetjük; utóbbi esetben utána még 1—2 órai ágybanfekvést rendelünk. Addig kell dörögni, amíg el nem tűnik. Egyes gyári készítmények beosztott üvegtubusokban kaphatók.

Az *oleum cinereum*-ből (3 r. *Hg.* + 3 r. lanolin + 4 r. sesam-olaj) antilueticus kúrában hetenként egyszer $\frac{1}{4}$ —1 kcm.-nyit farizomba fecskendeznek.

***Emplastrum hydrargyri** (20%-os) és **collempastrum hydrargyri** (Bayer, Beiersdorf). Főleg syphilitikus fekélyek, szövetszapóratok, induratiók betapasztására használtatnak.

Pulvis cinereus s. Mercurin és **Mercuriol** finomul eloszlott aluminios és magnesiumos kénese-foncsort tartalmazó porok, melyeket kis zsákokban 5—6 hétig a mellen hordva antilueticus kúrára használnak. Ugyanígy használható az impregnált *mercolint*-kötény.

A kéneső ilyenkor belégzés és talán a bőrresorptio útján jut a szervezetbe; gyenge kúrának tekinthető.

Hydrargyrum colloidalé. Barna, amorph anyag, mely vízben colloidalis oldatot ad. Antilueticus célra 10%-os kenőcsből 3 gr., bőr alá fecskendezésre 2%-os oldatból $\frac{1}{2}$ —1 cm., pilulában 0.01—0.02 gr. rendelendő.

***Hydrargyrum bichloratum corrosivum,** s. hydrarg. sublimatum. Sublimat, mercurichlorid. *HgCl*.

Apró, fehér jegecekből álló, súlyos anyag. 15 r. hideg vízben, 3 r. alkoholban, 15 r. aetherben és 15 r. glycerinben oldható. Vizes oldata savanyú kémhatású; hosszas állás közben, különösen fény behatására oxychlorid képződése közben kicsapódik. A kútvízben levő mészs és magnesium carbonat is kicsapja. Konyhasó jelenléte e kicsapódásokat meg tudja akadályozni.

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 streptococcusok fejlődését még 1 : 300.000 hígításban is gátolja; 1 : 5.000 hígításban pedig a spórákat is előli. Rendkívül erős bactericid hatása alapján megbízható és általánosan használt sebészti antisepticum, melyet a műtő a bőr (a műteendő felület és műtő kezének) desinficiálására alkalmaz, miután a zsírréteget szappannal, alkohollal vagy aetherrel eltávolította. Sebekben és nyálkahártyákon hátránya, különösen bő váladék vagy vérzés esetén, hogy egy része a fehérjékkel mercurialbuminatókka egyesülvén, kevésbbé concentráltan jut a bacteriumokkal érintkezésbe (l. 375. oldalon a „közeg” befolyását), s hogy ez a sejtekre, sarjszövetre izgató, sőt maró hatása (friss sebek kiöblítése fájdalmas) a sebfelületen, savós- és nyálkahártyákon károsan érvényesül.

Még fontosabb ennél a resorptiójával járó általános mérgezés veszélye. Erre való tekintettel még a bőrön sem ajánlatos nagy terjedelemben (p. o. fürdő alakjában) használni; nagy sebüregek, méh, savós üregek sublimatos öblítése pedig éppenséggel veszélyes, mert még ha gondoskodunk is a sublimatoldat elfolyásáról, az üregekben, sebfelületen képződő kéneső albuminatók, kénesőtartalmú véralvadékok visszamaradnak s utólag felszívódva általános mérgezést okozhatnak.

Használható mint desinficiens 0.5—1 : 1000 oldatban; mint antiparasiticum főleg tetvesség esetén 0.5—1.0-os vizes vagy alkoholos oldatban, nagy vigyázat mellett, mert erős bőrgyulladások gyakoriak; mint marószer condylomák edzésére, bőrfoltok (szeplő, májfolt) eltávolítására 1 : 50—100 vízre vagy collodiumra.

Lues ellen 0·01 gr.-os pilulákban argilla albával rendelhető pro die 0·06! gr. Ugyanily célra bőr alá fecskendezve naponként vagy minden másod-, harmadnapon 0·01—0·02 gr. 1—2%-os oldat alakjában konyhasóval, vagy más complex vegyületei alakjában (l. alább).

E befecskendezési kúrának előnye a kenőkúrákkal szemben az, hogy a fehéreneműt nem piszkolja, kevés időt vesz igénybe s a kezelt beteg napi munkáját zavartalanul végezheti. De nem érünk el velük oly egyenletes és tartós kénesőhatást, mint a kenőkúrákkal. A befecskendés napján rohamos a Hg-felszívódás és a kiürülés is (sok Hg a vizeletben), s a mérgezés veszélye valószínűbb, különösen ha régebbi indurált depók felszívódása megindul.

Befecskendezésekre és antisepticus célokra a mercurichlorid-oldatokat konyhasó hozzáadásával készítjük. Ilyenkor elegendő konyhasó jelenlétében (egy molecula $HgCl_2$ -ra két mol. $NaCl$) complex-só, natriumchloromercurat (Na_2HgCl_4) képződik, amelynek oldata már nem savanyú, hanem neutralis; fehérje-alvasztó, tehát maró és izgató hatása lényegesen gyengébb, mint a mercurichlorid és hosszabb ideig eltartható oxychloridos vagy kútvizekben földfém kicsapódás nélkül. A complex-só képződése folytán az oldat többé Hg-ionokat nem tartalmaz, hanem Na - és $HgCl_4$ = chloromercurat-ionokat s így antisepticus hatásának csökkenése is volna várható. Ez azonban tényleg csak bizonyos magasabb koncentrációjú oldatokban következik be. A gyakorlatban rendszeren használt, natrium-chloriddal készült 1‰-es mercurichlorid-oldat desinficiáló hatása még teljesen megbízható, mert egyrészt a $HgCl_4$ -ion maga is desinficiáló hatású, másrészt igen híg oldatokban a $HgCl_4$ -ion is lassan tovább disszociálódik Hg- és Cl-ionokra.

Az oldatok készítésére szolgáló *sublimat-hengerkék (**cylindri hydrargyri bichlorati corrosivi*) a magyar gyógyszerkönyv előírása szerint 0·5 és 1 gr. $HgCl_2$ -ot és ugyanannyi $NaCl$ -ot tartalmaznak és eosinnal vannak megfestve. Befecskendezés céljára a mercurichlorid-oldatokat rendszerint 10% $NaCl$ -al rendelik; nem éppen célszerűen, mert az ilyen tömény só-oldat befecskendezése magában is izgató és fájdalmas.

Sublimatos kötőszerek: *lana gossypii* és **tela hygrargyro bichlorato impraegnata* vagy *gaze cum sublimate*.

*

A sebkezelésben a sublimat helyett gyakran használják a közömbös vagy alkalicus közegben nem ionizált *hydr. cyanatumot ($Hg[CN]_2$) és hydr. oxycyanatumot ($Hg[CN]_2 + HgO$), 1‰ oldatban, mely utóbbi nem állandó összetételű és nincsenek előnyei a

hivatalos só fölött. Egyik sem foncsorozza a fémtárgyakat, és műszerek sterilen eltartására is jól használhatók, 0·2—0·5‰ oldatban hólyagmosásra is használhatók, a sebeket is kevésbé izgatják. A velük készült pastillák kékek.

Használják a *sublamint* is (*Hg* sulfat + aethylendiamin), ami ugyancsak nem ionizálódó vegyület és nem csapja le a fehérjét; 1‰ sebmosó, 1% bőr alá fecskendezendő.

Hydrargyrum bichloratum carbamidatum solutum: 1% sublimatoldat 100 gr.-jában 0·5 gr. ureumot oldva fel, oly készítményt kapunk, amely nem csapja le a fehérjét és belőle 0·01 gr. bőr alá fecskendezhető; bomlékony. A száraz só összetétele $CO(NH_2)HgCl_2$.

Hydrargyrum formamidatum solutum: frissen lecsapott kén-esszoyd 1 gr.-ját éppen elegendő formamidben oldjuk és ezt 100 kcm.-re hígítjuk. Naponta egy fecskendővel adható bőr alá.

Hydrargyrum imidosuccinicum: 25 r. vízben oldható fehér, selyemfényű jegecek. Bőr alá 0·01 gr. adható.

Hydrargyrum peptonatum: 60 kcm. 2%-os pepton-oldat és 25 kcm. 5%-os sublimat-oldat keveréke 100 kcm.-re hígítva és konyhasóval feltisztítva. Naponta egy Pravatz-fecskendővel. (0·01 gr.)

***Hydrargyrum salicylicum medicinale.** Mercuri salicylsav. Vízben, szeszben oldhatatlan. Olajos, paraffines suspensióban izom közé fecskendezésre használják. (0·1 gr.-ot egyszerre 8—10 naponként.) Belsőleg: 0·02! pro dosi, 0·06! pro die.

Embarin, mercurisalicylsulfosavas natrium; 3% *Hg*-t tartalmazó oldat;

Enesol, arsenhiganyalicylat vizes oldata; mindkettőből 2—3 naponként 1 injectió.

***Hydrargyrum chloratum mite** s. *Kalomel*. *Mercuriochlorid*. *HgCl*. (Synonimák; *mercurius dulcis*, *draco mitigatus*, *aquila alba*.)

Mercurichlorid és kéneső együttes hevítésekor keletkezik. Ha az elszálló gőzöket lassan hűtik le, rostos tömegekből álló kéreg alakjában rakódik le, mit porrá dörzsölve a durvább **hydrarg. chlorat. mite sublimatione paratumot* kapjuk, amelyet általában kalomel név alatt használunk; ha a kalomel-gőzök gyorsan, vízgőzök közbevezetésével hűtetnek le, úgy az előbbinél sokkal finomabb eloszlású **hydrarg. chlorat. mite vapore paratum* képződik, amelyet szembehintésre használnak és amelyet belső használatra nem is szabad kiszolgáltatni. Még finomabb nem hivatalos készítmény a *hydrarg. chlorat. mite praecipitatione paratum*, amely $HgCl_2$ redukciója útján készül, avagy mercuronitrat oldatából csapható le; kenőcsben a szürke kenőcs helyett használható. Belsőleg csak a subli-

málás útján készült kalomelt rendeljük. A kalomel intramuscularis befecskendezése (olajos, paraffinos 10%-os suspensiók alakjában) terjedelmes izomelhalások veszélye miatt nem ajánlható.

A kalomel sárgás árnyalatú, vízben, szeszben, aetherben oldhatatlan por, mely hosszas állás közben különösen világosságon lassanként kénesővé és sublimattá alakul át. Az ilyen készítmény használata veszélyes.

A kalomel alkalmazása helyén, bár igen lassan, a fehérjékben oldódik, különösen natriumchlorid jelenlétében: hatása tehát lényegében enyhe, de tartós kénesőhatás.

Külsőleg lueticus fekélyekre hintőpornak és befúvásra; conjunctivitis és keratitis phlyctenosa esetén szembehintésre használják. Ártalmas azonban egyidejű jódkúrák esetén, mert a conjunctiván kiválasztott jóddal erősen izgató hatású jódkéneső-vegyületet alkot és súlyos szemgyulladást okoz. Cornealis fekélyecskék esetén sem lehet használni, mert a fekély fenekén fekete kéneső-sulfiddá alakul és maradandó foltot okoz.

Belsőleg 0.10—0.50 gr.-os porokban húgyhajtónak vagy hashajtónak használják (l. 345. és 327. old.). Igen kedvelt antilueticum az újszülöttek congenitalis syphilise ellen, midőn 0.05 gr.-ot írunk fel 0.02 gr. Doverporral, 3 gr. cukorral 10 porra és naponta hármat vétetünk anyatejben. A következő rendelésnél a kalomelt egy centigrammal emeljük, míg lassan a 0.10 gr. a 10 porra eléretett.

A *Decoctum Zittmanni fortius* sarsaparillából, senna, ánizs, kömény, édesgyökér, cukor, 2 gr. kalomel és 0.5 gr. cinóber hozzá-tételével főzik. Régi kúra; állítólagos hatása erős húgyhajtó és hashajtó voltára és kalomel-tartalmára vezethető vissza. A *D. Z. mitius* ugyanily fűszeres főzet, de kéneső nélkül. 4 lit. üveg fortius és ugyanannyi mitius szokás egy kúra alatt elfogyasztani.

***Hydrargyrum oxydatum flavum.** Sárga kéneső oxyd. Mercurioxyd. HgO . Sublimat oldatából $NaOH$ -al csapják ki. (Via humida paratum.) A durvább hydrargyrum oxydatum rubrum helyett használandó. Mint izgató és antisepticus kenőcs fekélyekre, induratiókra 5—10%, a szemészetben oszlatónak cornealis homály, szemhéjszéli gyulladások, árpa esetén 0.5—1% töménységben írható fel, amiből kásaszemnyit vagy kis borsónyit dörzsöltetünk be naponta. Belső adagja: 0.02! pro dosi, 0.06! pro die. A kenőcsök idővel megszürkülnek.

***Hydrargyrum bichloratum ammoniatum** s. Mercurius praecipitatus albus. $Hg(NH_2)Cl$. Sublimatoldatból ammoniával csapódik ki. Vízben oldhatatlan, fehér por. Úgy használják, mint az előbbi, de belsőleg nem.

***Hydrargyrum bijodatum rubrum.** Mercurijodid. Vöröskénesejodid. HgJ_2 . Sötétvörös, vízben nem, alkoholban oldható por. Külsőleg kenőcsben, mint a sárga mercurioxydot, belsőleg ritkábban használják lues és scrophulosis kevert eseteiben 0.01—0.02! gr.-os pilulában; pro die 0.06! gr.

Hydrargyrum jodatum flavum. Mercurojodid. Sárgakénesejodid. Hg_2J_2 . Úgy használható, mint az előbbi.

Hydrargyrum sulfuratum rubrum s. *Cinnabaris factitia*. Vöröskénese-sulfid. Cinnóber. HgS . Csak a decoctum Zittmanni fortius készítéséhez használják.

Hydrargyrum tannicum. oxydulatum. Sötétzöld, vízben nem oldható por. Mint antilueticum csak belsőleg porban vagy pilulában 0.05—0.10 gr. pro dosi. Enyhe kúrákra igen alkalmas, a gyomrot nem alterálja.

Bismuth-sók.

A bismuth szerves sói és vegyületei az utóbbi években jelentékeny szerepet játszanak a syphilis gyógyításában. A bismuth hatástani rokonsága a lues sokáig egyedüli gyógyszerével, a kéneseővel, már régen ismeretes volt és csodálatos, hogy nem tettek vele próbát a lues-therapia terén. A franciáké az érdem, hogy miután *Levaditi* és *Sazerac* meg tudták bőrkősavas kettős sóival gyógyítani a nyulak kísérleti luesét (1921), a bismuth-therapia klinikai alkalmazásának módszereit is kidolgozták. Megállapítást nyert, hogy az egyedül helyes módszer: az izomba fecskendezés hatásosságára nézve középhelyet foglal el a kéneseő-therapia és az újabban bevezetett arsenobenzolos gyógymód között, aminek megfelelőleg a Herxheimer-reactio is gyakoribb utána, mint a kéneseő után, de nem oly kifejezett, mint a salvarsan után. A kéneseő fölött előnye az erősebb hatás, az arsenobenzolok fölött, hogy kevésbé mérgező.

A lues kezdeti szakában nem versenyezhet az arsenobenzolokkal, de a secundaer lueses tünetek, kiütés, papulák, nyálkahártya-eruptiók gyorsan tűnnek el; nemkülönben a tertiaer bőraffectiók, gummák, és javulnak az aortitis luetica, tabes és paralysis tünetei is. Ezért főleg a második és harmadik szakban alkalmazzák kéneseős és arsenobenzolos kúrákkal váltakozóan. Különösen jónak bizonyult a kéneseővel, arsennel szemben resistens esetekben.

Túladagolás, ritkábban egyéni érzékenység esetén mutatkozó mérgezési tünetek: a foghús megszürkülése, gyulladása, a fog nyakán lerakódó barnásfekete bismuth-szegély (sulfid), mi nehezen múlik el, súlyos esetekben salivatio és stomatitis; továbbá bélhurut és hasmenés; huzamos alkalmazás után fehérjevizelés és vesegyulla-

dás. Mindezek azonban rendszerint nem öltének veszedelmes jelleget és a szer abbanhagyására gyorsan elmúlnak. Intravenás alkalmazásától tartózkodjunk, mert az igen erélyes és veszedelmes lehet.

A felkapott *bismuth-therapia* készítményeinek száma ma már több százra megy, mi a választást látszólag nehezíti. Véleményünk szerint egyik olyan jó, mint a másik; de mi nem szorulunk idegen praeparatumokra, mert a mi készítményeink vannak olyan jók és megbízhatók.

Trepol, a franciák által legelőször bevezetett olajos suspensiója a kalium-natrium-bismuthtartarátnak (64% Bi 1 kcm. = 0.06 Bi). Harmadnaponta 2 kcm. intramuscularisan; 12 befecskendés tesz ki egy kúrát. Congenitalis lues ellen 0.025 gr. trepolt tartalmazó ampullák ajánlatosak 4 naponként.

Hazai készítményeink a *Bismoluol* és *Bismosalvan* (Richter); colloidalis Bi-oldatok, utóbbi salvarsannal kombinálva; a *Bizol* és *Bismolein* (Egger), melyek mind 10—20%-os suspensiók és a *Pentabi* (Chinoïn), ami egy lipotrop bismuthsónak lecithines barna oldata, de azért ez is csak intramuscularisan adható. Valamennyi ampullázva van és 3—4 naponként adandó egy vagy két kcm. (0.04—0.06 gr. Bi.)

3. Szerves vegyületek.

***Formaldehydum solutum** Formalin s. Formol. A gázalakú formaldehyd ($H. COH$) 35—40%-os vizes oldata. Színtelen, igen átható, szúrószagú folyadék.

A formaldehyd igen élénken reagáló anyag, amely az oldható fehérjével, enyvvvel, szaruszerű, főzésre sem olvadó, nem gyúlékony vegyületeket alkot, amit fésűk, dobozok, kefenyelek készítésére használnak (galalith). Erélyesen desinficiál és desodorál; 1‰ 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. Belsőleg véve a gyomorban és bélben erős gyulladást, véres hányást, hasmenést, majd bódulatot, comát, anuriát és gyengülő pulsussal halált okoz, de mégis kevésbé mérgező, mint a carbol vagy sublimat. Ellene *ammonium aceticum*-oldatot lehet adni evőkanalanként (a hivatalos 15%-osat ugyanannyi vízzel hígítva), ami hexamethylenetetraminná köti meg a formaldehydet; fehérjék is megkötik. Hangyasavvá oxidálva és részben változatlanul távozik a vizelettel. A formaldehyd könnyen polymerizálódik

oldhatlan *paraformaldehyddé* (HCOH) $_n$; ilyen fehér csapadék formaldehydtartalmú oldatokban is keletkezik hosszabb állás után hatásuk gyengülése mellett. A paraformaldehyd szárazon hevítve, ismét formaldehyddé változik át (depolymerizálódik).

Használat: Helyiségek, bútorok, ruhák, könyvek, műszerek stb. deszinficiálására. Műszerek deszinfekciójában alkalmazását kellemetlenné teszi a már említett bőrizgató hatása és átható szaga. Lakások fertőtlenítésére (fertőző betegségek után) azonban a leg hatásosabb s emellett a legkevesebb kárt okozó eljárás a formalin-gőzzel való deszinficiálás. E célra magában az elzárt térben fejlesztik vagy kívül elhelyezett készülékből vezetik oda be a formaldehydet sok vízgőzzel együtt. Számos e célra szolgáló eljárás és készülék van, melyekben a formaldehydet vizes oldatának forralása vagy a szilárd *paraformaldehydből* készült pasztilláknak hevítése útján fejlesztik. Az utóbbi esetben külön készülékben vizet kell forralni, a helyiség vízgőzzel telítésére. Igen kényelmes, minden készüléket nélkülözhetővé tesz az úgynevezett *autan*-eljárás. Az autan egy fehér por, amelyet a fertőtlenítés színhelyén megfelelő mennyiségű vízzel kell leönteni (a közelebbi adatok a csomagokhoz mellékelve vannak), mire heves hőfejlődés mellett vizes formaldehyd-gőzök képződnek. Az autan ugyanis baryumsuperoxyd és paraformaldehyd keveréke, melynek megnedvesítésekor a superoxyd hevesen oxydálja a formaldehyd egy részét; a keletkező hő szolgál a víz és a még meglevő formaldehyd elpárologtatására. Ugyanezt érhetjük el, ha kalium hypermanganicum oldatát formalinnal keverjük.

A fertőtlenítés befejeztével a fölösleges formaldehydet ammóniakgőzökkel hexamethylentetraminná alakítjuk át.

Bűzös izzadás esetén a megfelelő bőrrészletre formalin és alcohol egyenlő keverékét ecsetelik (szemet, légutakat a gőzöktől óvni kell!), de enyhébb eljárással is célt érünk, ha p. o. 2—3 naponként 15—20 percig tartó formalinos lábfürdöket véteünk (1—2 evőkanál 2—3 liter vízre). Tüdőbetegek éjjeli izzadása esetén híg formaldehyd-oldattal való lemosások vagy a poralakú paraformaldehydből talcummal (1 : 20) készült hintőporok eredményesek. (Köhögtet!) A paraformaldehyd foggyökértömő pasztáknak is kedvelt alkotó része.

A hüvely és uterus öblítésére 1 kávéskanál (5—7 gr.) formalin-oldat 1 liter vízre használható.

**Liquor formaldehydi saponatus. Lysoform.* Formaldehyd oldata káliszappanoldatban. Sárga, átlátszó, gyengén formalinszagú folyadék. Destillált vízzel tiszta, közönséges vízzel opalizáló oldatot ad. Deszinficiens és desodorans; hatása a hasonló koncentrációjú

lysolénál gyengébb. Kezek és eszközök tisztítására 3—5%-os sebmossaásra, hüvelyöblítésre 0.5—2%-os oldatban használható. Köpöcsészek, éjjeli edények stb. fertőtlenítésére a nyers készítmény 5—10%-os oldatát vegyük.

Tannoform. Methyleneditannin. Tannintartalma miatt inkább béladstringens (l. 288. old.).

Amyloform. Formaldehyd és keményítő összekötetése. Finom, fehér, szagtalan, oldhatatlan por. Sebkezelésben használható.

Belsőleg használt orvosszerek is vannak, melyekből apránként formaldehyd hasad le és így azok belső desinfectióra alkalmasak (hexamethylentetramin).

***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, pöcegödrök desinfectálására 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 megvörösödik. 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 gr. acid. carbol. liquefact. 1.0 gr. acid. carbol. cryst.-nak felel meg.

A phenol hidegen 20 rész vízben oldható, alcoholban, aetherben, glycerinben, zsírokban jól oldódik. Az *acidum carbolicum*, carbolsav elnevezés tulajdonképen 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 carbol-savas nedves kötések hosszas alkalmazása mellett a szövetek elhalhatnak (*carbol-gangraena*). Ennek kifejlődésében az individualitásnak is szerepe van, különösen gyermekek és aggok mutatkoznak érzékenynek; előszeretettel lép fel az ujjpereceken — tehát a vérkeringés legmesszibb pontjain. Nehezen gyógyuló, néha felfelé terjeszkedő bántalom, melynek előhírnöke a bizsergés, majd teljes helybeli érzéstelenség.

A bacteriumok vegetatív alakjait már a 2%-os phenololdat is gyorsan előli; az anthrax-spórák még az 5%-os oldatban is csak órák múlva pusztulnak el. Bacteriumölő hatása egész moleculájának specifikus tulajdonsága, s a hatást az is elősegíti, hogy a micro-organismusok testébe könnyen bejut, mert azok lipoidjaiban jobban oldható, mint a vízben.

A phenol mint illó anyag a bőrön át és belégzés útján is felszívódhatik; nyálkahártyákról, sebfelületekről igen gyorsan jut a szervezethez, ahol egy része hydrochinonná (p-dihydroxylbenzol) és pyrocatechiné (o-dihydroxylbenzol) élenyül. Ezen dihydroxylbenzolek, valamint a változatlan phenol aetherkénsavak és páros glykuronsavak alakjában a vízzel ürülnek ki. A szervezet normalis védekezése ez a mérges phenolokkal szemben, mert a keletkezett esterek többé nem mérgezőek. A carbol-vizelet frissen zöldes-sárga, állás közben megbarnul, sőt megfeketedik a dioxybenzolek élenyülési és bomlási termékeitől, különösen lúgos közegben (a vizelet ammoniás erjedésekor).

Carbolmérgezések részint öngyilkosságok, részint medicinalisak, vagy összetévesztésből erednek (ricinus helyett, syrupok helyett bevették). Távolhatása, melyet bármely felületről, tehát a bőrről vagy sebekről történő felszívódáskor is kifejthet, sokban hasonlít az alkoholéhoz. A központi idegrendszert igen gyorsan bénítja, öntudatlanságot, vasomotor bénulást okoz és a légző-centrum bénításával öl. Görcsök embernél ritkábban, csak hosszabb lefolyású mérgezésekben észlelhetők, állatok mindig kapnak tremort és görcsöket, melyek agyi eredetűek, clonicusak. Állandó tünet a hőcsökkenés. Enyhébb mérgezési tünetek sebészekenél a kezek érzéketlenségében, makacs fejfájásban, szédülésben, émelygésben nyilvánulnak. Ha töményen jut a gyomorba, súlyos gastritis toxicat okoz, de a hányás hamar megszűnik s a gyomortünetek helyet adnak az igen súlyos általános tüneteknek, melyek a méreg gyors felszívódásának megfelelőleg igen rohamosan fejlődnek ki. A mérgezetek néhány perc múlva szédülnek, sajátságos agnyomást éreznek és ájultan összeesnek. Enyhébb izgalmi jelenségek: csendes delirium, szapora légzés, nyáladás és profus izzadás; kisebbfokú rángógörcsök után az öntudat elvész, a testhőmérsék rohamosan csökken, teljes érzéketlenség és súlyos coma áll be. A diagnosis a tág, nem reagáló pupillákból, a carbolszagú lehelletből, a felmaródásokból a szájon, melyek frissen fehérek, vörös udvarral, azután megbarnulnak, könnyen megállapítható. A halál 1—2 óra, vagy 1—2 nap alatt szokott bekövetkezni. A javulás a légzés és pulsus erőteljesebbé válásával, az öntudat jelentkezésével kezdődik be és elég gyors és tökéletes. A felmaródások nem heves zsongorodással gyógyulók, mert felületesek. Chemiai antidotum a cukormész, mert a mésszel a phenol oldhatlan vegyületet képez; még eredményesebb az állati szén adagolása, ami adsorptió útján köti meg a phenolt, de egyik eljárás sem pótolhatja az erélyes gyomormosást. A phenol syntheticus megkötésére sulfatokat ajánlatos nyújtani a mérgezeteknek, bár kevés remény van arra, hogy ezzel a phenol-kénsavképződést lényegesen elősegítsük.

A sebüregekből, bőrről felszívódott carbol éppen ily súlyos mérgezést okozhat a gyomorfelmaródás tüneteinek teljes elmárádásával.

A sebkötések által okozott subacut mérgezés főfájásban, nyugtalanságban, émelygésben, folytonos öklöndözésben és hányásban nyilvánkozik 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, ugyanoly mérgezést okoznak, de egyik sem annyira erős mérgező, mint a carbol maga. Ennek megfelelőleg a tünetek enyhébbek és elhúzódóak. Ellenszerül mindig legjobb a cukormész (aqua calcis saccharata), az állati szén és sulfatok.

Alkalmazása.

Mint *causticum* kisebb bőrnövedékek, túlsarjadzások, fogpulpák előlésére és fájdalommal eltávolítására, diphtériás álhártyák edzésére, aranyeres csomók elroncsolására az ac. carbol. liquefactum vagy ennek 3—5%-os glycerines oldata használható. Aranyeres csomókba Pravatz-al 1—2 cseppet fecskendünk, hogy benne a vért megalvasszuk, azután a csomó magától leszárad; külső felületére carbol ne jusson, mert elfekélyesedik.

Mint *sebészeti antisepticumot* Lister 1867-ben ajánlotta: használatát ma erősebb desinficiáló hatású és kevésbé mérgező szerek szűkebb körre szorítják. Műszerek fertőtlenítésére 3—5%-os, sebmossásra 2—3%-os vizes oldat használatos; hátránya, hogy az instrumentáló segéd, esetleg a műtő ujjait is érzételessé teszi.

Olajos oldatból a phenol a szövetek, bacteriumok vizébe nehezen megy át, azért ily oldatai célszerűtlenek. Carbolos kötőszerek: **tela acidocarbolico impregnata*, *lana gossypii carbolata*, *chorda carbolata* (cátgut), **tubuli acido carbolico praeparati* (draine-csövek).

A bőrgyógyításban mint antiparasiticum és viszketést csillapító 2%-os oldatban ecsetelésre vagy borogatásra használható. Nagy bőrfelületen ne használjuk, mert könnyen felszívódik.

Putrid bronchitis, tüdőüszök ellen carbol-permete belélegeztetése nem aggodalom nélküli.

Belsőleg ritkábban rendelik. Használható ízületi gyulladás esetén borogatásra a kóros ízületet fedő bőr alá fencskendezésre 2%-os oldatból 0.5—1 cm.; a fájdalmat csillapítja és a folyamatra is kedvezően hat. Makacs bőrbántalmak: ekzema, prurigo senilis, psoriasis ellen ajánlják 0.05 gr.-os pilulákban, emelkedő adagokban egészen naponta egy gr.-ig is; az eredmény kétes.

Aseptol orthophenolsulfosav $C_6H_4OH.SO_2OH$). A kereskedésbeli aseptol 33%-os oldat és javarészt p-phenolsulfosavból áll. 3—10%-os oldatát selmosásra ajánlják. A paraphenolsulfosav jódszubsztitúciós derivátuma a *sozodolsav* (l. jódnál).

Resorein. Meta dihydroxylbenzol $C_6H_4(OH)_2$.

Színtelen, idővel megvörösödő, kissé phenol-szagú, maró-édeses ízű, kristályos anyag. Vízben, alcoholban jól oldódik. Hatása olyan, mint a phenolé; kevésbé mérgező. Könnyen oxydálódik 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 arc bőr eltávolítására nagy óvatossággal; szakértelen híján ártani is lehet vele.

Hólyagmosásra 3—6%-os, gonorrhoeánál 0.5—1%-os oldatban kedvelt szer.

Belsőleg sarcina ventriculi és más erjedékes 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 gr. a 80—100 gr. vízre.

Kresol-készítmények.

A phenolnak rosszabbul oldható, nehezebben felszívódó és így kevésbé 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 méreg hatású.

* *Kresolum crudum*. A három isomer (ortho-, meta- és para-) kresol ($C_6H_4CH_3 \cdot OH$) 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 hozzátételével segítik elő, hogy értékes desinficiáló hatása kiaknázható legyen. A három kresol közül a hasadó gombákra legerősebben hat a metakresol, leggyengébben 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%) + sapo 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; destillált vízben is zavarosan oldódik. 10% kresolt tartalmaz, gyantaszappanok segélyével oldva. Nem állandó összetételű s ezért nem megbízható. Úgy használják, mint az előbbit; legjobb a *Pearson*-féle.

Az itt említett kresolszappanokról azt állítják, hogy nem mérgezőek; sok szomorú példa az ellenkezőt bizonyítja.

Solveol. Neutralis kresotinsavas natriumszappanoldat. Sebészeti antisepticum. 2%-os oldata használható sebmosásra, hüvely-irrigációra.

Calcium kresolicum (nyerskresol + mésztej \overline{aa}). Ürülékek, falak fertőtlenítésére ajánlják.

Saprol. Körülbelül 40% nyerskresolt tartalmazó kőolaj: árnyékszék 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.

**Kreosotum.*

A bükkfakátrány destillációs terméke (*kreosotum fagi*). Frissen színtelen, idővel megsárguló, sűrű, jellemző füstös szagú folyadék. Keveréke különböző phenoloknak, főleg kreosolnak ($C_6H_3.OH.OCH_3.CH_3$) 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. caryophyllorummal mint antisepticumot és fájdalomcsillapító szert fogüregbe gyapottal alkalmazzák.

Belsőleg pilulában vagy olajos oldatban és emulsióban 0.05–0.15 gr.-ig emelkedő adagban 3-szor napjában egészen 1.5! gr.-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 folyamatra; ha a beteg gyomra tűri az orvosságot, akkor az étvágy, a táplálkozás javul és így gyarapodik az erőbeli állapot. A tüdön keresztül is csak nyomokban távozik, s mind a

phenolok módjára kénsavas és glycuronsavas esterek alakjában ürül ki a vizelettel, mit szagosít és zöldessárgára fest mérgezés esetén. A nyákelválasztást 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 tuberculosus hurutja ellen is használják.

Guajacolum. *Pyrocatechinmonomethylether.*
($C_6H_4 \cdot OH \cdot OCH_3$.)

A kreosotból állítják elő, melyben mintegy 80% van. Szaga olyan, mint a kreosoté, frissen színtelen, idővel sárga vagy vörös lesz. Vízen kevésbé, alkoholban, zsírokban jól oldható. Sötét üvegben rendelendő.

Többnyire pilulában vagy oleum jecorisban oldva rendelik, adagja 0.05—0.15 gr. háromszor napjában.

Előnye a kreosot felett, melynek fő hatóanyaga, hogy sokkal megbízhatóbb tisztaságú készítmény. Fő indikációja ugyancsak a tuberculosis kezdeti szaka, éppoly ingatag alapon. Alkalmazzák bőrre ecsetelve (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 collapsusra 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 capsulában 1—3 gr.; kávéskanálanként is rendelhetjük étkezés közben. Elég jól tűrik a betegek, noha gyenge füstös szaga ennek is van.

**Guajocolum carbonicum* (s. *Duotal*). Csaknem íztelen, szagtalan, jegeces, fehér anyag. Vízen nem oldódik. Adagja 0.2—2.5 gr. porban, többször naponta. Dos. max. 1.0! gr. pro dosi, 5.0! gr. pro die.

**Kalium sulfoguajacolicum*. Fehér, kristályos por, kesernyés sósízű, vízben jól oldódik. Megfelel a *thiocol* nevű készítménynek; adagja 1 gr. kétszer-háromszor napjában.

**Syrupus kalii sulfoguajacolicum* (*sulfosotsyrup*). Narancs-szőrp-pel készült, 5% kalium sulfoguajacolicumot 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 capsulában 0·2 gr.

Guajacetin (guajacol-natriumacetat). Adagja 0·5 gr.

Guajacolum camphoratum s. *Guacamphol*. Főleg tuberculosok éjjeli izzadása ellen. Adagja 0·2—1·0 gr.

***Thymolum.** ($C_6H_3 [CH_2] [C_3H_7] OH$). Methyl-p-isopropylphenol.

A *thymus vulgaris* (kakukfű) illó olajának strearoptenje. Színtelen, nagy kristályokból álló, jellemző szagú anyag. Vízben csak 1 : 1000, alcoholban, glycerinben jól oldható. 1%-es oldatban jó antisepticum: mérgező resorptiv hatása csak igen nagy adagokban van. Sebészeti célokra általános használatának akadálya drágasága, rossz oldhatósága és szaga. Kedvelt alkotórésze szájjvizeknek, fogpasztáknak. Belsőleg bélpaszták ellen és gyomorbéldesinficiensnek 1—5 gr.-ot rendelhetünk capsulában. Bélférges, különösen anchylostomum vagy taenia ellen 8—10 gr.-ot is rendelnek. Ilyenkor szédülés, émelygés, hányás, kólika, albuminuria is jelentkezhetnek. Egy 6 gr. után észlelt haláleset óvatosságra int.

***Camphora.** (Általános hatásáról és belső alkalmazásáról a közp. idegrendszer izgatónál szóltunk a 105. oldalon.)

Erjedést és rothadást gátló hatása régóta ismeretes; camphorral összeáztatott vizelet napokig eltartható. Renyhe gyógyulású sebekben, fekélyekben gyógyító hatását nemcsak 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 rheumánál.

***Mentholum.** Az oleum menthae piperitae stearoptenje. Hosszú fehér tűkben kristályosodik. A bőrre dörzsölve hűs érzést kelt s kellemes könnyebbülést okoz fejfájás és idegzsábák esetén. A viszketést is nagyon jól csillapítja, ha a kenőcshöz — mit ekzémánál rendeltünk — igen kevés (0·10—0·20 gr.) mentholt teszünk. Sok mentholtól fáznak a betegek. Jó erjedésgátló; sok szájjviznek, fogpornak, pasztának alkatrésze már azért is, mert illata és hűtő íze kellemes. Mint gyenge izgató is szerepel.

Az illó olajok közül kiváló antisepticus tulajdonságuk miatt használják még a fogászatban az **ol. cinnamomit*, **ol. caryophyllorumot* és az **ol. eucalypti-t* vagy az *eucalyptol-t* szuvas fogak kitisztított üregének, a gyökcsatornának stb. antisepticus kezelésére.

Acidum cinnamylicum. F a h é j s a v. ($C_6H_5.CH.CH.COOH$). Színtelen, kristályos anyag, mely hideg vízben nehezen, alco-

holban, glycerinben jól oldható. Concentráltan maró, még nagy higításokban is erős bactericid hatású. Mérgező hatása csekély. A szervezetben élénk leucocytosist okoz. A tuberculosis therapiájába *Landerer* vezette be. Hatását egyrészt bacteriumölő hatásának tulajdonítják, másrészt annak, hogy a tuberculumok körül leucocyta-sánc képződését és azok betokolódását elősegíti.

Lupus-göbökbe vagy tuberculosus tályogokba 10%-os glycerines oldatát fecskendezik. Tüdőtuberculosis esetén natriumcarbонатtal közömbösített physiologicus *NaCl*-oldattal készült oldatát vénába, bőr alá vagy a glutaecusokba fecskendezik kétes gyógy eredménnyel. Ugyanily célra szolgál a *natrium-cinnamylicum* v. *hetol*. A befecskendezés 3—4 napi időközben történik heteken át 1 milligrammtól 1—2 centigrammig emelkedő adagban. Lázreakciók gyakran mutatkoznak. (Ingertherapia.)

***Acidum benzoicum.** 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 glycollal párosul s mint hippursav jelenik meg a vizeletben.

Köptető, excitans és gyenge antipyreticus hatása alapján leginkább pneumonia catarrhalis esetén rendelik per os, capsulában 0.10—0.30 gr.-os adagokban öreg egyéneknek. Sebekre hintve húzamos alkalmazás után enyhe maró hatást fejt ki. Oldatait az antiseptisben nem használják.

***Natrium benzoicum.** A benzoësav jól oldható sója, amely izom- és ízületi csúsz esetén a salicylsavas natrium helyett rendelhető 1 gr.-os adagokban.

***Acidum salicylicum.** Salicylsav ($C_6H_4 \cdot OH \cdot COOH$). *Orthoxybenzoësav*. Könnyű, fehér kristályos por. Vízben nehezen (1 : 538), alcoholban jól oldható. Substanciában fájdalomtalanul maró hatású; még 1 : 1000-hez oldatban is antisepticum. 1—3%-os hintőporban talcummal bűzös lábizzadás ellen rendelik; 10%-os collodiumoldatát szemölcsök, tyúkszemek kiirtására használják. 1—5%-os kenőcsben, tapaszban (p. o. **collempastrum saponato-salicylatum*) ekzema, prurigo stb. esetén jól hat. 1%-os oldata hüvely, hólyag öblítésére szolgál.

A salicylsavas kötőszerek (*lana gossypii*, gaze) használata nem kellemes, mert az elporló salicylsav tüsszögést, köhögést okoz.

Készítményeit és azok belső használatát l. a lázellenes szereknél.

4. A fertőző betegségek specifikus gyógyszerei.

Oltóanyagok és gyógyító vérsavók.

A pathogen bacteriumok a fertőző betegségeket, azok különböző tüneteit, esetleg a fertőzött egyén halálát nem a szervezetben való jelenlétük és szaporodásuk, hanem mérgező anyagok termelése által idézik elő. Ezen bacteriummérgek pathológiai 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 izombénulás, 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 diphtheriabacillusok culturájának bacteriummentes szűrletét tengerimalac bőre alá fecskendezzük, úgy rövid idő múlva az injectio helyén terjedelmes infiltratum, majd szövetelhalás jön létre, az állat lázas lesz, majd hőmérséke a normalis alá süllyed, a szív működés gyengül, a végtagok megbénulnak s végül az állat szívbénulás következtében elhal. Ugyanezen jelenségek mutatkoznak élő diphtheriabacillusokkal fertőzött állatokon és az emberi diphtheria kórképében is hasonló tünetekkel találkozunk. A tetanusbacillusok szűrt culturájával beoltott állatok hasonló görcsök között pusztulnak el, mint az élő tetanusbacillusokkal inficiált állat vagy ember.

Mint e példák mutatják, a bacteriumok bizonyos vegyi anyagai, életműködésük bizonyos termékei a szervezetben *specificus* pathogen hatást fejtenek ki. A pathogen bacteriumok ezen specificus 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 specificus hatásában, a fertőző betegségek létrejöttében szerepük nincsen s a valódi toxinoktól abban is különböznek, hogy nem „antigen”-ek (l. ott); mindezt e helyen bennünket tovább nem érdekelnek.

A diphtheria- és tetanustoxin az illető bacteriumokat környező folyadéokban szabadon oldott állapotban található; a bacteriumok tehát ezeket testükből kiválasztják. Az ilyeneket nevezzük *szorosabb értelemben vett toxinoknak* vagy *ectotoxinoknak*. 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.

A toxinok vegyi természetét biztosan nem ismerjük. Tudásunk szerint nitrogéntartalmú colloidok. Egyes szerzők hol fehérjéknek, hol enzimáknak tartották őket. Úgy látszik azonban, hogy a valódi toxinok sem az egyik, sem a másik csoportba nem tartoznak, mert egyeseket sikerült fehérjementes állapotban előállítani és mert anti-toxinjaikkal (l. alább) nem az enzym-hatás typusa szerint reagálnak. A hő hatása iránt érzékenyek; oldott állapotban 70° C körül hatásukat veszítik. Jellemzésükre hatásuk módja szolgál.

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 legjellemzőbb és legfontosabb tulajdonsága, amelynek alapján az összes, „vegyleg jól definiált mérgektől“ (Ehrlich) elkülöníthetők, az, hogy fokozatosan növekedő adagjaik beoltása által a mérgező hatásuk iránt eredetileg érzékeny állatokban az *immunitasnak* egy sajátos 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 *anti-toxinoknak* vagy általánosabb kifejezéssel *anti-anyagoknak, ellen-anyagoknak, 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 diphteriatoxin ellen immunis, tetanus-toxin iránt époly fogékony, mint fajtájabeli bár-

mely más állat. Ugyancsak hangsúlyozandó, hogy az antitoxin csak a toxint közömbösíti, a bacteriumot — mely az illető mérget termeli — nem, vagy legalább nem szükségképen pusztítja el; igaz, hogy a bacterium az oly állat szervezetében, amely toxinja iránt immunis, csak ártalmatlan saprophyta jelentőségével bír.

Az immunitás most vázolt alakját, mely úgy jön létre, hogy valamely állatot a toxin fokozatosan emelkedő adagjaival kezelünk, *activ immunitas*nak nevezzük, mert ezen esetben az állat szervezete maga, active termeli az ellenmérget. Ha active immunis állat véréből vesszük és savóját egy más állatba fecskendezzük, úgy ezen utóbbi állat szintén immunissá lesz azon, és pedig csakis azon toxinnal szemben, amellyel az első állatot kezeltük. Az immunitásnak ezen utóbbi alakját *passiv immunitas*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 betegségeikből. Ezen alapul az *antitoxicus immunsavók prophylaxisos és therapiás alkalmazása*.

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 *crotonin*, 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 összezsomósítják, *agglutinálják*; amit rendszerint a vérsejtek oldódása (*haemolysis*) kísér. Ezen mérgek ellen *activ* és *passiv* immunitás (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.

A bacteriumos és a növényi eredetű toxinokon kívül egyéb anyagoknak is megvan az a képességük, hogy az élő szervezetet immunanyagok termelésére serkentik. Az ilyen anyagokat közös névvel *antigeneknek* nevezzük. Tehát a toxinokon kívül vannak más antigenek is, és nekik megfelelő, velük *specificusan* reagáló immunanyagok.

Ha typhusbacillusokkal beoltott állat vagy typhus abdominalisban szenvedő ember vérsavóját ezen bacillus culturájához keverjük, úgy a bacteriumok megszűnnek mozogni és kisebb-nagyobb csomókba tapadnak össze. Ez a folyamat 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*). Az agglutininek hővel szemben eléggé ellenállóak: az 56—60°-os hőmérséklet sokáig tűrik.

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 *bacteriolysisnek*, az itt szereplő immunanyagokat *bacteriolysineknek* nevezzük. A bacteriolyticus savó 56°-ra hevítve, már egy ½ óra alatt, közönséges hőmérsékleten 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, úgy az ismét visszanyeri bactericid hatását. Ebből és számos más természetű kísérlethől következik, hogy a bacteriolysis két anyag együttes hatásának eredménye. Az egyik anyag minden friss, normalis savónak alkotórésze és labilis természetű: ezt nevezzük *complementumnak* (*Ehrlich*), vagy *alexinnek* (*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-nagyobb mértékben a normalis, nem immunizált állatok és emberek vérének is van, miként azt *Fodor* állapította meg először.

Arra a kérdésre, hogy az immunizált állat vérében keringő bacteriolysineknek minő szerepük van az állat tényleges immunizálásában, a következőkép kell felelnünk. A typhusbacillus vagy cholera vibrióval megfelelő módon ojtott ember vagy állat immunissá lesz az illető bacteriummal való infectio ellen és ugyanakkor vérében megjelennek a specifikus bacteriolysinek. Nincs okunk tehát kételkedni abban, hogy a bacteriolysineknek szerepük van az immunitásban oly módon, hogy a 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.

Ha valamely állat bőre alá idegen állatfaj vörösvérsejtjeit fecskendezzük be, úgy bizonyos idő múlva az így kezelt állat vérsavója az oltásra használt idegen vérsejtekkel keverve, azokat agglutinálja és oldja, tehát a bacterium-agglutininekkel analog *haemagglutinint* és a bacteriolysinekkel 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 néhány nap múlva az illető idegen fehérje oldatával keverjük, úgy csapadék, *praecipitatum* áll elő; az emberi fehérjével oltott állat savója csakis emberi fehérjére, a tojásfehérjével kezelt állat savója csakis tojásfehérjére ható *praecipitint* tartalmaz. A praecipitineknek csak diagnostikai jelentőségük van, nevezetesen a törvényszéki orvostan és az élelmiszervizsgálat terén, amennyiben e reactio segítségével p. o. embervért állatvértől, egyik állatfaj húsát a másiktól meg lehet különböztetni.

Végül megemlíjük, hogy sikerült állatokban különböző *enzymák* beoltása útján *ellen-enzymák* képzését kiváltani, vagyis oly vérsavót előállítani, mely az illető enzima hatását akadályozza.

Az antigenek hatását a szervezetre, az immunanyagok képződését és az utóbiaknak viszonyát az antigenekhez Ehrlich „oldallánc-elmélete” segítségével igyekezett megmagyarázni. Ehrlich a *specificus immunitas* kérdésével összefüggő összes jelenségeket chemiai folyamatoknak tekinti és a szerves vegytanból merített analogiák alapján magyarázza meg. Az alábbiakban az Ehrlich-féle elméletnek csak leglényegesebb vonásait vázoljuk, főleg a toxinok hatására, az antitoxinok képződésére és a toxinok és antitoxinok közti reakcióra való tekintettel.

Ehrlich szerint az antitoxinokat a szervezet azon sejtjei szolgáltatják, melyek a toxinok iránt érzékenyek. A sejteket nem mint morphologiai, hanem mint chemiai individuumokat fogja fel. A sejt protoplasmáját egy complicált nagy moleculának tekinti, amely az aromás vegyületekhez hasonlóan egy központi magból és az ehhez kapcsolódó számos atomcsoportból, *oldalláncból* áll. A központi rész végzi a sejt életműködéseit, ennek épségétől függ a sejt életben maradása. Az oldalláncok a sejt chemiai affinitásait képviselik a szervezetbe jutott különböző vegyi anyagok iránt. Ezen oldalláncokat Ehrlich a protoplasma *receptorainak* nevezi. Ha ugyanis a

sejt közelébe valamely oly vegyi anyag jut, amelynek egyik atomcsoportja vegyi configurációjánál fogva a sejt egyik receptorához hozzáillik, azzal reakcióba tud lépni, úgy a sejt receptora elfogja (recipiciálja), a sejthez erősíti az illető anyagot. Ezen egyesülés létrejöttéhez tehát két összeilleszkedő atomcsoport szükséges: az egyik a sejtnak, a másik a kérdéses vegyületnek megfelelő (*haptophor*) csoportja. Ezen egyesülés következményei már most a sejthez kapcsolt idegen molecula egyéb tulajdonságaitól függnék. Ha az illető vegyület tápanyag, p. o. fehérje, úgy azt a sejt működő magva felhasználja, assimilálja. A toxinok a fehérjékhez hasonló nagy molekulájú vegyületek, melyek szintén *haptophor* csoportokkal vannak felszerelve. Hogy valamely toxin mérgező hatását kifejthesse, annak első feltétele a mondottak szerint az, hogy valamely állat szervezetében oly sejteket találjon, melyeknek az ő *haptophor* csoportjához illő receptorai vannak. Csak ha a toxin már a sejthez fűződött, akkor fejti ki egy másik atomcsoportja, a *toxophor* csoport mérgező hatását.

A mérgezés következménye a sejt halála lehet. Ha azonban a sejt működő magva életben marad, úgy azon receptorait, amelyeket a toxin molekulái lefoglaltak, gyorsan új receptorokkal pótolja. A receptorok egyéb biológiai regenerációs folyamatokhoz hasonlóan, feles számban regenerálódnak; egy lefoglalt receptor helyett igen sok új képződik. A felesleges receptorok azonban nem maradhatnak meg a sejten, hanem leválnak és a véráramba kerülnek. Ez történik akkor, ha valamely állatot egy toxinnal szemben active immunizálnak. A vérben keringő receptorok ugyanolyanok, mint az, amelynek pótlására képződtek. Tehát szintén képesek arra, hogy azon toxinnal egyesüljenek, amely a sejten ülő eredeti receptort lefoglalta. Ha már most ily toxin jut az állat vérébe olyankor, mikor abban szabad receptorok keringenek, úgy az egyesülés a véráramban történik meg, s a toxin közömbösíttetik, még mielőtt a hatása iránt fogékony sejtekhez eljuthatott volna. Íme, tehát az antitoxinok nem egyebek, mint a toxin által megtámadott sejt újonnan képzett és véráramba sodort receptorai. Az antitoxinokat *Ehrlich* elsőrendű receptoroknak nevezi. A fentiekhez hasonlóan magyarázza egyéb immunanyagok: az agglutininek, praecipitinek (másodrendű receptorok) és a lysinek (harmadrendű receptorok) keletkezését és hatását.

Az *Ehrlich*-féle elméletnek igen nagy hatása volt az immunitastan fejlődésére, mert segítségével az immunitas kérdését érintő észleletek nagy tömegét egy egységes szempont alá lehetett foglalni és mert az alapgondolat továbbszövése sok új kérdést vetett fel.

Az idők folyamán szaporodtak azonban az olyan tények, amelyek megértésére az „oldalláncelmélet” nem látszott alkalmasnak és amelyek új immunitástani elméletekre vezettek.

Bordet a tisztán chemiai felfogást kifogásolta; szerinte az immunitástani reakciók colloidokon lefolyó adsorptiók jelenségek és ezt a gondolatot igyekszik az egész immunitástanon végigvezetni.

Liebermann „selectio hypothesisének” lényege a következő: a szervezetbe jutó toxin bizonyos helyeken fogékony sejtekre találván, ezekhez kötődik. E sejtek közt különböző ellenállóképességű egyedek vannak. A gyengébbek a toxin hatására elpusztulnak, az erősebbek életben maradnak és belőlük újabb, hasonlóan erős ellenállású sejtek származván, egy későbbben ismét bejutó toxin (infectio) most már olyan szövetre talál, amely — ezen selectio folytán — túlnyomóan erős ellenállóképességű sejtekből áll. Ez a magyarázata a *szöveti immunitásnak*. A vérben keringő immunanyagok pedig *Liebermann* szerint nem egyebek, mint az illető toxin iránt fogékony, de gyenge, tehát elpusztult sejtek részecskéi, amelyeknek specifikitását az adja meg, hogy hozzájuk tapadva, velük van az elpusztulásukat, de egyúttal a szervezet immunitását is okozó toxin kis mennyisége. (Utalás az autokatalysisre.)

A fentebbiekben a fertőző betegségek elleni immunitas okai gyanánt a vérsavóban, illetőleg a vérplasmában jelenlevő immunanyagokat, nevezetesen az antitoxinokat és a bacteriolysineket ismerjük meg. Az immunitas ezen alakjainál 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, extracellulárisan reagálnak a toxinokkal, illetve bacteriumokkal.

Ezzel a tisztán „humoralis” felfogással szemben, melyet különösen *Pfeiffer R.* támogatott hatalmas érvekkel, kezdetben merev ellentétben állott 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. E tan az idők folyamán tovább fejlődött. Mai ismereteink szerint a phagocytosis 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 nem áll többé ellentétben egymással. Immunanyagoknak 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 kapcsolatot az *opsoninok* (*Wright*) és a velük rokon, sőt talán azonos *bacteriotrop immunanyagok* (*Neufeld*) képviselik. Az opsoninokat vagy bacteriotrop immunanyagokat tartalmazó savó a bacteriumokat egymaga 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.

Végül néhány szót a fent említett *szöveti* immunitásról. Vannak esetek, amikor immunitás fennáll, de sem immunanyagokat, 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 himlővírus többé nem fog, míg az állat másik corneája fogékony marad. Ezen esetben a beoltott cornea *szöve*te lett immunissá és pedig egyedül ez: *lokális, szöveti* immunitással állunk szemben. Újabb időben különösen *Besredka* hangoztatja azon szövetek lokális immunizálásának fontosságát, amelyek a fertőzés kapuját alkotják. A lépfene esetében a bőr, a typhus és vérhas esetében a bél nyálkahártya 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 (ezen utóbbi mikrobák tenyészetének autolysatumát) ajánlotta. Hogy ezek az eljárások mennyire hatásosak, ma még vitás, de magának a szöveti immunitásnak létezésével úgy elméleti, mint gyakorlati szempontból számolnunk kell.

Ezek után áttérünk az immunitástan gyakorlati alkalmazásának, még pedig először az *activ*, majd a *passiv immunizálás* módszereinek ismertetésére. Az immunizálás ezen két módjáról általánosságban csak a következőket jegyezzük meg. Az activ immunizáláskor az immunitás csak napok múlva jelentkezik és maximumát csak 10—14 nap múlva, 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 serum befecskendezése, illetve felszívódása után azonnal beáll, de viszont hamarabb (3—4 hét múlva) megszűnik. Az activ immunizálást, minthogy a kórokozó anyaggal történik, annak mérgező hatásához képest többé-kevésbé súlyos helyi és általános tünetek követik. A passiv immu-

nizálás, vagyis a serumbefecskendezés rendszerint nem jár reakcióval; a serumbetegségről a diphtheria serumtherapiájának tárgyalásakor fogunk szólni.

Activ immunitas 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 dacára a beoltott egyén a valóságos himlő ellen immunissá válik. Az immunitas tartama hosszú; átlag 10 évre becsülik. Himlőbetegét oltással gyógyítani nem lehet. A himlőoltás védő hatását legjobban bizonyítja az, hogy ott, ahol a himlőoltás általánosan kötelező, a himlő csak ritkán, szórványos behurcolt estek alakjában fordul elő és járványokat nem okoz. Hazánkban a himlőoltási kötelezettség az 1876:XIV. és az 1887:XXII. t.c.-ben gyökerezik. Az utóbbi törvény értelmében a gyermekek egyéves korukon belül beoltandók és 12 éves koruk előtt újraoltandók. Az oltóanyagot többféle módon készítik; nálunk leginkább az ú. n. retrovaccinát használják, mely úgy készül, hogy tehénhimlőnyirokkal beoltott ember oltási hólyagjának tartalmát visszaoltják borjakra; a kifejlődött hólyagokat lekaparják, glycerinnel eldörzsölik és üvegsövekbe töltik. Az oltóanyag termelése belügyminiszteri engedélyhez van kötve.

Veszétség elleni oltás. Felfedezője *Pasteur*. A veszétség (lyssa, rabies) kórokozóját nem ismerjük, de tudjuk, hogy jelen van a veszett állatok központi idegrendszerében. A lappangási idő 15 és 60 nap között szokott ingadozni; az activ immunizálásra (közvetlen a marás után kezdve az oltásokat) 10—14 nap szükséges. Az oltóanyag a veszett házinyúl gerincveleje, amelynek virulentiáját nyúl-ról-nyúlra való átoltással állandóvá teszik. *Pasteur* a nyúlgerincvelőt szárítottta, hogy hatását gyengítse, s az oltást a legtovább szárított, tehát leggyengébb virussal kezdve, fokozatosan haladt az 1—3 napos virusig. *Hőgyes* úgy módosította az eljárást, hogy *friss* gerincvelő 1:10,000 arányban hígított konyhasós emulsiójának 1—3 cm.-ével kezdte az oltást és fokozatosan 1:200 hígításig emelte az adagot. A budapesti Pasteur-intézetben ezt az eljárást követik, még pedig nagyon jó eredménnyel. A veszettállat-marta egyének halálozási aránya, ha védőoltásban részesültek, kb. 0.3%, míg nem oltott egyéneké 16—20%.

Tuberculinum. A Koch-féle régi tuberculin (*TV* = *tuberculinum vetus*) úgy készül, hogy a tuberculosis bacillusainak glycerinnel kevert bouillontenyészetét vízfürdőn besűrítik az eredeti térfogat egy tizedére. A megszűrt, sűrű, barnás folyadék jön formába. A tuberculin tehát a bacillusok mérgeének vizes-glycerines oldata.

A Koch-féle új tuberculin (*TR* = *tuberculinum recens*) magának a finoman eldörzsölt bacillustömegnek glycerines-vizes suspenziója.

A régi Koch-féle tuberculinhoz hasonló elbírálás alá esik a Denys-féle tuberculinum, amely a tuberculosis bacillusainak porcellánszűrőn átszűrt culturája. A besűrítés vacuumban, magas hőmérsék elkerülésével történik. A sok egyéb tuberculin-készítmény, pl. az „albumose-mentes“ tuberculin (Koch-féle, Beranek-féle, Rosenbach-féle), a Much-féle „partigen“-ek stb. ismertetését specialis művekre kell bízunk.

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 az emberi tuberculosis tana mind bacteriologiai, mind immunológiai irányban nagy haladást tett és a tuberculin-therapia irányelvei is — sok, gondos tanulmány után — tisztábban állnak előttünk, úgy hogy 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 specialis tanulmányt igényel.

Nagy jelentősége van a tuberculinnak a rejtett tuberculosis *diagnosisában* úgy az emberorvosi, mint az állatorvosi gyakorlatban. Oly adagok, melyek egészséges emberekre hatástalanok, tuberculososoknál — az alkalmazás módja szerint — heves helyi és általános, vagy csak helyi reactiót váltanak ki. A tuberculosis 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 góccok fellobbanása bizonyítja a tuberculosis fennforgását. Erre a próbára a régi tuberculin néhány tizedmilligrammját szokták használni. Az általános reactio veszélye teljesen elesik a *Pirquet*-féle *cutanreactionál*, amelyet a himlőoltás módjára a Koch-féle tuberculinnal végeznek. A positiv reactio jele az oltás helyén fellépő enyhe gyulladás, illetve papula.

Nagyon elterjedt módja a reactionak az „intracutan” alkalmazás. A Calmette-féle *ophthalmoreactio* egy glycerinmentes tuberculinpraeparatumnak szembecseppentésében áll. Positív esetben többé-kevésbé súlyos kötőhártyagyulladás áll be, mely veszélyessé is válhatik.

Calmette-Guérin-féle védőoltás tuberculosis ellen. A tuberculosis elleni activ immunizálás terén végzett kutatások eredményeképpen az az elv kristályosodott ki, hogy igazán számottevő védőhatást csakis élő tbc. bacillusokkal való oltásoktól remélhetünk. E végből természetesen csak avirulens bacillusok használhatók. Calmette-nak és Guérin-nek évek hosszú során epét tartalmazó táptalajon 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. Jelenleg igen nagyarányú kísérletezés folyik a B. C. G.-vel, főleg Franciaországban és néhány más államban. Az első közlések óriási feltűnést és nagy reménykedést váltottak ki. Ma óvatosnak kell lennünk a kérdés megítélésében. Annyi bizonyosnak látszik, hogy a B. C. G., helyes elkészítés és alkalmazás mellett bajt eddig nem okozott. A lübecki szerencsétlenség, melynek során sok csecsemő esett az oltások áldozatául, nem írható a B. C. G. rovására, hanem gondatlanságból eredő elcserélés folytán virulens tbc. tenyészetet adtak a csecsemőknek. Más kérdés az, hogy mennyit használ az oltás. E részben igen komoly kételyek merültek fel, úgy, hogy jelenleg a kérdést elintézetlennek kell mondanunk; arra, hogy az általános orvosi gyakorlatnak átadassék, egyelőre gondolni sem lehet.

A cholera elleni védőoltóanyag cholera vibriókból készül, úgy, hogy a huszonnégyórás agartenyészetet sterilis physiologiás konyhasóoldattal lemossák, a bacterium-emulsiót 1 órán át 54° C-ra hevítve megölik, végül conserválás céljából 0.5% carbollal keverik. 1 cm³ oltóanyagban körülbelül 4 milligr. bacteriumtest szokott lenni. Az oltást legalább kétszer kell végezni 5—7 napi időközben. Utána helyi és általános reactio szokott következni, ami a befecskendezés helyének lobos duzzadásával, hőemelkedéssel, ritkábban hasmenéssel jár; de mindez rendszerint 24 órán belül elmúlik. — A világháborúban a choleraelleni oltások megbecsülhetetlen szolgálatot tettek. A katonaság általános beoltásának köszönhetjük jórészt — egyéb hygienicus óvintézkedések mellett —, hogy a cholera nagyobb pusztításokat nem okozott. — Az oltások védőhatása 3—4 hónapig tart.

A **typhus elleni** védőoltásokat a világháborúban a hadsereg körében szintén általánosan alkalmazták. Eredményük szintén kétségtelen, — és ez egyfelől a typhusmegbetegedések, másfelől a halálozások arányának csökkenésében nyilvánult. A typhus-oltóanyag typhusbacillusokból a choleraoltóanyaghoz hasonló módon készült. Az oltást szintén kétszer, de jobb, ha háromszor végzik. A reakciók rendesen erősebbek, mint a choleraoltás után. A typhusoltás védőhatását 6—7 hónapra becsülik, de valószínű, hogy évekig is tarthat.

A **vérhas** (dysenteria) **elleni** védőoltóanyag főleg a Kruse-typusú dysenteriabacillusból készül. Az oltási reakciók igen erősek, azért általánosan nem rendelték el a hadseregben. Japánban tett régebbi 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 activ immunitas létrehozásával gyógyító hatásokat is lehet elérni. A tuberculintherapia első balsikerei után *Wright* volt az, aki a vaccinatherapiának újabb lendületet adott. Jóllehet az ő opsonintheoriája 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 infectioknál. Az oltóanyagok staphylo-, strepto-, illetve gonococcusok elölt culturái (staphylo-, strepto-, gonovaccina, az utóbbiaknak egy fajtája az *arthigon*). — Nincs biztosan eldöntve, vajjon mindezen vaccinák hatásában mennyi része van az alkalmazott bacterium specificitásának; igaz, hogy idegen bacteriumokkal, sőt nem specificus fehérjékkel (deuteroalbumose, tej) szintén lehet hasonló hatásokat elérni (láztherapia, proteintherapia), de a specificus vaccinák fölénye kétségtelen. Bizonyítja ezt az is, hogy a legjobb eredményeket magának a beteg egyénnek szervezetéből kitenyésztett bacteriumtörzsszel (autovaccina) lehet elérni.

A *diphtheria* és a *scarlatina*-elleni activ immunizálásról a diphtheria-ellenes vérsavó illetve a streptococcus-serum tárgyalásakor szólunk.

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 diphtheriabacillusok szűrt bouillontenyészetének bőr alá fecskendezése útján. Az első injectiót igen kis adaggal adják. Ha az ezt követő reactio (láz, rosszullét) elmúlt, óvatosan növekedő adagokkal folytatják a kezelést mindaddig, míg az állat igen nagy toxin-adagokat is reactio nélkül elvisel. Ez 2—3 hónap múlva szokott bekövetkezni. Az utolsó befecskendezés után tízednapra a ló vena jugularisából 4—6 liter vért bocsátanak ki. A steril henger-üvegekbe 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 toxinközömbösítő hatásának erejét állatkísérlettel állapítják meg és *immunitási egységekben* (I. 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.)

A diphtheriaellenes vérsavó készítését, értékét és forgalombáhozatalát, mint mindenütt, nálunk is az állam szigorúan ellenőrzi. Hazánkban is készítenek (*Phylaxia*-serumtermelő intézet) ily serumot, azonban számos külföldi gyártmány is van nálunk forgalomban.

A diphtheriaellenes vérsavó hivatalos gyógyszer, melyet a gyógyszerházak, ideértve a házi és kézi gyógyszerházakat is, legalább három üvegesével, romlatlan állapotban tartani kötelesek. A diphtheriaellenes vérsavó világossárga, átlátszó, szagtalan, esetleg a conserválás céljából hozzáadott phenol vagy cresol szagával bíró folyadék. A felrázáskor a fenékről felszálló csapadék nem mutat romlásra; ha ellenben a folyadék nyugodt álláskor is zavaros, még inkább pedig, ha az üveg felnyitásakor rothadási büzt 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 előállítójának nevének és az immunitási egységek számának kívül a készítés ideje is fel van jegyezve. Általában 500, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, sőt még több immunitási egységet tartalmazó üvegeséket hoznak forgalomba. Igen erős savók készítését tette lehetővé az eredeti savóknak electrodialy-

sissel vagy más eljárásokkal történő besűrítése. (Magas értékű ú. n. koncentrált vérsavók 10,000, 20,000 és több I. E.) Az üvegekben 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 (isolálás, fertőtlenítés stb.).

A *prophylacticus* oltásra a kisebb adagokat, 200—500 I. E.-t használunk. Az injectio védő hatása 3—4 hétnél tovább nem terjed.

A diphtheriaellenes *vérsavó-gyógymód* eredményes volta iránt ma már nincs kétség. Az alkalmazás sikerét az egyes esetek lefolyása és évek sorára és az egész világra kiterjedő gondos statisztikák egyaránt bizonyítják. A gyógyító eljárás sikere az eset súlyosságán kívül főleg két körülménytől függ: 1. hogy a serum alkalmazása lehetőleg jókor, 2. hogy kellő nagy mennyiségben történjék. Alapos gyanú esetén a bacteriologiai diagnosis bevétele nélkül is alkalmazható a savó. Egyszerű, körülírtabb torokdiphtheriában sem célszerű 2000—3000 I. E.-nél kevesebbet befecskendezni; súlyosabb esetekben, főleg gégediphtheria esetén 4000—5000 egységet adjunk. Igen előrehaladott vagy eleve rosszindulatúnak mutakozó esetekben még sokkal nagyobb adagok alkalmazása is indokolt.

Az injectio hatása rendszerint már 24 órán belül mutatkozik és pedig a helyi és általános tünetekben egyaránt. Az állhártyák növekedése megszűnik, demarcálódnak és le is válnak; a láz csökken, a körérzés, pulsus javul. Feltűnő a javulás gége- és légcsődiphtheria esetén is; a stenoticus tünetek enyhülnek, az állhártyák meglazulnak és kilöketnek. Intubált és tracheotomizált esetek gyógyulási eredményei is jók. Ha 24 óra múlva javulás nem mutatkoznék, az injectio ugyanoly, vagy nagyobb antitoxin-adaggal megismételhető.

A diphtheriaellenes vérsavót többnyire bőr alá fecskendezik a kulcsontalatti tájon, vagy a mellkas oldalán. Az injectio szigorúan asepticus módon történjék. A bőrt szappannal, alkohollal és aetherrel tisztítsuk meg, a fecskendőt és a tűt főzzük ki és forró vízzel (vagy alkohollal és aetherrel) öblítsük ki. A befecskendezett folyadékot *nem szabad elmassálni*. Az injectio helyére steril vattát vagy gaze-t tegyünk és ragtapaszcsíkokkal rögzítsük. Sokan kedvelik az intramuscularis (farizmokba) fecskendezést; innen a serum felszívódása sokkal gyorsabb.

A serum befecskendezésére 5—10 cm³-es fecskendők használ-
landók. A gyakorlatban a Koch-féle gummi-ballonos, a Luer-, Jetter-
és Scheerer-féle fecskendők kedveltek.

A diphtheriaellenes vérsavó alkalmazása rendszerint semmi
veszéllyel vagy kellemetlenséggel sem jár. Olykor, különösen nagyobb
serummennyiségek befecskendezése után az ú. n. *serumbetegség*
jelentkezik, amelyek leggyakoribb tünete urticaria- vagy vörheny-
szerű bőrkiütés, melyhez súlyosabb esetben az ízületek és nyirok-
mirigyek duzzanata, múló oedema és láz csatlakozik. A tünetek csak
az injectiót követő 10—14 nap múlva mutatkoznak és rendszerint
rövid idő alatt önként elmúlnak. A serumbetegség magának a lóvér-
savónak hatása és az antitoxin jelenlétével semmi összefüggésben
nincsen. Épúgy előidézhethi az alább felsorolt immunsavók bár-
melyike, mint a közönséges lósavó is. Gyakrabban tapasztalható a
serumbetegség olyan egyéneknél, akiket egyízben serummal kezeltek.
A „reinjiciáltak 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 érzé-
kenységnek* vagy *anaphylaxisnak* nevezünk. A lósavó első injectiója
következtében az illető egyén túlságosan érzékeny, anaphylaxiás lett
lósavó idegenfajú fehérjéje iránt, még pedig *csakis* eziránt. Ha a má-
sodik injectio nem lósavóval, hanem pl. marhasavóval történik, a
serumbetegség nem áll be, vagy csak oly alakban, mint az először
injiciáltaknál. A serumbetegség ismertetése után is nyomatékkal han-
goztatjuk, 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 seruminjectiók
óriási száma dacára elenyészően ritkák. Érthető azonban azon orvó-
sok álláspontja, kik a prophylaxiás oltásokkal szívesebben takarékos-
kodnak és a serumot a megbetegedés esetére tartják fenn. Minden-
esetre előnyben részesítendők az erős, tehát kis térfogatban sok I. E.-t
tartalmazó savók, amelyek csekély serummennyiség befecskendezését
engedik meg. A fent említett, mesterségesen besűrűsített savók e
tekintetben is előnyösek, mert fehérjetartalmuk aránylag csekély,
mert csak a savó globulinját tartalmazzák a hozzá adsorbeált anti-
toxinnal, míg a hatástalan albuminfractiót elvetik.

Ha már egyszer serummal kezelt egyént kell ismét oltanunk,
az anaphylaxis veszélyét úgy előzhetjük meg, ha most nem
fecskendezzük be az egész serumadagot egyszerre, hanem először
csak egy kis részét (pl. 1 kcm-t), a többit pedig 2—3 órai várakozás
után. Az előrebocsátott kis adag megszünteti az anaphylaxiás érzé-

kenységet, antianaphylaxist okoz. Egyébiránt általában az anaphylaxis veszélyének elkerülése végett célszerű a prophylacticus oltás céljára a lósavó helyett más állatból (pl. birkából) nyert immun-savót adni.

Diphtheria-elleni aktiv védőoltás. Mint láttuk, a vérsavó prae-ventiv alkalmazásának hátránya, hogy védőhatása gyorsan múló. Tartós eredmény csak activ immunizálástól várható. Ennek akadály volt, hogy a diphtheria toxin rendkívül erős méreg. Ezt a nehézséget már *Behring* úgy kerülte meg, hogy a toxint antitoxinnal keverve használta. Ezen eljárást nagy arányokban Amerikában próbálták ki, majd különböző módosításokkal (pl. a toxin és antitoxin összekeverésekor képződő csapadék = *T. A. F.* felhasználásával) az egész világon elterjedt. Legjobbnek tartják e célra az *anatoxint*, ami nem egyéb, mint olyan toxin, amely formalinnal való kezelés folytán mérges hatását teljesen elvesztette, de immunizáló hatását megtartotta. Ez utóbbit használják nálunk is nagy arányokban. Kellő módon alkalmazva bajt nem okoz, védőhatása pedig kétségtelenül van. Az is bizonyos azonban, hogy az általa nyújtott immunitás nem vagy legalább nem mindig tökéletes. Fontos tehát, hogy a védőoltások mellett is minden egyéb óvintézkedést megtegyünk.

Tetanus-serum. A tetanus tudvalevőleg leginkább mint trágyázott földdel, utcaporral szennyezett sérülések, sebek végzetes szövődménye ismeretes. A tetanus-serumot tetanus-toxinnal (a Nicolaier-féle bacillus bouillontenyészetének szűrlésével) immunizált lovakból nyerik. A tetanus immunitási egység (*T. I. E.*) az a serum adag, mely egy 10 gr.-os egeret 4 millió halálos toxinadag ellen megvéd.

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 bőr alá fecskendezéssel. A beteg egyénnek 100 immunitasi egységet tartalmazó serumadagot fecskendeznek gerinccsatornájába, subduralisan; úgy, mint ahogy a lumbalis punctiót végzik. Mások ugyanily serumadagot a sérülés helyéhez legközelebb eső és erre a célra kipraeparált idegtörzsbe fecskendeznek centripetalisan. A két eljárást egyesíteni is lehet. Ha szükséges, a subduralis injectiot többször is megismétlik. A betegség veszélyes természete indokolja ezt az erélyes beavatkozást, amely mellett tüneti kezelés is alkalmazandó (narcoticumok: morphin, chloral állandó soport okozó nagy adagjaival).

Ami a tetanus prophylaxisát illeti, ma már általános elv, hogy minden tetanuserőztözésre gyanus esetet azonnal serummal kell kezelni. Az adag ilyenkor 20 immunitasi egység, melyet bőr alá fecskendeznek.

Dysenteriaserum. Leginkább polyvalens, Kruse- és Flexner-dysenteriabacillus ellen irányuló serumokat készítenek és gyógyító hatásukat általában dicsérik.

Kígyóméreg elleni serum. (*Serum antivenimeux Calmette.*) A mérges kígyókról könyvünk egy későbbi fejezetében fogunk szólni. A Calmette-féle serumnak nagy jelentősége van a tropikusokon. A serumot cobraméreggel immunizált állatokból nyerik. A serumtherapia eredményei igen jók, főleg ha a kígyómarást követő első órákban alkalmazzák. Ilyenkor 10—20 cm³ serumot fecskendeznek bőr alá. Ha már súlyosak a mérgezési tünetek, az injectio intravenásan történjék. E mellett természetesen a marási sebet is kezelni kell úgy, mint azt a mérges kígyókról szóló fejezetben elmondjuk. A Calmette-féle serum a szerző szerint nemcsak a cobrakígyó, hanem — bár gyengébben — a viperafélék, sőt Metschnikoff szerint némely skorpiófaj mérgét is közömbösíti.

Streptococcus-serumok. A streptococcusok ellen immunizált állatok vérsavója a streptococcusok phagocytosisát elősegíti; védő és gyógyító hatása tehát bacteriotropinokon vagy immunopsoninokon alapul. A streptococcus ismerete még bacteriológiai tekintetben sincs 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 kórokozókban talált és bizonyos morfológiai és biológiai eltéréseket mutató streptococcus-törzseket azonosaknak vagy különböző alfajokhoz tartozóknak tekintik. Az első felfogás alapján állók a serumot szolgáló állat immunizálására egy bizonyos streptococcustörzset használnak, az utóbbi nézet hívei lehetőleg sok

különböző streptococcus ellen immunizálják az állatot. Így nyerik az ú. n. *polyvalens* serumokat. Főindicatiók: streptococcus-sepsis, erysipelas, phlegmone, streptococcus-angina, stb. A gyógyeredményeket nagyon különbözően ítélik meg.

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 kb. egy negyed századdal ezelőtt készítette scarlatina-serumát, úgyhogy lovakat scarlatinás gyermekek véréből kitenyész-tett streptococcus törzsekkel immunizált. A Moser-savóval elért gyógyeredmények hol igen jók, hol elégtelenek voltak. Újabban a betegség streptococcusos aetiológiája erős támasztékot nyert a Dick-házaspár vizsgálataiban. Szerintük a scarlatina okozója egy haemolytikus és toxinképző streptococcus-faj. Körülbelül e szerzőkkel egyidőben sikerült Dochez-nek egy specialis streptococcus faj felhasználásával és egy különleges immunizáló eljárással oly serumot előállítania, amelynek gyógyító hatása scarlatina súlyos eseteiben minden eddigi eljárást felülmúl. A Dochez-serum, amelynek megfelelőt nálunk is készít a *Phylaxia*-gyár, meglepően gyorsan és kedvezően befolyásolja a scarlatina toxikus tüneteit; jóllehet a complicatiók ellen nem oly biztosan véd, gyógyszerkincsünknek lényeges gazdagodását jelenti.

Meningococcus-serum. A meningitis cerebrospinalis epidemica serumtherápiája főleg Flexner és Jochmann vizsgálatain alapul. Szerintük a meningococcus-serum bactericid, bacteriotrop és anti-toxicus hatású. A serum jó hatását, mindig intralumbális alkalmazás mellett, úgy járványok alkalmával, mint endemiás esetekben tett tapasztalatok igazolták.

Tuberculosis-serumok. A Marmorek-serummal egyes szerzők a tüdővész kezdeti stadiumában és sebészeti tuberculosis eseteiben jó eredményeket értek el, mások tagadják értékét. Általánossá kezd válni a nézet, hogy a tbc. serum-therápiája kilátástalan.

Anthrax-serum. A Sobernheim-, a Sclavo- és a Detre-féle serumot állati és emberi anthrax ellen is használják. Az eredmények kedvezők.

Pestis-serum. Indiában nagy arányokban végzett oltások a serumnak prophylacticus értékét igazolták.

A *pneumonia* serumtherápiája a kísérletezés stádiumában van.

Reconvalescens serumok. Állati serumok helyett, különösen olyan betegségekben, amelyek oka bizonytalan vagy ismeretlen, mind gyakrabban használják az illető betegségből felgyógyult egyének vésavóját részint gyógyítás, részint praeventio céljára. Legjobban be-

vált ezek közül a *kanyaró prophylaxisa reconvalescens savóval*, amit Degckwitz javaslatára ma már nagyon kiterjedten és igen jó eredménnyel használnak. A siker előfeltétele, hogy a kanyarós beteg környezetében lévő gyermek a védő-savót a fertőzés után minél gyorsabban megkapja. Ilyenkor a betegség kitörése ellen még meg lehet védeni, későbbben nem. Gyógyító hatása az ilyen savónak nincsen. A kiterjedt használatnak akadálya, hogy ilyen reconvalescens savót kapni (tehát gyermekektől vért szerezni) nagyobb mennyiségben nem lehet. Némileg pótolni lehet felnőtt, egészséges emberek (pl. a szülők) vérével, mivel ezek a gyermekkorukban kiállott kanyarójuk következtében általában immunisaknak tekinthetők.

Protozoonok okozta betegségek chemotherapiája.

Míg a közelmúltban a fertőző betegségek kórokozóit kevés kivétellel a bacteriumok között kutatták, újabban egyre növekszik az érdeklődés a *protozoonok* kórtani szerepe iránt és máris egész sorát ismerjük azon emberi és állati fertőző betegségeknek, melyeknek okozója nem bacterium (tehát nem a növényvilág tagja), hanem egy sejtű állat. A kórokozó felismerése határozottabb irányt adott az illető betegségek gyógyítására irányuló törekvéseknek is, amelyeknek szüksége annál inkább érezhető volt, mert a protozoon-betegségek ellen végzett activ vagy passziv immunizálási kísérletek ezideig jelentékeny eredményre nem vezettek. Ezen chemotherapiás kísérleteket és azok gyakorlati eredményeit kívánjuk az alábbiakban röviden ismertetni és felhívni a figyelmet arra, hogy a fejezetben tárgyalandó vegyületek a kísérleti therapiának első olyan termékei, melyek *rendszeres és céltudatos* kutató munkának köszönhetik létezésüket és a modern chemotherapia határkövei.

A protozoonok rendjébe tartozó *plasmodiumok* által okozott malaria specificus gyógyszeréről, a chininről, amelynek felfedezése századokkal előzte meg a betegség aetiológiájának tisztázását, a lázcsökkentő szerek fejezetében fogunk szólni.

A *trypanosoma*-betegségek közül az emberi pathológiát egyelőre csak az afrikai álomkór érdekli; gyakori azonban a trópusokon a trypanosomiasis szarvasmarhák és lovak közt (nagana, surra, tenyészbenáság, mely utóbbi nálunk is előfordul).

Az emberi pathológiában a trypanosomáknál fontosabb szerepük van a *spirochaeták*-nak. Közéjük tartozik ugyanis a *visszatérő láz* microorganismusa, az *Obermeyer-féle* spirochaeta és a syphilis kórokozója, a *Schaudinn-féle* spirochaeta pallida. Az állatok közül a

házi szárnyasoknál (ludaknál és tyúkoknál) és a szarvasmarhákánál fordul elő spirochaeta-betegség.

Az említett betegségek közül a syphilis és az alább tárgyalandó chemotherapiás kísérletek közül a syphilis gyógyítását célzóknak érdeklik elsősorban az orvost. Mégis szükségesnek tartjuk, hogy a trypanosoma-betegségek chemotherapiájáról is szóljunk, egyrészt azért, mert e kísérletek általános biológiai és pharmacológiai szempontból érdekesek, másrészt azért, mert ezek vezették rá *Ehrlichet* a *salvarsan* felfedezésére. A trypanosomiasis nagyarányú therapiás kísérletekre is alkalmas, mert könnyen átoltható egerekre, melyek azután 2—4 nap alatt elpusztulnak; a trypanosomák az állat vérében megtalálhatók, számuk a betegség haladásával szaporodik, javulásában csökken úgy, hogy a vér görögői vizsgálata felvilágosítást ad a betegség állásáról és a gyógyítási kísérlet eredményéről. Ezzel szemben a syphilis therapiájára irányuló nagyobb méretű állatkísérletek végzése csak a legújabb időben vált lehetővé, amióta sikerült nemcsak majmokra, hanem nyulakra (corneájukra és scrotumukra) is átoltani. *Ehrlich* is csak akkor tért át *Hata* társaságában a shirochaeta-betegségek (visszatérő láz, tyúkspirillosis és végre a nyúlsyphilis) kísérletes chemotherapiájára, mikor a kérdések javarésze a trypanosoma-kísérletek útján tisztázva volt.

A trypanosoma- és spirochaeta-betegségek chemotherapiájának feladatául a szervezetben élő és szaporodó paraziták elölését, vagyis a szervezet desinficiálását kell tekinteni. E célra természetesen csak oly szerek jöhetnek tekintetbe, amelyek a szervezetre magára legálább relative ártalmatlanok, vagy *Ehrlich* szavai szerint: olyan vegyi anyagok, amelyeknek a parazitákhoz való affinitása (parasitotropiája) nagyobb, mint a szervezet sejtjeihez való vonzódása (organotropiája).

Ily chemotherapiás kísérleteket különösen négy intézetben végeztek nagyobb arányokban: a párisi Pasteur-intézetben (*Laveran* és *Mesnıl*), a liverpooli tropus-hygienei intézetben (*Lingard* és mások), a frankfurti *Speyer*-házban (*Ehrlich*) és a berlini „Gesundheitsamt“ laboratoriumaiban (*Uhlenhut*).

A kipróbált szerek száma szinte beláthatatlan; e helyen csak két csoportjukról szólunk: az organicus festékekről és az ársen-vegyületekről.

1. Organicus festékek.

A festékek közül főleg a benzidin- és a tryphenylmethan sorozatba tartozó anyagokkal végeztek kísérleteket. Az előbbieknél közül a *trypan-vörös* és a *trypan-kék*, az utóbbiak közül a *fuchsin*

és a *malachit-zöld* bizonyultak különösen hatásosaknak a parasítákra, amellett, hogy mérgező hatásuk alig van. Kisebb állatokat, különösen egereket sikerült ezekkel a haláltól megmenteni; a trypanosomák eltűntek a vérből. Nagyobb állatokon és emberen e szerek, úgy látszik, nem válnak be, de alkalmazásuknak amúgyis nagy akadálya volna az, hogy az egész állatot vagy embert megfestik.

A festékekkel végzett kísérletek azonban a trypanosomák egy érdekes biológiai reactiójával ismertették meg, melynek a trypanosomás, de nyilván a spirochaetás betegségek chemotherapiájában is nagy jelentősége van. Kiderült ugyanis, hogy a trypanosomák a trypan-vörös, a fuchsin, sőt az arsen ellen is immunisakká válhatnak. Ez történik p. o. akkor, ha az inficiált állat nem kapott elég fuchsint és a trypanosomák egy része életben maradt. Az ilyen trypanosoma-törzs „fuchsin-állóvá” lesz; a vele inficiált állatot fuchsinnal meggyógyítani nem lehet. Épígy keletkezhetnek „trypan-álló” és „arsen-álló” törzsek is. A törzsek immunitása azonban specifikusan az illető anyaggal szemben áll fenn és a „trypan-álló” trypanosomával inficiált állatot fuchsinnal vagy arsennel még meg lehet gyógyítani, hacsak elégtelen adagolásuk folytán irántuk is nem válik a törzs immunissá. E tapasztalatokkal magyarázza *Ehrlich* a chemo-therapia némely sikertelenségét és arra int, hogy ott, hol a gyógyítás egy bizonyos szerrel nem sikerült, ne erőltessük azt, hanem változtassuk a gyógyszert, vagy eleve is a kombinált kezeléshez fogjunk.

A Germanin (Bayer 205) különböző, trypanosomákra hatékony festékekből felépített igen komplikált molekula, melynek vázát húgyany képezi. Sárgás, vízben jól oldódó por. A trypanosomás megbetegedések specifikuma, amely úgy az emberben, mint állatokban minden szernél hatékonyabb. Főleg a tropusokon van nagy jelentősége, míg nálunk csak az állatgyógyászatban használják.

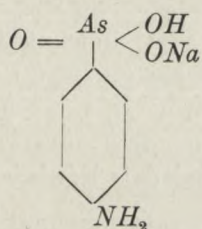
2. Arsenvegyületek.

Az *arsenes-sav* és a *kalium arsenicosum* jó hatása maláriában, főleg a chininnel dacoló esetekben, régóta ismeretes. Nyilván ezen tapasztalatok alapján próbálták alkalmazni trypanosomiasis ellen. Az arsenes-savval vagy sóival teljes gyógyulást ugyan sem álmokóros embereknél, sem naganában vagy surrában szenvedő állatoknál nem értek el, de a legtöbbször sikerült javulást elérni és az életet meghosszabbítani. Az első komplex arsenvegyület, amivel kísérleteztek, a *kakodylsav* (l. 210. old.) volt; *Gautier* még syphilis

ellen is ajánlotta. De nem vált be; a szervezet nem tudott belőle arsenet lehasítani s így parasitotropiája gyenge. Hasonló eredményűek voltak a különböző aliphás arsenchlorid és arsensav származékokkal megejtett vizsgálatok is. Ha mint chemotherapeuticumok nem is váltak be ezen vegyületek, mégis több értékes taggal szaporították az egyéb célra szolgáló arsen-vegyületek sorát (Elarson, Solarson).

Az aliphás arsen-vegyületeknél sokkal hatékonyabbaknak bizonyultak az aromás arsin, arsin-chlorid és arsinsavszármazékok, melyek alább felsorolandó tagjai már jelentős hatásúaknak mutatkoztak.

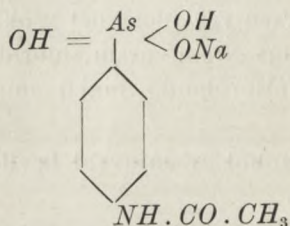
Atoxyl. Az anilinból arsensavval hevítéskor keletkező arsanil-savnak natrium sója.



Fehér, kristályos por, mely vízben oldható. Felfedezése után mindenekelőtt mint az arsenes-savnak kevésbé mérges pótszerét alkalmazták. Koch R. kiterjedt kísérleteiben teljesen bevált, mint az álmokór gyógyszere. Mérgező hatása csakugyan jóval csekélyebb, de azért elég kellemetlen tapasztalat bizonyítja, hogy nem ártalmatlan. 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. Ügylátszik, hogy mint complex arsen-vegyületnek az ionizált arsen-vegyületektől eltérő electiv localisatioja van és ő maga vagy a belőle képződő mérreg a parasitákon kívül főleg a központi idegrendszert támadja meg és nem a capillariseket és bélepithelt. Ezzel a vegyülettel kezdte meg Ehrlich vizsgálatait és trypanosomás egereken teljes gyógyulást is ért el, azonban a gyógyító adag a mérgező adaghoz olyan közel állt, hogy érdeklődése az ártalmatlanabb, illetve nagyobb mértékben parasitotrop atoxylderivatumok felé fordult. Azonközben az atoxyllal változó eredménnyel próbálkoztak emberi és állati trypanosomiasisnál. Uhlenhut a spirochaeta-betegségek ellen próbálta használni, és miután a tyúkspirillosisnál jó eredményt ért el, aján-

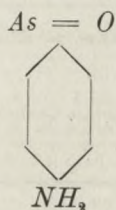
lotta febris recurrens és syphilis ellen. Az eredmények biztatók voltak; különösen sokat várt Uhlenhut az atoxyl higany sójától.

Arsacetin. Ehrlich az atoxyl toxicitását úgy igyekezett gyengíteni, hogy a molekula amino-csoportjába savmaradékokat helyettesített és így nyerte a *p*-acetamino-phenylarsensavas natriumot vagy arsacetint.

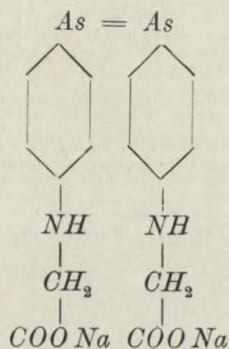


Ehrlich elgondolását az új molekula igazolni látszott, amennyiben az arsacetin chemotherapiás indexe ha nem is kifogástalannak, de mégis jobbnak mutatkozott az atoxylénál. A *chemotherapiás index* az a szám, mely a felhasznált anyag legkisebb gyógyító adagának (dosis curativa minima) és a legnagyobb ártalom nélkül nyújtható adagjának (dosis tolerata maxima) hányadosa $I = \frac{D. t. ma.}{D. c. mi.}$. Mennél magasabb ez a szám, annál hasznavehetőbb a készítmény. Ehrlich az atoxyllal és arsacetinnel végzett vizsgálatainak kapcsán két igen fontos megfigyelést tett: egyrészt azt, hogy e vegyületek in vitro trypanosomákra csaknem hatástalanok, másrészt, hogy a fertőzött egerek érzékenysége a szerekkel szemben igen változó, valamint, hogy a szerrel szemben érzékenyebb egerek gyógyulási tendenciája sokkal nagyobb, mint a kevésbé érzékenyeké. E két tapasztalatból Ehrlich azt a következtetést vonta le, hogy az alkalmazott anyagok sértetlen molekulája tulajdonképpen alig hatékony, mert a hatékony componens a szervezeten belül a szervezet individuális lebontó képességével arányosan hasad le belőlük, ez a termék azonban nemcsak a kórokozókra, hanem a szervezet sejtjeire is egyformán toxicus. Csakhamar tisztázódott, hogy ez a változás, aminek ez anyagok a szervezeten belül alá vannak vetve, egy reductiós folyamat, melynek kapcsán a molekulában szereplő öt vegyértékű arsen három vegyértékű lesz. Az alapvető felfedezés megtörtént és Ehrlich kiadhatta a jelszót: „készítsünk vegyületeket, melyekben az arsen componens toxicitását fokozzuk, a benzol componensen pedig méregtelenítünk“.

Arsenophenyglycin. A három vegyértékű arsént tartalmazó vegyületek közül elsőnek természetesen azt próbálták ki, ami a tapasztalatok és a valószínűség szerint a szervezetben az öt értékű vegyületekből keletkezik, a *paraaminophenyl arsenoxydot*.



Miután a molekula toxicitása magas volt hamarosan elejtették és vele együtt az atoxyl gyököt is, hogy áttérjenek egy másik 3 vegyértékű arsént tartalmazó vegyület vizsgálására. A vezetőmunka *Ehrlich* kezébe volt letéve; a kémiai feladatokat *Bertheim* oldotta meg, míg az experimentális vizsgálatokat *Hata* japán bűvár végezte. A törzsvegyület, miből kiindultak, az *arsenophenyglycin* volt.



mely már kuratív szempontból minden várakozást meghaladó eredményre vezetett. Egyetlen adaggal sikerült meggyógyítani a már nagyon súlyosan beteg állatokat, vérükből a hemzsegó trypanosomák eltűntek. Ezt az eredményt nevezte el *Ehrlich* „*therapia sterilisans magna*”-nak. Az állatokon tett kitérő tapasztalatok azonban emberen nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket. A gyógyszereredmények kétesek voltak és a szer toxicitása még mindig meghaladta a megengedhető határt.

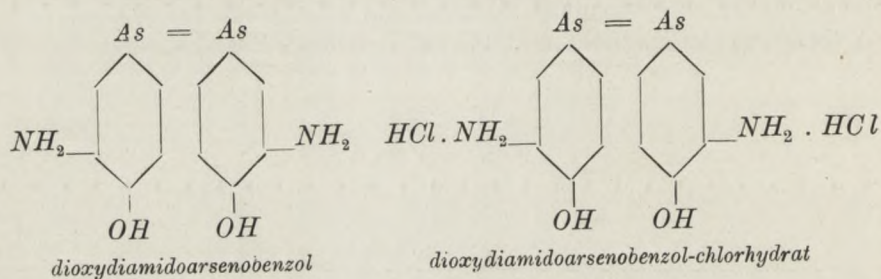
A rendszeres kutató munka folyt tovább, s mind szűkebbre szorult a gyűrű, míg végül a 606. számú praeparatumban megtalálta *Ehrlich* azt, amit keresett: egy vegyületet, melynek „parasitotropiája

magas, organotropiája pedig alacsony volt". Az új vegyület használhatóságát legjobban chemotherapiás indexe mutatja, ha azt az eddig használt vegyületekével összehasonlítjuk.

Vegyület	Index
Atoxyl	2
Arsacetin	3.3
Arsenophenylglycin	3
606. praeparatum	10

*Dioxydiamidoarsenobenzol.

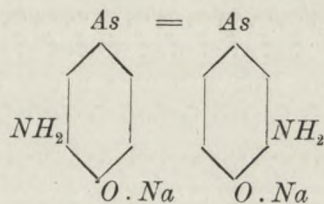
Az új vegyület szerkezetében: 3-3-diamino—4-4-dioxyarsenobenzol, mely basisnak sósavas sója a *salvarsan*.



A szer hatását állatokon Ehrlich japán munkatársa, Hata próbálta ki. Az állatkísérletek jó sikere alapján az 1910. év tavaszán kezdték a szert alkalmazni embereken, kezdetben parasyphilises idegrendszeri betegségekben, majd mind nagyobb mértékben a syphilis minden stadiumában. Ma sok ezer esetben elért jó, gyakran meglepő siker után a *salvarsan* kiváló gyógyértékét kétségtelenül bebizonyítottuk tekinthetjük. De másfelől azt is megállapíthatjuk, hogy nem váltak minden tekintetben valóra azok a szertelen reménysek, amelyeket kezdetben a nagyközönség és egyes vérmesebb orvosok a felfedezés idején e szerhez fűztek és hogy a *salvarsan* alkalmazásának vannak komoly veszélyei is.

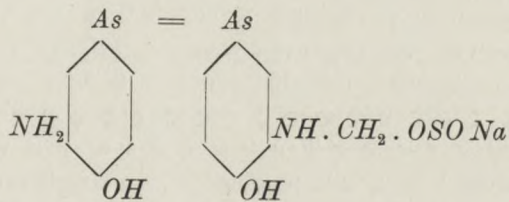
A *salvarsan* sárga, vízben savanyú kémhatással oldódó por. Levegővel való néhány perces érintkezés kapcsán már bomlik, miközben igen mérgező vegyületek keletkeznek. Bomlékonysága vizes oldatban még nagyobb, ezért feloldás után gyorsan kell alkalmazni. Miután az oldatok savanyú kémhatásúak, ezért sem intramuscula-

risan, sem intravenásan nem alkalmazhatók. Hogy alkalmazhatók legyenek, előbb híg natronlúg- vagy natriumcarbonat-oldattal kell közömbösíteni. Közömbösítéskor a basis kicsapódik, azonban kevés lúgfelesleg hozzáadására ismét tiszta oldat keletkezik. Az így készült oldatokat alkalmazták kezdetben intramuscularisan, majd az észlelt kellemetlenségek miatt (fájdalmas gyulladás, necrosis) áttértek az intravenás adagolásra. Az oldatok készítésének körülményessége kívánatosá tette olyan salvarsanszármazékok készítését, melyek vízben jól és semleges kémhatással oldódnak. Az első ilyen praeparatum a *salvarsan natrium* volt, mely vegyileg a basis dinatrium phenolatja.



A készítmény vízben enyhe lúgos kémhatással igen jól oldódó sárga por, melynek azonban nagy hátránya volt a salvarsanénál sokkal nagyobb bomlékonysága.

Az eredeti 606. praeparatum használata ma már teljesen idejétmulta és helyette kizárólag a salvarsan natriumot követő, Ehrlich által 914. számmal jelölt és *neosalvarsannak* nevezett készítményt használjuk. Ezt a molekulát Ehrlichék úgy nyerték, hogy egy molekula salvarsan basist és egy molekula *formaldehidsulfonsavas natriumot* kondenzáltak. Ez utóbbi vegyület, mely $\text{HO} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{O} \cdot \text{SO} \cdot \text{Na}$ strukturformának felel meg, *Rongalit C.* néven a festékgyártásban már régen ismert anyag volt. Tulajdonsága, hogy szabad hydroxyl csoportja aminovegyületek egyik hydrogenjével igen könnyen alkot víz kilépése mellett vegyületeket. Hasonló synthesis folyik le a neosalvarsan keletkezésekor is és az eredmény az alábbi képnek megfelelő vegyület.



3-3'-diamino—4-4'-dioxyarsenobenzol — monomethylen sulfoxylsavas natrium.

A neosalvarsan kissé szürkés citromsárga, vízben semleges kémhatással kitűnően oldódó por. A készítmény nem teljes egészében a fenti molekulából áll, hanem változó mennyiségben tartalmaz különböző organicus és anorganicus 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, kéntartalma pedig nem haladja meg a 10%-ot.

A vegyületet ma csaknem minden kultúrállam maga gyártja, így az amerikaiak *neoarsphenamina*, az angolok *neokharsivan*, a franciák *novarsenobenzol* és *novarsenobillon*, a lengyelek *neosalutan*, a svájciak *neoarsaminol*, az olaszok *neojacol* és *neo I.C.I.* néven hozzák készítményeiket forgalomba. Nálunk az *Egger*-gyár készít és hoz forgalomba *Revival* néven egy, a német gyártmánnyal teljesen azonos összetételű és hatású kitűnő készítményt. A vegyület fentebb említett változó összetétele, valamint az összes arsenobensolkészítmények 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 megállapítására is kiterjed; — de csak az itthon készült *revivalra* nézve, míg a behozott idegen készítményeket ott-honi ellenőrzésükben bízva, az állam csak olykor-olykor veti alá váratlan ellenőrző vizsgálatnak.

A salvarsan-készítmények meglepő és legértékesebb sajátága, hogy gyakran már *egyszeri* alkalmazás is gyors és kedvező befolyást gyakorol a syphilitikus folyamatokra, ami távolról sem jelenti azt, hogy egyszeri adagolása elegendő a betegség meggyógyítására.

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 az új kezelésre a harmadlagos elváltozások. Gummák, ha már szétetek és kifelélyesedtek is; salvarsan-kezelésre feltűnő gyorsan gyógyulnak. A garatképletek súlyos destructióinál, melyek semmi más szerelésre nem javultak és életveszéllyel fenyegették a beteget, az új szer számos esetben életmentő volt. Ugyancsak meglepő eredményeket értek el e szerrel a csont és csonthártya syphilitikus betegségeiben. Különösen indicáltak tartják a salvarsant az ú. n. lues maligna esetén, valamint általában

kéneső-idiosyncrasianál. Ezzel szemben kevés kilátás van az eddigi tapasztalatok szerint arra, hogy a salvarsannal a syphilises alapon már kifejlődött paralyist vagy tabest gyógyíthassuk, bár több szerző a tabes egyes tüneteinek lényeges javulásáról számolt be.

Igen szép sikereket értek el végül a salvarsannal syphilises szembetegségekben és újszülöttek veleszületett syphilisében.

Mindezekből látható, hogy a salvarsan a syphilises alapon álló legkülönbözőbb kórfolyamatra jól hat, azokat sokszor meglepő gyorsan gyógyítja. De kétségtelen az is, hogy vannak esetek, mikor a salvarsan hatástalan, vagy nem kielégítő hatású.

A salvarsan sem a jódot, sem a kénesőt feleslegessé nem tette, hanem mint kitűnő harmadik társuk gazdagítja gyógyszer-kincsünket. Úgy látszik, hogy a kéneső avagy a jód és a salvarsan kombinált alkalmazásával olyankor is eredményt lehet elérni, mikor e szerek külön-külön nem hozzák meg a kívánt gyógyulást vagy javulást.

A salvarsan hatásának lényegét nem ismerjük. Maga *Ehrlich* sem mondja azt, hogy a hatás egyedül abból állna, hogy a szer a spirochaetákat elpusztítja, hanem felteszi, hogy abban jelentékeny szerepe van a tönkrement spirochaeták és szétesőluetikus szövetek fehérjéi által termelt immunanyagoknak, melyeknek képződésére is serkentőleg hat a salvarsan.

Arra a kérdésre, hogy a salvarsan mérges-e, eleinte meglehetősen megnyugtatóan hangzott a válasz. Leginkább csak a befecskendezés helyén a bőr alatt, a farizmokban jelentkező reactio (fájdalmas gyulladás, necrosis) okozott nehézséget; ezen az intravenás adagolás bevezetésével reméltek és tudtak bizonyos fokig segíteni. Éppen a szer ártalmatlan voltában való bizakodás folytán akadtak szerzők, akik a salvarsan adagjainak — mondhatjuk vakmerő — fokozásával remélték a gyógyítás sikerét biztosítani. Ma ezeket a túlzásokat igen sok súlyos és elég nagy számú halálos salvarsanmérgezés miatt határozottan el kell ítélnünk. Tisztában vagyunk ugyanis elsősorban azzal, hogy a salvarsannak magának, a kelletnél nagyobb adagban mérgező hatása van. Enyhe esetekben ez csak szédülésben, hányásban, íny- és fogfájásban, hasmenésben jelentkezik, súlyos esetekben rázóhideggel kezdődő magas lázat, öntudatlanságot, görcsöket észleltek, s a mérgezések olykor halálosak is voltak. A látóideg, de különösen a hallóideg bénulása, valamint súlyos bőrbántalmak sem tartoztak a ritkaságok közé. Ismeretesek a salvarsan utáni máj- és vesemegbetegedések is. A szer veszélyességét jelentékenyen növelhetik egyfelől az alkalmazás módjában, másfelől a beteg állapotában rejlő okok. Itt említhetjük az ú. n. „vízhibát” (Wechselmann); t. i. a szer feloldására használt, nem egészen friss

destillált vízben jelenlévő, egyébként nem pathogen bacteriumok, akkor is, ha már nem élnek, a salvarsant mérgeesebbé teszik. Ugyanígy hat — a szer bomlása folytán — az oldatoknak levegőn való hosszas állása. E bajok elkerülése céljából a befecskendezésre szánt adagot frissen készült steril, kétszer destillált vízben oldjuk és azonnal használjuk fel. A beteg állapotában rejlő veszélyek; szervi szívbaj, myodegeneratio és az edényrendszer megbetegedései, vesebaj, súlyosabb idegrendszeri elváltozások a salvarsan alkalmazását tiltják, vagy legalább is az adagok tekintetében igen nagy óvatosságot követelnek. A salvarsan alkalmazása után a beteg nyugodtan, lehetőleg ágyban maradjon; megerőltető munka, fárasztó utazás közvetlenül az injectio után nem engedhető meg.

A készítmények adagjai és alkalmazási módja:

Salvarsan: férfiaknak 0·5, nőknek 0·4 gr.-ot adtak intravenásan, használata ma már elévült.

Neosalvarsan: légüres ampullákban 0·15, 0·30, 0·45, 0·60 gr.-os és nagyobb kórházi célokat szolgáló adagokban kerül forgalomba. Csakis intravenásan alkalmazható. Adagolását 0·15 gr.-mal kezdjük és 4—6 naponként megismételve nőknél 0·45 gr.-ig, férfiaknál 0·6 gr.-ig emelkedjünk. Egy teljes kúra alatt összesen 4·0—6·0 gr.-mot adjunk. A befecskendezések alkalmával nagyon ügyeljünk, hogy az oldatból semmi se kerüljön a vena mellé, mert az anyag a szöveteket nagyon izgatja és erős fájdalmat, sőt necrosisokat is okozhat. Gyermekeknek hetenként testsúlykilogrammmra számítva 0·01 gr.-mot adhatunk.

Revival a neosalvarsannak teljesen megfelelő és azt jól pótló magyar készítmény (Egger). Ezt is csak intravenásan lehet használni; ugyanoly adagtartalmú ampullákban jön forgalomba, mint a neosalvarsan.

Neojacol liquid és Neo I.C.I. liquid: Intramuscularisan adható stabil salvarsan-oldatok. Adagolás a neosalvarsannál megadott módon.

Sulfoxylsalvarsan: olyan arsenobenzol, mely para-állásban két amino-antipyrin csoportot, valamint egy natriumsulfoxylatot tartalmaz. Vizes oldata az eddig ismert anyagok közül a legjobban áll ellent az oxydationnak, ezért oldatban hozható forgalomba. 8—12 cm³-es ampullákban kerül forgalomba. Miután a szervezetben is nehezebben bomlik, tőle több eredményt vártak, különösen a központi idegrendszer syphilitises megbetegedéseinél.

Myosalvarsan: dioxydiamidoarsenobenzol-dimethylensulfinsavas natrium. Oldatai levegőn hosszú ideig állandóak, intramusculá-

risan is adható, bár ez a vegyület is okoz fájdalmat. Adag hetenként 0.3—0.6 gr. Átlag 10 injectiót adnak.

Ezüstsalvarsan és neo-ezüstsalvarsan. E vegyületeket Kolle állította elő és vezette be a syphilis terapiájába. Ezek a készítmények egyesítik magukban a salvarsan hatását és a colloid ezüst parasitotrop és parasaölő hatását. Vízben oldódó sötétbarna porok, adagolásuk kapcsán a kellemetlen mellékhatások gyakoribbak, mint a többi készítményeknél. Adagjuk 0.1—0.3 gr. intravenásan. Ritkán használják.

Spirocid (Stovarsol): acetyloxaminophenylarsinsav. Per os adható készítmény, mely állítólag képes meggátolni a lueses fertőzést. A salvarsanoknál sokkal gyengébb hatású. Adják malariánál és amoebás dysenteriánál is. Adag naponta 2—4 tablettát.

Antimon vegyületek. Az arsen és az antimon között fennálló kémiai és pharmacologiai rokonság arra ösztökölte a kutatókat (főleg angolokat és franciákat: Archibald, Innes, Christopherson), hogy az utóbbival is próbálkozzanak protozoonos betegségekben. A hánytató borkő nagy adagjainak (0.1—0.2 gr.) intravenás adagolása kapcsán kapott jó eredmények biztatóak voltak és ezért az antimon különböző szerves vegyületeivel kezdték a kísérletezést. Csakhamar kiderült (Thomson, Chusny), hogy csak olyan vegyületek hatékonyak, melyekből a szervezetben antimon-ion hasad le. Az arsen analogjaként itt is a 3 értékű antimon mutatkozott hatékonyabbnak az 5 értékűnél. A készítmények főleg tropusos parazitás megbetegedésekben mutatkoztak hatékonyaknak. Az azelőtt csaknem minden esetben halálos Kala-Azar, valamint a Bilharzia-betegség e készítményekkel jól gyógyítható, ha nem is minden esetben.

Hasonlóképen hatékonyak e praeparatumok tripanosomás és spirochetás betegségekben is, bár a syphilis terapiájában a salvarsan-készítményeket nem pótolhatják. Legelterjedtebb és kipróbált készítmény a *Stibenyl* néven forgalomba hozott *p-aminoacetylphenylstibinsavas natrium* 33% antimonnal, amit 0.05—0.40 gr.-os felhágó adagokban adnak 2—3 naponként. A készítmények adagolása nem mentes kellemetlen melléktünetektől, melyek azonosak a salvarsan mellékhatásaival.

Aranyvegyületek. Újabban aranyvegyületekkel kísérleteznek a tuberculosis gyógyítása terén. Ezeknek állítólag épp olyan chemotherapiás értéke volna a tuberculosissal szemben, mint az arsenobenzoloknak a luessel szemben. Több sikertelen próbálkozás után kettővel folynak még a kísérletek.

Sanochrysin: natrium aurothiosulfat. $Au (S_2O_3)_2Na_3$. Fehér, vízben oldható por, ami már 1 : 100.000 hígításban megöli a tuberculosis bacillusait. Venába fecskendezve 5% oldatban ugyanily hatásos és az elölt bacillusok testéből keletkezett ingeranyagok útján olykor egész aggodalmas reakciókat okoz (láz, hányás, hasmenés, vesebaj); — ezzel szemben nem tuberculososoknál nincs ilyen hatása. — A kísérletezés stádiumában van; — zárt intézetekbe való.

Kevésbé aggodalmas a *Solganal B*, aurothioglukose. Luessel és febris recurrenszel szemben jónak bizonyult, de a tuberculosissal szemben még nincs chemotherapiás értéke bebizonyítva.

XVI.

Hőcsökkentő szerek. Antipyretica.

Az e néven összefoglalt különböző vegyi sajátosságú és különféle módon ható anyagokat ama közös sajátosságuk alapján, hogy a lázas testhőmérséketet csökkenteni tudják, egy közös csoportban tárgyaljuk.

Melegvérűek testhőmérséke, mint tudjuk, független a környező hőmérséktől. A hőmérsék ez állandósága két tényező együttl működésének eredménye. Egyik az ú. n. *chemiai hőszabályozás*, mely a *hőprodukció* nagyságát szabja meg és mely a szervezetben folyó égési folyamatokat a momentan szükséghez méri. A másik a *physikai regulatio*, mely a hőleadást szabályozza és normalis körülmények között megakadályozza azt, hogy a chemiai úton termelt hő az állati szervezetben oly fokot érjen el, mely az életműködéseket veszélyeztetné. A chemiai úton való hőtermelés székhelye a sejt, szorosabban a szervek, főleg az izmok és a nagy mirigyes szervek sejtjei, melyekben a tápanyagok elége végbemegy; a physikai regulatio pedig a test felületén, a verejtékmirigyek és a bőrerek segélyével, részben a tüdők útján történik. Mindkét tényező működését a központi idegrendszer hozza egymással összhangba és mind a hőproductio, mind a hőveszteség a *hőszabályozó* központok uralma alatt áll.

Hogy a láznak és az antipyreticák hatásmódjának lényegét megértsük, röviden ismertetni kell azt, hogy mi módon folyik le melegvérű állat szervezetében normalis körülmények között a hőszabályozás. Hogy testünk hőmérséke a legváltozóbb külső körülmények mellett is állandó, azt elsősorban azoknak a reactioknak köszönjük, amelyeket temperaturaváltozások bőrünkön hoznak létre. E reactiok közül a legszembeötlőbb az, hogy hideg behatására a bőr véredényei szűkülnek, meleg hatására kitágulnak. Ez a *helybeli* hatása a külső hőmérsékváltozásnak már maga is úgy szabályoz, hogy a hőleadás a szükséghez képest megváltozik, mert hideg környezetben a véredények szűkülése folytán kevesebb meleg távozhat

szervezetünkben, meleg behatására pedig a tágult véredényekben keringő nagymennyiségű vér a rendesnél több hőt adhat le a környezetnek. Ez azonban még egymagában nem elegendő ahhoz, hogy testünk hőmérséke állandó maradjon. A hideg elleni védekezéssel, a bőrvéredények szűkülésével karöltve a bőrünkben elhelyezett hőérzőidegvégződéseink is izgalomba jönnek (fázunk!) s ez az izgalom reflex útján a *hőtermelés* fokozódását indítja meg. A hőtermelés, vagyis az oxydatiok fokozódása főképen az izmokban folyik le s az izmok reflexes innervatioja oly fokot érhet el, hogy látható izommunkában — didergésben — nyilvánul meg. Csökkent hőleadás és fokozott hőtermelés természetes következménye, hogy testünk hőmérséke, noha hideg a környezet, nem csökken, s ezzel megértjük azt, hogy miképen védekezik szervezetünk a *hideg ellen*. A bőr hajszáledényeit bódító, kitágító mérgek ettől a védekezőképességtől megfosztanak bennünket (l. alcoholnál).

Az a kérdés már most, hogy miképen védekezik szervezetünk a *túlhevülés ellen*? Hogy igen magas külső hőmérsék mellett bőrvéredényeink a hő helybeli hatása következtében kitágulnak, azt már említettük, de a kérdés az, hogy minő berendezés áll rendelkezésünkre akkor, amikor a túlhevülés veszélyét belső okok, p. o. fokozott izommunka hozza létre. A kísérletek azt mutatták, hogy a *felmelegedett vér a központi idegrendszer egyes tájaira, az ú. n. hőközpontokra bódító hatással van* s ennek eredménye az, hogy bőrünk véreirei kitágulnak, verejtékválasztás indul meg, vagyis megindul a fokozott hővesztés és ugyanekkor a hőtermelés az izmokban és mirigyek szerveinkben csökken. *Kahn* volt az első, aki bebizonyította, hogy mindezt el lehet érni egyszerűen azáltal, hogy állatoknak az agyvelejükhöz folyó vérét felmelegítjük, úgy, hogy a két nyaki carotist olyan vályúkra fektetjük, melyeknek kettős falában 40—41°-os víz kering.

Úgy kell felfognunk a dolgot, hogy a hőközpont normalis vérhőmérsék mellett egy bizonyosfokú tonusos innervatióban tartja a bőrvéredényeit, valamint izmainkat és állandóan éghésszabályozó ingerületeket küld nagy mirigyek szerveinkhez is. Amint a hőközpont-hoz folyó vér hőmérséke a rendes fölé emelkedik, p. o. a Kahn-féle kísérletben, a központ ingerülete csökken és az előbb említett szervek tonusos innervatioja gyengülni fog. Ennek következményeként a bőr véredényei kitágulnak, megindul az izzadás és szaporább lesz a légzés. Maga az utóbbi is tetemes hőleadással jár, de a legerősebb hővesztést a fokozott izzadással járó párolgás fogja okozni, hiszen 1 cm³ víz elpárolgása 0.54 caloriát von el testünkől. Az oxydatio is csökkenni kezd azokban a szervekben, amelyek a hőtermelésben

főszerepet visznek (izmok, máj stb.). Hogy ez a felfogás nem hypothesis, hanem valóság, azt legszebben bizonyítja az, hogy a hőközpontok egyszerű mechanicus vagy electromos ingerlésének is (*Aronsohn- és Sachs-féle hőszúrás*) az a következménye, hogy az állat hőmérséke $3-4^{\circ}\text{C}$ -al a normalis fölé emelkedik s emelkedett marad mindaddig, amíg a központ ingerületben van. A corpora striatát érintő szúrás után beálló láz kb. 36 órát szokott tartani s lezajlik akkor is, ha a tűt, mellyel az agyvelőt megszúrtuk, ott fixáljuk. Ha már most a fixált tű segítségével a hőközpontot electromosan ingereljük, az állat hőmérséke azonnal emelkedni kezd s ez bizonyítja, hogy *nem agyrészek elroncsolása, hanem izgatása okozta a lázas hőmérséket*. Barbour gyönyörű vizsgálatai mutatták, hogy miért emelkedik a test hőmérséke akkor, ha a hőközpontok izgalomba jutnak. Neki sikerült bebizonyítania, hogy az ilyen ingerült hőközpont megnyugtatóhoz a *rendesnél magasabb temperatura szükséges*. Ha ő a normalis ingerületben lévő hőközpontot 38°C -ra hevítette, ami néki erre alkalmas készülékkel sikerült, *azonnal* megindult a bőrvéredények kitágulása és az oxydatió csökkenése, minek következtében a test hőmérséke a normalis alá szállott, míg lázas állat hőközpontjának bódításához jóval magasabb ($40-42^{\circ}$ -os) hőmérsék volt szükséges.

Az, amit Barbour e kísérletekkel felderített, megmagyarázza nekünk a lázas szervezet viselkedését. Lázban ugyancsak izgalomban van a hőközpont, akárcsak a szúrás után, de ilyenkor nem mechanicus, hanem chemiai ingerek, rendesen bacteriumtoxinok izgatják azt. Az *ingerelt* hőközpont uralma alatt a *normalis* hőmérsékű test bőrvéredényei szűkek, az oxydatioja fokozott: szóval a szervezet úgy viselkedik, mintha hideg környezetbe került volna (fázás, sőt „rázóhideg“ a láz kezdetén!). A bőrvéredények megszűkülése (csökkent hőleadás) s az oxydatiok fokozódása (fokozott hőtermelés) végeredményben természetesen itt is oda vezet, mint a hideg elleni védekezésben: hogy a vér s ezzel együtt testünk hőmérséke emelkedni fog. Hangsúlyoznunk kell azonban, hogy a láz létrejöttében nem annyira a fokozott hőtermelés, mint inkább a gátolt hővesztés játszik szerepet, mert mint azt Krehl vizsgálataiból tudjuk, még extrém láz esetén sem növekedik az oxydatio többel, mint 20–30 százalékkal, míg ép szervezetben növekedett táplálékbevitellel vagy fokozott izommunkával szervezetünk hőtermelését 60%-kal is emelhetjük anélkül, hogy az hőemelkedéssel járna, mert ezt szabályozó berendezésünk könnyen kiegyenlíti. Igen ám, de most a tartós chemiai ingerek folytán izgalomban levő hőközpont ingerülete nem szűnik meg azonnal, amint a vér hőmérséke néhány tizedfokkal a

rendes fölé emelkedik, hanem mint ezt a *Barbour*-féle kísérletben láttuk, jóval magasabb vérhőmérsékletre lesz szüksége, hogy az megnyugodjék és $40-41^{\circ}\text{C}$ -ig is emelkedik a test hőmérséke, amíg a hőközpont ingerülete annyira alászáll, hogy a bőr szűkült vér-eredényei ismét kitágulhatnak, és a fokozott oxydatió csökken. Mint minden ingerületben levő központnak, úgy most a hőközpontnak is nagyobb adag narcoticumra — ez esetben magasabb hőfokra — van szüksége, hogy nyugalomba jöjjön. Amikor ez a magasabb hőfok beállt, akkor a test hőmérséke többé nem emelkedik, a hőleadás lépést tart a hőképzéssel és a szabályozás éppúgy megyen, mint a normalis szervezetben, különbség csak az, hogy lázas egyénben az egyensúly nem 37° -ra, hanem jóval magasabbra van beállítva.

Van azonban még más különbség is a lázas és a normalis ember hőszabályozásának beállításában. Ha p. o. egy lázas betegről hideg fürdők által hőt vonunk el, akkor azt kellene várnunk, hogy ennek következtében láza megszűnik. Azonban azt látjuk, hogy a lázas beteg már $0.5-1^{\circ}\text{C}$ hőcsökkenés után erőlyesen védekezik a további hőelvonás ellen és a fellépő remegés (fokozott izommunka) megakadályozza azt, hogy a hőmérséket a normalisra szállítsuk alá. Ugyanúgy viselkedik tehát, mint a rendes hőmérsékű szervezet akkor, ha hőfokát 37°C alá akarjuk szállítani, — ami azonban normalis hőközpont mellett alig, s legfőljebb $0.1-0.2^{\circ}$ -al sikerül. A lázas és normalis beállítású hőközpontnak hőelvonásra, lázcsökkentő szerekre ily különböző fokú reagálásából azt kell következtetnünk, hogy míg a lázas hőközpont beállítása *labilis*, addig a normalisé erősen *stabilis*.

Nézzük mármost, hogy mi módon végzik hőcsökkentő szereink munkájukat?

A normalis testhőmérsék alig csökken e szerek hatására, mert annak beállítása *stabilis*, erőlyesen és rögtön védekezik minden támadás ellen: de annál erőlyesebben hatnak a rendellenesen magas testhőmérsékre, akármi is legyen az oka annak. Fokozott izommunka, agysérülések vagy infectiók okozta hőemelkedések egyaránt csökkennek az antipyreticák hatására, bár e csoportnak egyes tagjai igen különböző mértékben tudják a különböző eredetű lázakat befolyásolni. Természetes következménye ez annak, hogy az antipyreticák hatásmechanizmusa — mint látni fogjuk — nagyon különböző.

A hógazdaság két factora közül a hőképződést csupán a *chinin* tudja csökkenteni, azonban nem annyira a hőszabályozó központra gyakorolt befolyása által, hanem úgy, hogy az égési folyamatok szék-

helyét: a szervek sejtjeit támadja meg és azok oxydativ energiáját csökkenti.

A valódi antipyreticák, melyeknek főképviseelője az antipyrin, a hőcentrum izgalmának csökkentése — mondjuk bódítása által hatnak. E bódulat eredménye az lesz, hogy a hőcentrum izgalmi állapota megszűnik és az ismét a normalis hőfokra lesz beállítva s a hőközpont uralma alatt álló peripheriás szervek (bőrvérerek és izmok) tonusa csökken. A hőveszteség e szerek ú. n. mellékhatásaiban nyilvánul meg: bőrhyperaemia, fokozott verejtékelválasztás, — mindkettő feltárt kapuja a szervezet termelte hőnek. E szerek bénító hatása nem szorítkozik éppen csak a hőszabályozó centrumra, hanem kiterjed a központi idegrendszer egyéb tájaira, p. o. a közérzet és a fájdalomérzetek központjaira is. Ez magyarázza meg fájdalomcsillapító hatásukat, melyre igen kiterjedt alkalmazásuk támaszkodik (hemicraniák, neuralgiák esetén).

Az infectiosus lázak okának felismerése idején közelfekvő gondolat volt az, hogy a lázas hőmérséket a kórokozók elpusztítása által szüntethetjük meg legcélszerűbben. E gondolat számos kísérletnek vetette meg alapját, melyek az egyszerű N.-mentes aromaticus vegyületek, különösen phenolszármazékok antipyreticus alkalmazására irányultak. Bár e szerektől az antipyreticus hatás el nem vitatható, therapiás alkalmazásuk mérgező voltak miatt, az egy salicylsav kivételével, meg nem honosodhatott. Az antipyresis ez aetiologiás módja, ha nem is általánosságban, de két specialis esetben elérhető: ily módon ható antipyreticáink, melyek a szó szoros értelmében vett gyógyszer elnevezésre igényt tarthatnak, a chinin és salicylsav. Előbbi a maláriában, sőt valószínűleg sok más fertőző bajban a kórokozók elpusztításával, vagy mérges productumaik csökkentésével, utóbbi a polyarthriti rheumatica ismeretlen kórokozójának előléseével nem csupán a betegség két kellemetlen tünetét, a lázat és a fájdalokat szünteti meg, hanem magára a betegségre is előnyös befolyást tud gyakorolni.

Alkalmazás: 1. Lázás betegség esetén alkalmazásukkor tudnunk kell azt, hogy e szerek, az említett kivételektől eltekintve, a betegség típusára vagy időtartamára vagy a lefolyás súlyosságára befolyást nem gyakorolnak, hanem csupán a betegség egy tünetét, a lázat szüntetik meg és egynémelyik a központi idegrendszerre való jelentékenyebb bódító hatása által is enyhülést okoz a betegnek.

Amit hatásuktól várni fogunk, nem lesz egyéb, mint hogy a hőmérsék a normalisra szálljon alá, aminek következménye, hogy a pulsus 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 subjectiv 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 veszélyezteti, vagy *hosszantartó*, midőn a lázzal járó subjectiv tünetek megszüntetése a beteg táplálkozására, nyugodalmára, a közérzet javítására, általában a betegség előnyös lefolyására szükségesnek látszik.

Az egyes szerek megválasztása csak a speciális körülmények mérlegelésével és kellő individualizálás segélyével történhetik helyesen. Fontos azt tudnunk, hogy a szerre bekövetkező hőmérsék-csökkenés múlt jelenség: fokozatosan áll be, majd ideig-óráig megmarad az elért minimumon, aztán ismét lassan-lassan emelkedik. A különböző szereknél e phasisok ideje nagyon eltérő és az orvosnak jól kell tudnia 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. Egyes szerek hirtelen, 1—2 óra alatt 2—3°-kal csökkentik a hőmérséket, de az már ugyanannyi idő múlva újabb hőemelkedésnek ad helyet és a beadástól számított 3 óra múlva a beteg ismét a láz összes gyötrelmeit kénytelen elszenvedni. A hatás e gyors megszűnését rendszeren erős hidegrázás és a sensorium zavarai kísérik. E nemcsak kellemetlen, de ártalmas mellékkörülmények okozták, hogy ma már ezen túlerélyes hatású antipyreticákat — amilyenek p. o. a kairin és a thallin anilinsterek voltak — nem alkalmazzuk. Egy másik, gyakrabban alkalmazott csoportnál (antipyrin) a hatás minden egyes phasisa mintegy két órára tehető, úgy hogy 6 órával alkalmazásuk után áll csak be a kezdeti hőmérsék, de akkor is csak lassan, szinte észrevétlenül éri el eredeti magaslatát. Ha hosszabb időn keresztül lázméntesen 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—0·5 gr.-os adagokkal igyekszünk az alacsony hőmérséket megtartani. Leglassabban, de legtartósabban hat végül a *chinin*, melynél csökkenés és emelkedés, 3—3 óra alatt történik, a csökkent hőmérsék pedig mintegy 6 óra hosszat áll fenn.

2. *Fájdalomcsillapító*ul is használjuk e szereket. Ez magyarázza kiterjedt alkalmazásukat neuralgiák, különösen fej- és fogfájások, arczsábák esetén; de fájdalomcsillapító hatásuk néha szembe-

ötlő rheumás, carcinomás, tabeses fájdalomban is, sőt szívneurosisok, aneurismás fájdalomban csillapítóiként is szerepelnek. Széltében-hosszában használják a laikusok is, és sok visszaélést követnek el velük.

3. *Specificus* gyógyszer gyanánt nyújtjuk a maláriában a chinint, a polyarthriti acuta rheumatica ellen a salicylkészítményeket a kórokozókra gyakorolt pusztító, gyengítő hatásuk alapján

A) Aetiologiás hőcsökkentők.

Chinin.

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* görcsokozó basisok, és még vagy 15 alcaloida, melyek mind a chinacérsavhoz 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, még pedig vagy közömbös sókat, melyek vízben rosszul, — vagy savanyú sókat, melyek jól oldódnak s oldataik kékesen fluorescálnak. A chinakéreg hazája Dél-Amerika, és lázellenes hatása Peru és Bolivia bennszülötteinél régóta nagy hírben állott. Malariagyógyító 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 tenyésztő 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% összalcaloidtartalmat követel meg tőlük, ami nek harmada esik körülbelül magára a chininre. Magát a kérget ma főleg mint amarumot és tonicumot használjuk, míg a láz és malaria ellen a chinin sóit alkalmazzuk.

A chinin típusos *protoplasma-méreg*. Már rendkívül csekély koncentrációban elpusztítja az egysejtű lényeket: protozoákat, infusoriumokat, amoebákat. A fehérvérsejtek amoeboid mozgását és diapedesist — mint azt béka mesenteriumán Binz észlelte — meg

tudja szüntetni, de a szervezeten belül a leucocytaikat ilyen módon befolyásolni nem tudjuk, mert az ehhez szükséges concentratio előidézéséhez a chinin igen nagy — mérgező — adagai volnának szükségesek. A protozoák általában érzékenyek a chininnel szemben, mit a therapiában jól ki is használunk (malaria), de vannak köztük erősen chininresistensek is, mint pl. a *spirochaeta Obermayeri* (febris recurrens). A bakteriumok, coccusok különbözőkép viselkednek vele szemben: egyesek igen érzékenyek (főleg a genykeltő coccusok), mások nagyon ellentállóak. Egy további, igen fontos hatása a chininnek a *fermentumokra irányul*: gátolja azok működését, megakadályozza ezáltal éppúgy a rothadást, bomlást, mint a sejtek életfunctiojának normalis lefolyását, a dissimilitatis folyamatokat éppen úgy, mint az assimilatisakat. Különösen fontos, hogy toxinok káros hatását az állati szövetekre csökkenteni képes. De éppúgy csökkenti azon chemiai folyamatokat is, melyek az élethez szükségesek, nemcsak az oxydatiókat, hanem a szervezetben lefolyó syntheticus folyamatokat is.

Helybelileg az összes chinaalkaloidák gyenge izgalmat, sőt substantiában erős hyperaemiát és gyulladást okoznak. Kisebb chininadagok a gyomorban amarumok módjára előnyösen hatnak a gyomoremsztésre; nagyobb adagok az emésztést gátolják, gyakran hányást és hasmenést okoznak. Oldatainak bőraláfecskendezése nemcsak égő fájdalmat, erős hyperaemiát, hanem gyulladást, sőt nekrosist okoz s ily módon csak complex sóit, pl. carbamidatját vagy urethannal, antipyrinnel alkotott complexvegyületeit lehet alkalmazni. Gyullasztó hatását tartós érzéstelenség követi.

A chinin és sói az összes nyálkahártyákról könnyen felszívódnak; a szervezetben nagyrészt elég, kis része aetherkénsavképződésben vesz részt, más része amorph chinoidinná alakul és mint ilyen jelenik meg a vizeletben. Csak lassan ürül ki; egyszeri adag még 24 óra múlva sem hagyja el teljesen a szervezetet.

A chinin *távolhatása* az anyagforgalomtól eltekintve főleg az *izomzatra* és az *idegrendszerre* irányul. Az *izmok működése* chininre eleinte fokozódik, absolut erejük nő. Ámde e hatás csak múló, mert a kifáradás gyorsan bekövetkezik, a fáradt izomzat restitutiója pedig késik. Nagy chininadagokra az izomsejtek el is halnak.

A béka *szívizom sejtjei* már kis chininadagokkal szemben is érzékenyek, nyomát sem mutatják a fokozott tevékenységnek, contractibilitásuk csökken, a beáramló vér a szívet erősen tágítja és a gyengült systole alatt tökéletlenül ürül ki a gyomrocs. Mindez direct izomhatás, bár tekintettel a chinidinnel rokonságára, az ingervezetés is szenvedhet. Melegvérűekben és az emberben is gyengül és ritkul

mérgező adagokra a szívverés s ennek megfelelően a vérnyomás süllyed; halálos mérgezéskor ennek nagy szerepe van.

Erélyesebben hat a chinin *síma izomelemekre*, melyek contractilitását tetemesen fokozza. Különösen két szerben. A *lép* chinin hatására jelentékenyen megkisebbedik akkor is, ha a hozzá vezető összes idegeket átmetszettük. Hasonlóképen az *uterus* is erélyesen összehúzódik chininadagolás után, különösen ha *reactio dispositio*ban van.

A *központi idegrendszerre* a chinin hatása bódító. Már gyógyszeres adagai is csökkentik a fájdalomérzést, de kifejezett bódító hatást csupán nagy, toxicus adagokra látunk (*chininrészség*). Kábultság, főfájás, aluszékonyság és bódulat, fülzúgás, sőt teljes sükettség áll be, a gondolkodás zavarai és deliriumok jelentkeznek. Legsúlyosabb következménye az *amaurosis*, mely a chininelvonás után is csak sokára szűnik meg, míg a többi tünetek rendszerint csakhamar a chinin megvonása után nyomtalanul eltűnnek. A vakságot a retina véredényeinek tartós görcse és az ennek folytán beállott táplálkozási zavar okozza. Igen nagy adagok (5—10 gr.) collapsust, öntudatlanságot, cyanosist okoznak hőcsökkenéssel (35°), alig észrevehető pulsussal és légzéssel, de még a legsúlyosabb esetek is rendesen gyógyulással végződtek. Chinin-haláleset felnőttek között alig van említve az irodalomban; néhány gyermek halálos mérgezése ismeretes. Idiosyncrasiás egyének a chinintől urticariát, oedémákat, sőt vérzéseket kapnak, ami a legtöbbször lehetetlenné teszi a kezelést. Míg tehát a chininkúra általában kevés veszéllyel jár, addig malaria tropicában megbetegedett egyéneken néha minden előzetes jel nélkül igen súlyos tüneteket okozhat. Az állapotot hirtelen bekövetkező haemolysis jellemzi, ami fulladásos halálra vezethet. Ezt az állapotot a vizelettel kiürített tömeges barna-fekete színanyag nyomán „*Schwarzwasser-Fiebernek*“ nevezik a németek. Hogy kifejlődése mennyiben függ a chinintől és mennyiben a kórfolyamattól, az nincs eldöntve; de annyi bizonyos, hogy chinin magában haemolysist alig okoz, valamint hogy malaria tropicában sem találkozunk ilyen súlyos haemolysissel chininkezelés nélkül.

A chinin hatására minden esetben, akár lázas, akár normalis szervezetben, az *anyagforgalom* jelentékenyen csökken. Ez azonban magában véve még oly csekély különbséget okoz a hőgazdaságban, hogy azt a normalis szervezet hőregulatioja segítségével könnyen kiegyenlíti; hiszen a normalis test hőmérsékét a chinin csökkenteni alig tudja. A chininnek ez anyagforgalmat csökkentő hatása kétségtől a sejtekre irányuló hatás. A chinint mint erős protoplasma-mérget ismerjük *Binz* vizsgálatai óta, és éppen úgy, mint egysejtű lények élet-

működésére károsan hat, hasonlóképp a sejt protoplasmájának, az abban levő fermentumoknak, oxydaseknek működését, sőt a synthetizeteket is gátolni tudja (ki van mutatva átáramlott vesében a hyppursavra nézve). Kalorimetriás kísérletek is a mellett szólnak, hogy a hőcsökkenés főoka a csökkent hőtermelés. Bizonyítja ezen hatás peripheriás voltát és a központtól függetlenségét az a körülmény is, hogy átmetszett gerincaggal bíró állatokon a chininre az oxydatios folyamatok csökkenése éppúgy bekövetkezik, mint normalis állatokon. Tehát a chinin e hatásának támadási pontja nem a központi idegrendszer.

A sejtek anyagcseréjében a chinin elsősorban a *fehérjék előállítását tudja gátolni* s csak jóval gyengébben a zsírokét és szénhydratokat. Mivel pedig a szervezet láz esetén főleg a fehérjék fokozottabb elégetésével termeli a hő többletét, világos, hogy a különösen éppen ezt gátló chininhatás eredményesebben fog érvényesülni a lázas szervezet hőtermelésének csökkentésében, mint a nem lázaséban.

A chininnek a *szervezet hőforgalmára* gyakorolt hatását az eddigi bűvárlatok — különösen *Gottlieb* és *Stühlinger* classicus vizsgálatai alapján — a következőkben jellemezhetjük.

a) A *hőképzést* lázas egyénekben a chinin minden esetben gátolja, aminek oka főleg a sejtek oxydativ energiájának csökkenésében rejlik. Az agyszúrás okozta hőemelkedést csökkenteni azonban nem tudja annyira, mint az antipyrin, bár a chininnek is tagadhatatlanul van megnyugtató hatása a hőszabályozó központra.

b) A hőtermelés csökkenése azonban magában véve még nem volna elegendő a láz jelentékeny alászállítására, ha avval szemben a szabályozó központ a hővesztés útjait compenzálólág el tudja zárni, mint azt egészséges állatoknál látjuk. Fel kell tehát még tételoznünk, hogy a chinin a *hőszabályozó központot is meg tudja nyugtatni*, aminek a hőleadás egyidejű növekedése lesz a következménye. Ez utóbbi hatása a chininnek azonban lényegesen az antipyriné mögött marad. A chinin gyöngébb központi hatása mellett szól az is, hogy a hőszúrással felemelt hőmérséket alig tudja csökkenteni. Csak a szúrás okozta izgalom javarészeének lezajlása után, midőn már a spontan defervescentia kezdődik, tudja ezt elősegíteni és siettetni.

Fertőző betegségekben még az is magyarázata lehet az antipyresisnek, hogy a chinin az esetek túlnyomó részében, nemcsak malariában, hanem egyéb fertőzés esetén is a *kórokozók elpusztítása vagy életműködésük gátlása által is csökkenteni tudja a lázas hőmérséket* s így valamennyire az oki javalatnak is megfelel.

A l k a l m a z á s: A chinin a *malariaparasitákra* kifejtett pusztító hatásának köszönheti legfontosabb alkalmazását. Az ú. n. jóindulatú malariás fertőzés esetén, amilyenek különösen a harmad- és negyednapos lázrohamokkal járók, 1—1·5 gr. chinin 3—5 órával a *lázroham előtt* adva, az összes fiatal parasitákat elpusztíthatja és ezzel a betegséget teljesen meg is gyógyíthatja. Arra kell ugyanis törekednünk, hogy mikor a lázrohamot kiváltó merozoiták a vért elárasztják és mielőtt még a vörös vértestekbe bejutnának, — az ellenük eredményesen ható chinin-vérconcentraciót létesítsük a lassú felszívódás tekintetbevételével. Ilyen gyors és tartós gyógyulás azonban csak a betegség egész korai szakában várható, amikor még a parasiták a szervezetben ivari alakokká ki nem fejlődtek. A chinin ugyanis a nőstény gametákra, már alig van hatással. *Schaudinn* vizsgálataiból pedig tudjuk, hogy éppen ezekből (visszafejlődés útján) keletkezett *schizonták* okozzák a betegség kiújulását. A gameták megjelenése a 2—3. lázroham után várható s ezért bír oly nagy fontossággal, hogy a chinint a malaria legkorábbi szakában alkalmazzuk. Ha ezt elmulasztottuk, akkor már csak hosszadalmas chinin-adagolással szüntethetjük meg a recidivákat. Ilyenkor mindig 2—3 napon át napi 1·0 gr. chinint adunk a betegnek (akár egyszerre, akár több dosisra elosztva) és ezután 4—6 napon át chinin nélkül pihentetjük a beteget. Újabban *Mükläss* ajánlatára az ily inveterált esetekben, nemkülönben malaria tropicában egy új chinolinszármazékot, a *plasmochint* használják, ami a tropica gametákat is elpusztítja. Ehhez azt a reményt fűzik, hogy ha minden malariás chinin + plasmochin kezelés alá kerül, megszűnik az epidemia a költséges és nehezen kivihető szúnyogirtás és mocsárlecsapolások nélkül is, mert ha nem szívhatnak magukba az anophelesek fertőző anyagot, a betegséget nem terjeszthetik a szúnyogok sem.

Malariaepidemiák leküzdésében igen nagy szerepe van a chinin prophylaxisnak. Ez abból áll, hogy maláriás vidékeken minden egészséges ember minden hétnek két egymást követő napján ötször 0·2 gr. chinint vesz be. (*Nocht.*) A tapasztalat azt mutatja, hogy ilyen rendszeres chininhasználat mellett a malaria ki nem fejlődhetik, de haszna persze csak akkor van, ha kérlelhetetlen szigorúsággal visszük keresztül, mert a chininbevétel *egyszeri* elmulasztása is elég ahhoz, hogy fertőzés történhessék. Mások kétnaponként 0·5—1·0 gr. állandó szedését ajánlják. A fentebbiek alapján a prophylaxisban a plasmochinra is nagy szerep vár.

A chinin, mint *általános antipyreticum*, az utóbbi időben igen háttérbe szorult, helyet engedve számos újabb, gyorsabban, de persze nem oly tartósan ható szernek, pedig a fentebb mondottak

szerint *fertőző* betegségekben talán felette áll a többi antipyreticumnak, amennyiben a kórokozók életképességét — talán szaporodását és toxintermelését is — valószínűleg csökkenti. (Typhusban, sepsisben, mandulagyulladások esetén igen rationalis.) Sebészek intravenás vagy izomba adagolását kedvelik, s attól az infectioval és toxintermeléssel szemben az ellentállás növekedését várják.

Maláriás fertőzéseken alapuló *neuralgiás fájdalmak* ellen még az új antineuralgicumok óriási tömege mellett sem nélkülözhető s célszerű használatától radicalis eredmény várható.

Síma izmokra irányuló hatását főleg a *szülésetben* használják ki. Szülőfájások gyengesége esetén 1·0—1·5 gr. chinin gyakran a fogót feleslegessé teszi. Méhvérzések ellen is sikerrel alkalmazható. E hatás miatt terhes nőknél, különösen abortusos hajlam esetén, alkalmazását nem kockáztatjuk, habár tévedés volna azt hinni, hogy a chinin maga contractiókat indít meg a nyugalomban levő normalis vagy akár terhes méhen; csak *erősíti* azokat a már actioban levő méhen, sőt meg is indítja a már disponált, pl. vérző terhes vagy menorrhagiás méhen. Ennek dacára abortust előidéző híre nagyon el van terjedve, de azt rendesen más, legtöbbször erőművi okok indítják meg: a chinin csak befejezi.

A *lép megnagyobbodásával* járó betegségek közül sikeresen csupán malária esetén hat, míg egyéb betegségekben, pl. leucaemiában a lépet bár kisebbíti, a betegség lefolyására hatástalan.

Végül *általános tonicum* gyanánt való alkalmazása nem annyira a gyomoremésztést javító, mint inkább fehérjeegést csökkentő hatásával igazolható és cachexiák, hosszas lázas állapot, Basedowkór, valamint reconvalescencia idejében eredményes.

A) Chinakéreg és készítményei.

Ezeket kizárólag általános tonizáló hatás elérésére rendszerint egyéb hasonló hatású szerekkel összekötve alkalmazzuk.

* *Cortex chinae succirubrae*. Vöröschinakéreg. A *cinchona succirubra* törzsének és ágainak lehántott kérge a hivatalos. Decoctum vagy maceratum alakjában 15—20 : 150 arányban vízzel vagy vörösborral rendeljük, összesen 6% alcaloidot tartalmazzon.

* *Extractum chinae siccum*. Előbbinek száraz szesz kivonata; alcaloidtartalma 12%, de emellett sok csersavat is tartalmaz; adagja 0·1—0·5 többször napjában porban vagy pilulában adstringens és tonicum.

* *Extractum chinae fluidum* 4% alcaloidát tartalmaz; tonicum, amarum, kávéskanalanként napjában 3-szor. Fölöslegessé teszi az *extr. chinae Nanning*-ot (5% alcaloida).

* *Tinctura chinae*: adagja 20—50 csepp, akár kávéskanálnyi, napjában 3-szor.

* *Tinctura chinae composita* vagy *Tinctura roborans Whyti*: Chinakéreg, radix gentianae, flavedo cort. aurantiorum és cortex cassiae cinnamomi alcoholos kivonata. 20—25 cseppje, vagy akár kávéskanálnyi, napjában többször tonicum és stomachicum.

* *Vinum chinae*: A kéregnek tokaji borral és tinctura aromaticával készült macerációja. Kis borospohárkával véve, az étvágyat fokozza.

B) Chininsók.

* *Chininum hydrochloricum*: 81·7% chinint tartalmaz és 35 r. vízben oldódik. E két tulajdonsága miatt igen jól használható chininsó. Malária ellen 2—3 részletben, roham előtt 3—5 órával 1—1·5 gr. adandó; prophylactice 0·5—1·0 gr. pro die. Gyermeknek annyi centigrammot adjunk, ahány hónapos és annyi decigrammot, ahány éves, tejben syruppal édesítve, esetleg suppositorium alakjában vagy valamely íztelen chininkészítményt. Sürgős esetekben intravenásan is adható subcután vagy izomba csak feleannyi urethánnal vagy antipyrinnel, carbamiddal kevert oldatban. *Rp.* Lázlleses teljes adagja 1 gr., tört adagja 0·2—0·5 gr. — keserű ízét leplezni nem lehet, azért ostyában vételessék.

* *Chininum sulfuricum*: Csak 800 r. víz oldja és 74% chinint tartalmaz. Híg savak hozzáadása oldhatóságát jelentékenyen fokozza. Rendelhető mint az előbbi, de csak porban. Legolcsóbb, a gyomrot legkevésbé zavarja; ha időt adunk felszívódására, éppoly jó, mint a jól oldhatók.

* *Chininum bisulfuricum*: Adagja porban 0·5—1·5 gr. valamennyi közül legjobban: 11 r. vízben oldódik, de sem intravenás, sem subcutan adagolásra nem alkalmas, mert savanyú vegyhatású.

* *Chininum tannicum insipidum Rozsnyai*: Rendkívüli előnye, hogy nem keserű, mert vízben alig oldható. Chinintartalma csak 25—30%, adagja ezért háromszor oly nagy. A gyermekpraxisban megbecsülhetetlen; electuariaumokban, csokoládépasztákban szívesen veszik a gyermekek. Adagja 2—5 évesnek 0·90—1·5 gr. a lázroham előtt 3—5 órával.

Chininum bimuriaticum carbamidatum: 60% chinintartalma mellett egyenlő súlyrész vízben oldódik és a szöveteket legkevésbé

izgatja; alkalmas bőraláfecskendezésre. Adagja 0·2—0·5 gr. 3—4-szer napjában.

Solvochin (Chinoin) 25% chinint tartalmazó ampullázott antipyrinoldat, mi intravenás vagy izom közé fecskendezésre alkalmas, de bőr alá nem; könnyen necrosist csinál.

* *Chininum ferro-citricum*: fénylő vörösbarna lemezek, 3 rész vízben oldódnak. Csak 9% chinint és 30% vasat tartalmaz, miért is indicatioja a vaséval esik össze. Adagja: 0·2—0·5 háromszor napjában; jó raborans.

Euchininum. *Chinincarbonsav-aethylester* ($\text{CO}.\text{OC}_2\text{H}_5.\text{O}.\text{C}_{20}\text{H}_{23}\text{N}_2\text{O}$) 82% chinintartalmú, vízben rosszul oldódó fehér kristályos por. Nagy előnye, főleg a gyermekpraxisban, hogy íztelen. Adagja mint a chininsóké. Számárhurut ellen is adják anyyiszor 0·1 gr. adagban, ahány éves a gyermek, de legfeljebb 1·5 gr.-ot naponta.

Aristohinum. *Chinincarbonsavester*. Ugyanígy adagolandó, íztelen por.

Plasmochin. *N-diaethylaminoisopentyl-amino-methoxychinolin*. Fehér por; egyedül a tropica ivartalan alakja ellen bizonytalan, de itt a chinin segít; — a többi alakokat, különösen a nőstény gametákat tropicában is biztosan öli. Belsőleg 0·02 gr. ötször naponta 5—7 napos turnusokban 1—2 napos szünetekkel, 4—6 héten át. Gyermeknek kor szerint csak 0·015—0·04 gr. napi adagban.

Salicylsav- és salicysavas natrium.

Az acidum salicylicum [$\text{C}_6\text{H}_4\text{.}_1\text{OH}.\text{.}_2\text{COOH}$] vegyileg orthoxybenzoésav, vízben oldódó, összegomolyodó finom túalakú kristályokból áll. Natriumsója vízben könnyen oldódik.

A salicyl mint phenolszármazék, erős *protoplasmaméreg*. A vele érintkező sejteket előli, a szöveteket megmarja. Maróhatása savtermészetének és plasmaméreg voltának következménye, s hogy nem oly intensiv, az főképen rossz oldódási viszonyainak tudható be, de hosszú behatás után a bőrképleteket is feloldja és macerálja. A salicylsavat e helybeli hatása miatt belsőleg egyáltalában nem alkalmazzuk, mert a gyomor falát bántalmazná. Helyette nátriumsóját adjuk, annál is inkább, mert a salicylsav úgyszólván natriumsója 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, alkalizálnunk kell egyidejűleg a gyomrot. A szervezetben a salicylsav egy része, hasonlóan a benzoésavhoz, glycollal salicylursavvá, másrésze kénsavval aetherkén-

savvá párosul és e két vegyület, éppúgy mint a meg nem változott 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 vese-epithelt izgatván, károsan hat a vesék működésére és nem egyszer albuminuriát okozott már, kisebbfokú vesegyulladásal.

A salicylsav sói relative kevésbé mérgezők. Gyógyszeres adagok (0.5—1.5) hónapokon át kár nélkül alkalmazhatók; nagyobb adagok huzamos szedése esetén a veseműködésre ügyelnünk kell. Igen nagy adagokban azonban mérgezést okozhat, melynek enyhébb alakja chinin intoxicatióra emlékeztető fülzúgásban, süketiségben, (congestiv hyperaemia a fülben), kábultságban és kellemetlen bő izzadásban, szívdobogásban jelentkezik. Súlyos alakja komoly agyi tünetekkel jár és eszméletlenségre, deliriumokra, majd nagy hőcsökkenéssel szív- és légzési zavarokra vezet (acidosis). Haláleset igen ritka, még 20—25 gr. után is kétséges.

A salicylsav legfontosabb távolhatása, hogy a *láz* *hőmérsékét* jelentékenyen, a normalisat ellenben csak igen kevésbé szállítja alá. E hatás mechanizmusáról biztosat még nem tudunk. Hatása annyiban hasonlít a chininéhez, hogy bizonyos infectios betegségekben a kórokozók ellen irányuló hatását joggal vethetjük fel. Amikor nem a kórokozók befolyásolása által, hanem mint egyszerű antipyreticus szer hat, akkor a hatás módja nagyon hasonlít az antipyrincsoport tagjainak hatásához: a hőleadás óriási módon fokozódik, bőrhyperaemia, profus izzadás közepette szűnik meg a láz, a hőtermelésre pedig vagy hatástalan, vagy még inkább fokozólag hat. A fehérje-szétesést mindenesetre jelentékenyen fokozza s e tekintetben valóságos antagonistája a chininnek.

Két sajátos hatása említendő meg: a *húgysav kiürítést* 30—40%-kal, néha még többel is fokozza és *epehajtó* hírében áll. Mivel a húgysav purinmentes koszt mellett is szaporodik, vagy az endogen purinanyagcsere megváltozásának vagy a vese áteresztőképessége növekedésének tulajdonítható; az ugyanis valószínűtlen, hogy már ily kis adagok nagymérvű sejtpusztulást okozzanak. Epehajtó hatása bár kétségtelen, de nem éri el a secretin és az epesavas sók ilyenmű hatását.

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 szólottunk és ez alkalmazását nem teszi kellemessé. Az általános láztherapiából az újabb és hatásosabb lázcsillapítók ki is szorították már, ellenben nélkülözhetetlenek a sali-

cylkészítmények és semmiféle más szerrel sem pótolhatók a *polyarthrititis rheumatica* gyógyításában. Felveszik, hogy a kórokozókat támadja meg és ezáltal szünteti meg nem csupán a lázat, hanem gyógyítja magát a betegséget is, tehát a sokizületi csúsz *specifikus gyógyszere* volna. Ezen kísérletileg semmikép sem bizonyítható specificitásnak ellene mond néhány, a betegágy mellett szerzett tapasztalat is, amilyen pl. az, hogy a megszokott complicatióknak (savóshártyalobok, endocarditis) nem tudjuk még kitartó, nagy adagolással sem elejét venni. A kórfolyamatra azonban mégis igen kedvező, időben kurtító, intenzitásban enyhítő electiv hatást gyakorol, melynek megértéséhez közelebb hoznak Binz, Ewald és Bondy vizsgálatai, melyek bebizonyították azt, hogy a *gyulladásos szövetekben* (ízületek!) az ott uralkodó nagy CO_2 concentratio következtében a natrium salicylicumból *szabad szalicylsav hasad le*, mely ha nem is coccusölő antisepticus hatását, de fájdalmat, lobos feszülést, csillapító, gyógyító, hyperaemizáló hatását ott helyben kifejtheti.

Hogy ezt a célt elérjük, nagy adagban kell a szervezetbe vinni. 4—6 gr. pro die friss esetekben nem csupán a lázat, hanem az ízületek fájdalmasságát is néhány óra alatt megszünteti; az ízületek duzzanata is enged. Egyéb rheumaticus bántalmakban (*izomrheuma*), főleg fájdalomcsillapító hatása érvényesül éppúgy neuralgiák esetén, különösen, ha azok hüléses eredetűek.

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

Salicyl-készítmények.

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. Polyarthritisen rheumaticában két rész olajjal hígítva gyakran a gyulladt ízületek feletti bőr beecsetelésére és borogatására használják. A bőr izgatja és derivans hatást is tud ily módon kifejteni, de a bőrön át is megy, felszívódását a vizeletben megjelenő salicylsav bizonyítja s így a bedörzsölések általános hatására is számíthatunk.

Mesotan. Salicylsavas methoxymethylester: Kizárólag külsőleg használják. Sárga olajos folyadék, gyengén aromás szagú. Vízben alig oldható. Alcohol, aether és zsíros olajok jól oldják. Ízületi csúz, valamint izomrheuma ellen egyenlő rész vagy két rész ol. sesamival a bőrbe dörzsölendő 2—3-szor napjában 4—5 gr.

* **Acidum acetylo-salicylicum.** Acetylsalicylsav. Aspirin. $C_6H_4CO.OH.OOCCH_3$. 300 r. vízben oldódik. Már az is számottevő előnye a natrium salicylicum felett hogy mellékhatásai kevésbé kellemetlenek, különösen a gyomorra nézve, mert belőle legfeljebb a vékonybélben hasad le salicylsav, maga az aspirin pedig a gyomrot kevésbé izgatja. Bizonyos, hogy nagy része oldható natriumsója alakjában (2% na. hydrocarb. oldatban 5—6%-ig oldódik) — a hasadást elkerülve — változatlanul képes felszívódni a belekből és csak a szervezetben lassanként bomlik szét componenseire: salicylsavra és ecetsavra, alighanem éppen úgy, mint a natrium salicylicum a gyulladásos szövetekben. Az aspirin hatásmechanizmusát illetőleg, lényegesen eltér a natr. salicylicum hatásától és közelebb áll az antipyrin hatásmódjához, minek oka az, hogy a bomlatlanul felszívódott moleculának nagyobb a lipotropiája és könnyebben jut be a sejtekbe, mint a salicylsav. A hőszűrő lázat csaknem éppoly erősen szünteti meg, mint az antipyrinsoport tagjai, tehát mint symptomás antipyreticum értékesebb a salicylsavnál, Fájdalomcsillapító hatása is jelentékeny és emellett a szervezetben belőle lehasadó salicylsavtól még specíficus hatások is várhatók. Egy szóval, egyesíti magában az antipyrinsoport és a salicylsav összes előnyeit, anélkül, hogy az utóbbi hátrányos hatása különösebben érvényesülhetne. Ez magyarázza azt a páratlan elterjedtséget, melyet e gyógyszer méltán megérdemel. Adagja: 0.5—2 gr. pro dosi, 4—5 gr. pro die.

Magnesiumsója *hydropyrin* néven van forgalomban; előnye, hogy vízben jól oldható; calciumsója *kalmopyrin* még jobban oldódik (8 r. vízben), s ezért gyermekek folyadékorvosságaiban szeretik lázcillapító adjuvansnak használni. (Mindkettőt Richter gyártja.)

* **Phenylum salicylicum.** Salol. Salicylsavas phenylester: $C_6H_4.OH.CO.OCC_6H_5$. Enyhén aromás fehér por, melyből a vékonybélben valószínűleg a pancreasfermentum hatására két antisepticum, *salicylsav* és *phenol* hasad le. A natriumsalicylat mellékhatásait nem nélkülözi, de a gyomorra nincs káros hatással. Igen célszerűen használható mint béldesinficiens és kitűnő szer hólyaghurutok és pyelitis esetén, mint a húgyutak kettős desinfiense. Belső adagja 0.5—1.0 gr. porban 3—4-szer napjában. Külsőleg

hintőpor gyanánt fekélyek kezelésére használható, amennyiben a változatlan esternek is van enyhe antisepticus hatása. Szájvizeknek (odol) is gyakori alkatrésze.

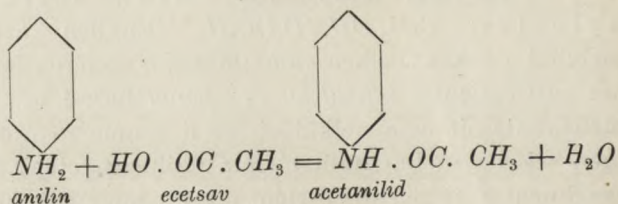
Salophenum: Acetparamydosalol $C_6H_4OH.OC_6H_4-p-NH.OC.CH_3$. A bélben salicylsav hasad le belőle. Vízben oldhatatlan por. Neuralgiák, migraen és influenza ellen jól használható 1 gr.-os adagokban 4—5-ször napjában.

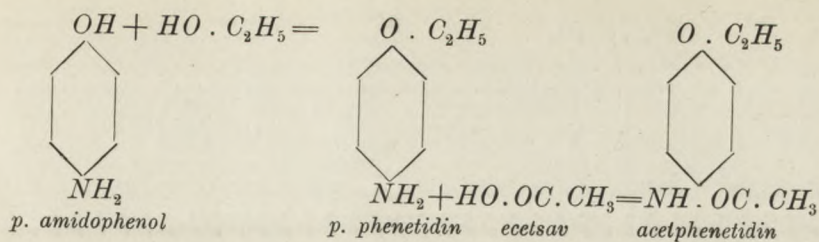
B) A hőszabályozó központ bódítói.

Antipyrin-csoport.

Az itt tárgyalandó gyógyszerek mind a pyrrol, anilin-, p-amidophenol, a chinolin és phenylhydrazin származékai, melyeknek fő jellemvonása, hogy a központi idegrendszer bizonyos központjait, legelső sorban a hőszabályozó központot bódítják. Ezek a vegyületek, melyekből legkitűnőbb antipyreticáink származnak, kivétel nélkül erős mérgek: a központi idegrendszert bénítják, a haemoglobint methaemoglobinná változtatják. Legerélyesebben az *anilin* és a *phenylhydrazin* hat, gyengébben a *p-amido-phenol*, leggyengébben a *chinolin*, mely eredetileg gyakran használt antipyreticum volt, csak újabb szerek szorították ki a gyógyításból.

E vegyületek mérgező voltának enyhítésére a molekulájukon megejtett legkülönbözőbb változtatások alkalmasak lehetnek. Így, ha az anilin egyik amidhydrogenjét organikus savgyökökkel helyettesítjük, nyerjük az *anilideket*, melyeknek már antipyreticus és narcotizáló hatásuk lép előtérbe. Az anilidek közül az *acetanilid* vagy *anitifebrin* vált be leginkább. A p-amido-phenolból leszármaazó *phenetidinek* organikus savakkal szintén enyhe hatású, jó lázellenes szereket adnak, melyek közül (az antifebrinnel analog képződő) *acet-phenetidin* vagy *phenacetin* emelkedett nagyobb jelentőségre.





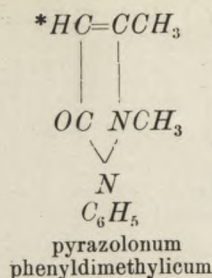
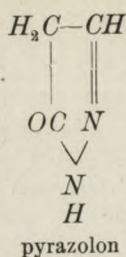
Az ily módon előállítható vegyületek hosszú sora képzelhető el s a modern chemiai ipar a végsőkig ki is használja e lehetőségeket újabb és újabb syntheticus lázcsökkentő szerek előállítására.

E gyógyszerek a lázas hőmérséket már relatív kis mennyiségben rövid idő alatt tetemesen alászállítják, míg a normalis testhőmérséket csak igen nagy, toxicus adagjaik befolyásolják.

Állatokon megejtett vizsgálatok kétségkívül azt bizonyítják, hogy e szerek bevétele után a hőszabályozó központ *bódítása* következtében száll alá a láz, még pedig a *physicalis regulatio* közvetítésével; tehát a bőredények kitágulásával, izzadás megindulásával: egyszóval a hőleadás fokozásával. Hogy az idegrendszer központjai közül nem a hőszabályozó az egyetlen, mely e bódító hatás alá kerül, azt már a bevezetésben hangsúlyoztuk és e szerek az agy egyéb részeit is bódítva fájdalomcsillapító és sedativ hatásúak is, ami a lázat kísérő nyugtalanság, kellemetlen közérzés, fájdalom megszüntetésével nagyban hozzájárul az „euphoria” előidézéséhez.

A hőcsökkenéssel karöltve jár e szerek egynémely mellékhatása, melyek közül legfontosabb a bő verejtékelválasztás, az ezzel és a bőrhypaemiával valószínűleg okozati összefüggésben álló exanthemák fellépése és a szerencsére csak ritkán jelentkező collapsus, mely azonban rendszerint nem e szerek rovására írandó. A collapsus okára nézve legvalószínűbb az, hogy már meglévő, de a lázas izgalom által elfedett collapsus a hőmérsék csökkentése által előtérbe lép (*Schmiedeberg*). A gyakran jelentkező cyanosis methaemoglobinképződésnek tudható be, melynek oka az anilinkegyületek vérméreg volta, de hogy néha miért mutatkozik még medicinális adagok után is, az egyelőre ismeretlen. E szerekkel szemben gyakran jelentkező indiosyncrasia óvatosságra int.

* **Phenyldimethylpyrazolonum.** *Antipyrin.* Megjelenése új korszakot jelentett a láz kezelésében. 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 1·0 gr. 1 órán belül 1—2°-kal biztosan és minden kellemetlenség nélkül súlyesztí, de tartós hatás elérésére ismételt 0·5 gr.-os adagolás szükséges. Csupán igen nagy adagokban (3—5 gr.) okoz mérgezést (nem lázas emberek még ezt is jól tűrik) és mellékhatásoktól úgyszólván teljesen mentes. Ezért az antipyrint a legtöbb újabb szer fölé kell helyoznünk.

Analgeticus hatása a legkülönbélebb fájdalmaik ellen bevált és kiváltképen főfájás és neuralgiák csökkentésére használható 1—2 gr.-os adagokban. Motoricus izgalmaik esetén hatása nem oly biztos, bár choreánál, legalább is a betegség kezdetén, jó eredmények várhatók. Pertussisban a gyermek éveinek megfelelő decigramm 3—4-szer napjában a köhögés kínjait ugyan enyhíti, de a betegség lefolyására nincs befolyással.

Rendelni ostyában, porban vagy vizes oldatban (keserű) egyaránt lehet. Adagja láz ellen 0·5—1·5 gr., fájdalmaik ellen 1·0—2·0 gr.; napjában 3—6·0 gr.

* **Phenyldimethylpyrazolonum salicylicum.** *Antipyrinum salicylicum*, *Salipyrin*, $\text{C}_{11}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O} \cdot \text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$.—200 r. hidegvízben oldódó só. Egyesíti az antipyrin és salicyl hatásait. Kellemetlen mellékhatásoktól nem mentes és különös specificus hatással nem dicsekedhetik. Adagja 0·5—2·0 gr. pro dosi, 6·0 gr. pro die.

* **Phenyldimethylpyrazolonum coffeino-citricum.** *Antipyrinum coffeino-citricum*. *Migraenin*. Coffein, antipyrin és citromsav keveréke, melynek fejfájás elleni hatását dicsérik. Adagja 0·5—1·5 gr. pro dosi, 3·0 pro die.

* **Aminopyrinum dimethylum.** *Pyramidon*. *Amydopyrin*. Az antipyrintől abban különbözik, hogy a *H helyét benne dimethylamino-gyök $(\text{CH}_3)_2\text{N}$ — foglalja el. Erélyes pótszere az antipyrinnek, melyet különösen phthisicusok lázai ellen használnak

előnnnyel, mert a gyomoremésztést nem rontja úgy, mint az antipyrin. Adagja 0·3—0·5 gr. pro dosi.

Veramon. Veronal és pyramidon additios terméke, melyet különösen psychicus izgalmaival párosult fájdalmak, műtétek, szülések esetén szoktak használni 0·3—0·4 gr. adagokban 2—3-szor naponta. Ha 70% amyldopyrinből és 30% veronából álló porokat írunk, ugyanezt a hatást érzük el.

Hasonló pyramidon-combinatiók még különböző altatószerekkel a Dormalgin, Cibalgín, Allonal és Trigemin (adag 0·3—0·5).

Melubrin. Antipyrinaminomethansulfonsavas natrium. Jó, de néha túlerélyesen ható antipyreticum és ízületi fájdalmak ellen jó csillapító szer. Adagja 0·3—0·5 gr. naponta 3-szor.

* **Acetanilidum.** Antifebrin. Az anilinből ($C_6H_5NH_2$) úgy képződik, hogy az NH_2 -csoport egyik H -je helyét acetylgyök foglalja el ($C_6H_5NHC_2H_3O$). Mint antipyreticum és analgeticum az antipyrinnél kisebb adagban 0·25—0·5 gr. rendelhető. Előnye, hogy olcsóbb, hátránya, hogy nagyobb adagjai az anilinhez hasonlóan methaemoglobin-képződéssel könnyen mérgezést okoznak. Emellett az antifebrin hatására a vörösvérsejtek jelentékenyen megkevesbednek. Gyógyszeres adagok után ez zavarokat nem okoz ugyan, de huzamos alkalmazásakor kivétel nélkül kifejlődő anaemiák erre vezendők vissza.

Toxicus adag (2 gr.) után a vérelváltozáson kívül más súlyos tünet is jelentkezik. Az antifebrin jelentékeny narcoticus hatásánál fogva collapsus és coma állhat be. A vérnyomás jelentékenyen süllyed, a szívverés gyengül, a pulsus alig tapintható és a hőmérsék $35^\circ C$. alá is süllyedhet. Ilyenkor a betegek felmelegítése és analeptikák (camphor, coffein) rendszerint nagyobb bajnak elejét veszik ugyan, de a belek kiürítése célszerű. Ha a gyógyszeres adagokat túl nem haladjuk, akkor mérgezéstől nem kell tartanunk.

Neuralgiák ellen hatása kitűnő, adagját ilyenkor nagyobbra vegyük (0·5—0·75 gr.).

A szervezetben az acetylgyök lehasad belőle és az anilin paraamidophenollá élenyül, mely kénsavval és glycuronsavval párosulva ürül ki a veséken át.

Az antifebrin vízben alig, alcoholban jól oldódik. Rendelni porban, vagy borban, szeszből oldva lehet. Adagja 0·25—0·5.

* **Phenacetin.** Acetphenetidin. Aethyloxy-acetanilid. Hatásra nézve az antipyrin és antifebrin között álló, vízben nem oldódó fehér kristályos test. Mellékhatásoktól jóformán teljesen mentes antipyreticum és analgeticum. Hatása csaknem minden pontban egyezik az antifebrinével, de annál enyhébb. Methaemoglobinae-

miát is csak igen nagy adagokban okoz. Láz, valamint fájdalmak ellen 0·5—1·0 gr. 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 gr. adagokban.

Lactophenin: A phenacetintől abban különbözik, hogy az acetylcsoportot tejsavgyök helyettesíti benne. Vízben nehezen oldható fehér por. Éppúgy használjuk, mint a phenacetint. Adagja 0·5—1·0 gr. többször napjában. Huzamos használata jóindulatú icterust okozhat, mi cholangitis következménye.

Citrophen: Ebben a phenacetin acetyl-csoportját citromsavgyök helyettesíti, mely három phenetidint tart lekötve. Vízben rosszul oldódó fehér por. Kellemes ízű antipyreticum és antineuralgicum. Adagja: 0·5—1·0 gr. többször napjában.

Anilin-mérgezés. A fentebb tárgyalt anilin-származékok, az anilin-festékek és maga az anilin, ez az aromás szagú, sárgás-vere s olajos basis, mi vízben 3%-ig odódik, mind egyforma mérgezést okoznak, amit a methaemoglobin képződés és az agykéreg és vitalis központok bódulata, végül bénulása jellemez. Az anilin, sőt festékei is már a bőrön át felszívódnak. Ilyen esetekben, minek könnyű formáit a lázellenes szerek után is észlelhetjük, az arc halvány, hamuszínű, ajkak kékek. methaemoglobinuria mutatkozik, a járás tántorgó, s gyenge pulsus mellett collapsus fejlődik subnormalis hőmérsékkel. A vért a szervezetben képződő acetylphenylhydroxylamin támadja meg, maga az anilin, vagy antifebrin, phenacetin nem mutatkoznak methaemoglobin képzőknek. Súlyos esetekben teljes eszméletlenség, dispnoë, stranguria és anuria, asphyxiás görcsök és egyre gyengülő szív működés mellett áll be a halál. A vér csokoládébarna, nem alvad meg, gázcsereére alkalmatlan.

Érdekes, hogy anilingyárok munkásai között, sőt még környékükön is feltűnően gyakoriak a hólyag papillomái és carcinomái és prostata-tumorok. Gözeinek beleheltetésével nem sikerült állatokban malignus tumorokat okozni, de kátrányecetelésekkel jelentékeny malignus-daganatok fejleszthetők fehér egereken.

A nitrobensol ez a sárga, keserűmandula szagú olaj (*mirbánc-olaj*), mit a szappan- és liqueur-gyártásban használnak, ugyanilyen mérgezést okoz. Nevezetes őanyag, ami a benzolból keletkezik, ha füstölő salétromsavval rázogatjuk és ennek reductiója útján (fejlődő H-e) nyerik az anilint, sok százezer vegyület, festék kiindulási anyagát.

Méregtani kiegészítés.

Rothadási mérgek. Bacteriummérgek.

Szerves anyagok, ételek, állati részek rothadása alkalmával, mit apró lények tartanak fenn (*proteus vulg.*, *bact. vulgare* és *putridum*, *bacil. liquefaciens*), a fehérje mélyreható bomlása indul meg. — Ez a folyamat két szempontból is érdekel bennünket. Egyrészt, mert a növényi, jól ismert mérgeket utánzó basisokat, ú. n. *hulla-alcaloidokat* termel, amiket a törvényszéki vegyész könnyen össze-
teveszthet a növényiekkel; másrészt, mert a rothadás termékeinek egyike-másika tényleg veszedelmes méreg (*neurin*, *muscarin*, *mytilotoxin*, *mydalein*). Nagyban fokozhatja a bomlott ételek veszedelmességét az, hogy sokszor pathogen bacteriumokkal is fertőzöttek, melyek igen mérgező toxinokat termelnek.

A rothadás tanulmányozása révén már eddig is sok rothadási basis ismeretes, melyeket *ptomainoknak* nevezünk, szemben a még élő szervezetben képződő basisokkal, a Gautier-féle *leucomainokkal*. Nevezetesebb ptomainok: I. a lecithin bomlástermékei: a *cholin*, *neurin*, *muscarin*, *betain*, s talán a *mydatoxin*; II. az alkylaminek közül a *methylyl*, *dimethylyl*- és *trimethylylamin*, melyek bűzösök s a cholin továbbhasadásából származhatnak; az *aethylylaminek* is előfordulnak; III. diaminek: *neuridin* (a cholinból előbbrehaladó rothadáskor), a *putrescín* (tetramethylylendiamin), a *cadaverin* (pentamethylylendiamin), az *aethylylen* és *aethylylidendiomin* és a *mydalein*; IV. a pyridinbasisok közül: a *collidin* és *hydrocollidin*, a *parvo-lin*; V. végül *nuclein* és *kreatinbasisok* (sarkin, guanin, methylguanidin, adenin).

A romlott ételekkel való mérgezésekben azonban e rothadási termékek semmi szerepet sem játszanak, vagy csak igen keveset. Többnyire csak 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 bacteriumok saját mérgeire kell gondolnunk. Erre mutatnak a putrid méregre vonatkozó hosszas vizsgálatok is, melyek végül a *sepsin* (rothadó élesztőből előállította Schmiedeberg; összetételét megállapította Faust: $C_5H_{14}N_2O_2$) felfedezésére vezettek, mit a putrid intoxicatio hatóanyagának kellene tekintenünk, mert éppen olyan hányással, véres hasmenéssel, collapsussal járó halálos mérgezést okoz, mint a bacteriumoktól megszárt romlott húskivonat.

Az a körülmény azonban, hogy a rothadt kivonatok szűrőn maradt része még hatásosabb (*Panum*), s hogy a putrid méreg kultúrákban csaknem teljesen a bacteriumok testéhez kötődik, s azokkal együtt a kultúrából eltávolítható (*Bergmann*) — arra engednek következtetni, hogy a putrid méreg nem más, mint egy a bacteriumok testében levő complicált szerkezetű mérges protein, aminek talán csak egy hasadási terméke a még mindig elég hatásos, ismert összetételű *sepsin*, amely bizonyos körülmények között elhagyja a bacterium testét és a környező folyadékban is fellelhető. — E nézet helyessége mellett bizonyít az is, hogy nagyon sokféle bacterium testéből kaptak már a putrid mérleghez, illetve sepsinhez hasonló hatású mérges kivonatot: így p. o. a dysenteria, typhus, cholera és prodigiosus bacillusokból (*Kruse*).

A bakteriummérgek lehetnek a bacterium testéhez kötöttek (*endotoxinok*), avagy azoknak váladékai (*ektotoxinok* vagy *valódi toxinok*). Ezek jellemzésével már a „fertőző betegségek specifikus gyógyszerei” című fejezetünkben foglalkoztunk. E helyen csak azt akarjuk kiemelni, hogy táplálékainkat mérgezőkké nem annyira a rothadás, mint inkább ezen toxinok teszik, amiket pathogen bacteriumok termelnek, amelyek a betegen levágott állatokban már benne voltak, vagy pedig tisztátlan 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 septichaemia* bacillusai és coccusai és gyakran bizonyos pathogenné változott *coli* fajok.

Mérgezés ételekkel.

A fentiek előrebocsátása után foglalkozzunk e mérgezésekkel, főleg gyakorlati szempontból, inkább az ételfajták szerint csoportosítván azokat, mint aetiologiai, vagy tüneti nézőpontokból.

I. **Hurkamérgezés.** (*Botulismus* vagy *allantiasis*). Célszerűtlenül készített (főként májas és véres) hurkakfélék (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 tápszerrek (bab) fogyasztása után is felléphet. 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 stadiumban makacs, alig leküzdhető szorulás szokott felváltani (bélhűdés). Az érverés 1—2 napig szapora, gyenge, később kihagyó, lassú, alig tapintható; szívhangok gyengék s már kezdettől fogva nagyfokú az elesettség ép sensorium mellett. A hőmérsék 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 szembéj bénasága (ptosis). Súlyos esetekben a halál a 4—10. napon áll be a bulbaris paralysis tünetei és teljes apathia és sopor közben. Jellemző a *gyógyulás* igen lassú menete; a bénulások 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 infectio terjedésének módjai még ismeretlenek.

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 támadáspontja 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 gerincevelő mellső szürke szarvaiban). A lassú gyógyulás, a bénulások hosszas fennállása kétségtelenül a súlyos központi elváltozásoknak tudhatók be, amelyeknek restitúciójára hosszú idő kell.

A *kezelés* tüneti; a mérge eltávolítására 12—48 óra múlva reményünk nem lehet. Kempner állítólágy egy antiserumot állított elő; lipidok befecskendése is gyengítené a toxin hatását.

Főtőrekvésünk a szigorú *prophylaxisra* irányul: idegen, gyanús ízű hurka- és kolbászkészítményeket ne fogyasszunk, a héjuk alatt gázbuborékokat tartalmazó, metszési felületükön szürkés (zöldek), kenőcsszerű savanykás és kesernyés 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, megfúrva 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 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 gout-s vad hús, cigányok döglakomája); úgy látszik, a bélnek erős ellentállóképessége van a rothadás termékeivel szemben. Van Ermengem több mint 117 epidémia között (6000-nél több megbetegedéssel) csak 9 olyat talált, amelyekben a levágott állat egészségi állapota ismeretlen volt, ellenben 103 epidemiában a levágott állatnak septicaemiája, 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 rendesen tömegesen lép fel és oka a beteg állat húsában kideríthető: typhusa pedig a marhának nincsen. Gyakran észlelhető kísérőjelenségek a pupillatágulat, nyelési nehézségek, látási zavarok.

A betegséget — amely az incubatiót, lázmenetet tekintve, infectiosusnak tartható — talán úgy lehet magyarázni, hogy a beleinkben levő ártalmatlan saprophyták (*coli bac.*) a beteg hús toxinjai vagy élősdiei (*proteus*, *liquefaciens*) behatására (*sybiosis*) pathogenné lesznek.

Az *enteritises* vagy *dysenteriás* alakja a húsmérgezésnek az étel elfogyasztása után 2—6 óra múlva lép fel heves choleras tünetekkel, nagy elesettséggel és láz nélkül; súlyossága rendesen arányban áll az elfogyasztott hús mennyiségével. Ezt a mérgezést a *paratyphus-csoport* bacteriumai, különösen a *bac. enteritidis*, *paratyphus A* és *B*, továbbá a marhasepsist okozó *streptococcusok* toxinjai idézik elő s a tapasztalat szerint a főzés a mérget el nem pusztítja. Hogy ezek mellett a pathogenné vált *coli-fajoknak* is lehet része hasonló megbetegedések létrehozásában, az igen valószínű. — Amidőn a beteg-

séget bizonyosan nem beteg állat húsa okozta, a kérdéses ártalmas húst colival vagy proteusokkal fertőzöttnek találták (tisztátalan 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-élelmiszermérgezések bacteriologiai vizsgálásából az derült ki, hogy kisebb számmal szerepel a beteg állatok húsa; legtöbbször a fertőzés a feldolgozáskor kerül a húsba (daráló-gép, hurkatöltő, piszkos tűke), 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. Legfontosabb volna a húsárúkkal foglalkozó embereknek a nagy tisztaságra való nevelése, továbbá az oly egyéneknek, akik paratyphus B. vagy Gärtner b. hordozók, az élelmiszerpiactól és kereskedelemtől való távoltartása.

A kezelésben legfontosabb a gyomor és a belek kimosása; egyebekben az általános szabályok szerint járunk el. — Halálozás sokkal kisebb percentű, mint a botulismusé (1—2%). A gyógyulás könnyű esetekben pár nap alatt bekövetkezik, súlyosakban hetekig elhúzódó a makacs bénulásos 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 fordulnak 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, epigastralis 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 marad-

nak vissza hetekig tartó bénulások. — Okozói szintén ismeretlen toxinok vagy ptomainok. Schmidt egy oroszországi mérgezés alkalmával a romlott halakból egy *atropinhatású ptomaint* kapott, ami sokkal erősebb volt a növényi atropinnál.

A halmérgezés choleraszerű formáját — mit legtöbbször a halhúson utólag megtelepedő rothadási bacteriumoknak, s talán legközvetlenebbül a „sepsin“-nek 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. Meg van 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 edulisek* 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 Brierer egy alcaloidot (mytilotoxin) izolált, de nem valószínű, hogy minden esetben ez a hatóanyag. — Fontos az lehet, hogy a mérges kagylók és osztrigák ismét ártalmatlanok lehetnek, ha 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 istállóban való kezelése alatt számtalan alkalom van arra, hogy az bél-sárral, s egyéb váladékokkal inficiáltassék. E bacteriumok fejlődnek azlán tovább a tejben, a vaníliafagylaltban, a habtejszínben, a

sajtokban s teszik azokat mérgezökké toxinjaik által. *Vaughan* a michigani tömegmérgezést okozó sajtból izolált egy mérges anyagot, a *tyrotoxicont*.

A tünetek főleg gastroenteriticusak, néha kifejezetten choleraszerűek, súlyos collapsussal és néha halállal. A vaniliafagylalt- és crémemérgezések különösen gyakoriak és számos vizsgálat tárgyát képezték. Kiderült, hogy ismert mérgek, (arsen, réz az edényekből) soha nincsenek 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 is juthatnak a tejbe. — Egy cukrásznál az ismételt mérgezések oka a tisztátalan jégszekrény volt. — *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 megegyeznek 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 személyes ismerete alapján lehetséges. Közös ismertetőjeleik nincsenek: rovarok, csigák egyformán keresik fel a mérgeseket és nemmérgeseket; van édes, jóízű mérges gomba és van csípős ehető gomba is; törési felülete kevés mérges gombának kékül meg, de viszont ehetőké is elszínezedhetik, s a gombák forrázatába vetett ezüstkanál nem mérges anyagoktól, hanem kéntartalmúaktól 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 gombaconservekkel is, noha sóban ecetben a gombák mérge is sokszor elpusztul.

A nevezetesebb mérges gombáink a következők:

1. **Amanita muscaria.** A l é g y ö l ő g a l ó c a, augusztus és szeptemberben fenyveseinkben gyakori. Kalapja piros, a gunya maradványaitól fehérén pettyezett, 20 cm. átmérőjűvé is megnő. Lemezei, tönkje, húsa hófehér; kellemes, friss dióízű. Az ehető *amanita caesarea*-val (császár-galóca) téveszthető össze, melynek kalapja éppoly nagy, narancsvörös, síma, nem pettyes; lemezei és tönkje citromsárgák. Egész fiatalon azonban ez is fehér gunyában van, s mikor kibújik, az a tetején itt-ott visszamarad, s az össze-tévesztés ilyenkor könnyen megesik. A gomba mérge két alcaloida: a *muscarin* és egy *atropin*hatású basis, ami túlsúlyban van és a mérgezést rendszeren ez dirigálja.

A tünetek hamar beállanak: az arc duzzadt, piros vagy cyanoticus; a pupillák tágak, érverés kicsiny, szapora, a mérgezett szédül, támo lyog, izgatottsága a deliriumig fokozódik, görcsöket is kap, végül mély öntudatlanság áll be és ebben észrevétlen 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 mérge jelenlétére kell gondolnunk. Van azonban eset reá, hogy a muscarinhatás a túlnyomó, s ilyenkor nyáladás, 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 nyújtsunk bódítókat, mik később a collapsust növelik. Ez ellen a 2—5 mgr.-os strychnin-injectiókat ajánlják.

Ehhez hasonló mérgezéseket okoz az *amanita pantherina* (párduc-galóca), mely szürke kalapfelületén fehérpettyes.

2. **Amanita bulbosa s. phalloides.** G u m ó s v a g y g y i l k o s g a l ó c a. A legmérgeesebb gombánk, 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 csiperkegombával (*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 görcsök: 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 tüdőben, 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 *phal-lint*, mi igen erős vérsejttoldó, de alcohol és főzés elbontja. — Ez tehát nem lehet a főtt gombák mérgező anyaga; a vérsejttoldódás tünetei sem észlelhetők. Újabban Abel és Ford e haemolysin mellett az *amanitatorint* izolálták a gombáktól, aminek csekély mennyisége is már heves sejtmérégnek bizonyult és kiterjedt zsíros elfajulást okozott. A haemolysin tüzetesebb kémiai vizsgálattal egy pentos tartalmú glycosidának bizonyult, de a mérgezésben nem játszik lényeges szerepet. A toxin azonban erős sejtmérég, hőálló, emésztő fermentumok nem bontják el, s ez okozza a fent leírt tüneteket.

A kezelés már a tünetek késői fellépése miatt is jóformán kilátás nélküli. Hánytatás, gyomormosás, ricinus azért indokoltak; ellenszerrel nem rendelkezünk; digitalissal, cukorinfúziókkal, oxigenbelégzéssel a szív erejét igyekezünk fenntartani; strychnininjec-tiókat is ajánlották.

3. **Lactaria.** T e j l ő g o m b á k. (L. volemna, vellerea, torminosa stb.) E gombák sárgák, tölcséresek, csípős, maró fehér tej csepeg ki belőlük a szélükön és 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, collapsus azért néha észlelhetők; de a mérgezetten rendszeren meggyógyulnak.

4. **Russulák.** B ó d í t ó k v. g a l a m b i c á k. 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, collapsus. Halálos eseteket is jeleznek.

5. **Boletusok.** T i n ó r ú g o m b á k. 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 kimerítő, néha nyákcafatos, véres hasmenés csatlakozik. Az erőhanyatlás nagy, a mérgezés ritkán halálos.

6. **Helvella esculenta.** E h e t ő r e d ő s g o m b a. 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 vérsejttoldó mérget, *helvellasavat* tartalmaz (*Böhm és Külz*), ami a friss gombák első forrázatába átmegy, *s ezt el kell önteni*. Két hónapi szárítás, vagy ecetbe, sóba rakás után is elpusztul a mérge.

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 görcsö alatt tele van árnyéktestekkel s nagy erőhanyatlás, cyanosis és teljes bénulás közben 2—3 nap alatt bekövetkezik a halál. De gyakoribb a gyors gyógyulás.

Embernél azonban a gombás étel lényegileg központi tüneteket okoz: heves deliriumok, convulsiók, izommerevedések, kiáltozások közben áll be a halál. Icterus ugyan van, de a vizelet a véralkatrészekről mindig mentes, anuria nincs.

Valószínű, hogy a *helvellasav* az ember vérének nem támadja meg oly hevesen s egy még ismeretlen központi mérge hatása jut túlsúlyra.

A *helvellák* könnyen összetéveszthetők a *morchella esculentá*-val, a kúcsmagombával, sőt a piacon ez utóbbiak sokszor *helvellákkal* keverve árulnak. Ezért a vásárolt kúcsmagombákat is jó lesz csak forrázás és kisajtolás után élvezni. — Mindkét gomba kalapja gidres-gödrös, vereses vagy saepiabarna tekervényekből álló,

de a kucsragombáé keskeny kúpalakú, a redősgombáé nagyobb lapos gömbalakú.

Ritkábban adnak alkalmat mérgezésre a *hypholoma fasciculare*, kéngomba és a *scleroderma vulgare*, a hamis szarvasgomba, amit a drága szarvasgombaconservekben, porokban nem egyszer találtak már meg. Egyik sem veszedelmes.

7. **Pellagra.** *Maydismus.* Az éretlen korában tört és behordott tengerit bizonyos penészek (*penicillium maidis*) és élősdiek (*bacillus maidis*) lepik meg s az ily romlott tengeriből készült táplálék idézi elő az eddigi általános vélemény szerint a pellagrának nevezett pusztító epidemiákat, különösen az éhező és kizárólag ezen táplálékra utalt nép közül szedvén áldozatait. Úgy látszik, megdőlt az a felfogás, hogy ezt az Olaszországban, Romániában, Erdélyben gyakori epidemiát rovarok, szúnyogfélék terjesztenék. Ellenben meg erősödik az az érdekes észlelet, hogy pellagra csak a szabad levegőn tartózkodó, napfénynek kitett egyéneken tud kifejlődni.

Erre mutat már az is, hogy nem a romlott kukorica fogyasztása idején, hanem egy inséges tél után tavasszal kezdődik a betegség bágyadsággal, fej- és gerincfájdalmakkal, étvágytalansággal. Hasmenés és szorulás váltakoznak, a nyelv mély árkok által sakk-táblaszerűen osztott, a bőr itt-ott megdagad, különösen a kéz és láb háton fájdalmasan meg is pirosodik, hámlani kezd, repedezett lesz. Az első nyáron e jelenségek lassan javulnak, de a következő tavaszon súlyosabb formában újulnak ki és cerebrospinalis tünetek csatlakoznak hozzájuk: látászavarok, hallucinációk, izomcontracturák, melancholia, stupor, beszédzavar, paraesthesiák. Több évi szenvedés után teljes butaság fejlődik s végkimerülésben (*tuberculosis, sepsis*) pusztul el a beteg. A baj kezdetén kellő vegyes koszt mellett elég jól, bár lassan gyógyul a bántalom.

Népies magzatúzó szerek.

Egyes vidékeken, ott, ahol az egy- vagy kétgyermek-rendszer a nehéz megélhetés miatt vagy a birtokmegosztástól, gyermekápolástól való félelem következtében általánosan elterjedt, a nép javasasszonyok tanácsára, de sokszor a leány az anyja tanítására bizonyos közismert magzatúzó szerekhez fordul. Sajnos, ezek sokszor az óriási adag, vagy a koraszülés előkészítésének hiánya miatt (méhszájtágítás), vagy mert a várákozásnak csak félig felelnek meg (előlik a magzatot, de a szülést meg nem indítják), gyakran életveszedelembé döntenek az anyát és a mérgezésnek sokszor törvényszerűki boncolás a vége.

Az ide tartozó növények e hatásukat rendszeren egy erősen izgató, illó anyagnak vagy heves drastikumnak köszönik, aminek nincs specificus méhcontractiót indító vagy kizárólag a magzatra irányuló hatása, hanem a koraszülést úgy indítja meg, hogy heves bélgyulladást, alhasi vérbőséget idéz elő, ami vérzést okoz a placenta és decidua között, ez a lepényt leválasztja, a magzatot így megfullasztja s a méhcontractiók csak ezután indulnak meg, ha megindulnak. Az is lehetséges, hogy ez olajok, melyeknek a helybeli izgató hatásukon kívül még a központot bénító távolhatásuk is van, a gyenge magzatot korán directe is előlik. Az anya a méreg e központi bénító hatásának, a véres hányásig, peritonitisig fokozódó igen heves gastroenteritisnek, az egyidejűleg kifejlődő súlyos vesegyulladásnak, anuriának eshetik áldozatául.

Ilyen növények: 1. A *Juniperus sabina*. Örökzöld cserje, mi a hegylakó parasztok kertjeiben gyakran megtalálható. Hengeres ágacskáit teljesen hozzásímuló, átellenes rhombicus levélkéik teszik zölddé s ezek mindenikén egy nagy olajtartóban ül a hatóanyag, a *sabinaolaj*: egy nehézszagú, égető ízű, még a bőrön is gyulladást, hólyagos pustulát keltő, vöröses színű sűrű olaj, ami igen heves gyomor- és bélgyulladást, vesegyulladást, vérvizelést, anuriát, bódulást, aluszékonyságot, légzésbénulást okoz. Szagáról, mi a vizeleten, magzatvízen is érezhető, könnyű a mérgezést felismerni.

2. A *Thuja occidentalis*. Kertjeinkben, temetőinkben gyakori díszcserje. Levélkéi közül két átellenes a galyra símul, a következő kettő eláll, amiért a laposra nyomott galyak az éleken elálló levélkéktől fűrészesek. Ennek *illóolaja* éppen olyan tulajdonságú, mint a *sabinaolaj*.

3. *Ruta graveolens*. Kertekben gyakran tenyésztett, nedves réteken növe, sárga bűzös virágú növény, melynek szintén nehézszagú, izgató *olaja* a hatóanyaga. A népies gyógyításban, kuruzslásban nagy szerepet játszik.

4. *Crocus sativus*. A sáfrányt is használják abortivumnak. Egy kanálnyitól már erős bódulat, görcsök, emellett gastritis és nephritis fejlődnek. A hányadék, a magzat, a magzatvíz, a vizelet mind erősen sárgák és sáfrányszagúak. Egy esetben 45 óra múlva abortus, 7 órával ezután a halál állott be.

5. *Taxus baccata*. A tiszafát is használja a nép gyümölcsével együtt. Ennek hatóanyaga azonban nem illóolaj, hanem egy alcaloid, a *taxin*, ami erős bénító méreg s a légzés, de különösen a szív és vérnyomás fokozatos gyengítésével öl. A fellépő görcsök és talán a meginduló erős peristaltica és méhcontractiók is a lassú fulladás

következményei lehetnek, mert benne drasticum vagy a méhre elective ható szer nincsen.

Használ ezeken kívül a tudatlan nép lelketlen kuruzslók tanácsára mindenféle drasticumot: sennát, jalapát, aloët, guttit óriási adagban, továbbá veszedelmes mérgeket: phosphort, arsenicumot, ólmot, scillát, leandert, kökörcsint, chinint, dohányfőzetet, stb.

Kígyómarás.

A mérges kígyók Európában elég ritkák és marásuk ritkán halálos. A forró égöv 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 pofákban, 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 mérge 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 szájatátásnál kiegyenesednek s harapáskor mélyen a lágyrészekbe 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*, csatornafogúak 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 mérge levezetésére.

A kígyó marása veszedelmesebb nagy szárazság idején (töményebb), vagy ha már régen nem harapott (felgyűlt a mérge), ha edénydús lágyszövetbe kapott (gyors felszívódás). A mi viperáink csak önvédelemből harapják meg az embert, de a forró égöv alatt vannak támadó karakterű kígyók is.

Nevezetesebb mérges kígyók Ázsiában (főleg Indiában, Indo-Chinában): *Naja tripudians*, szemüveges kígyó; 1½—2 m.

hosszú, csatornásfogú, igen veszedelmes (halálozás 25—30%; *Cobra di capello*-nak is nevezik), a *Bungarusok* (kevésbé veszedelmesek), az *Ophiophagus elaps* 3—5 m. hosszú, a legrettegettebb; a szép tarka, de nem halálos marású *Callophisok*; végül a *Daboia Russeli* (2 m., a szemüveges kígyó után a legtöbb emberhalált ez okozza) és a *Trimeresurus* a japáni szigeteken, hol néha oly tömegesen jelentkezik és annyira rettegett, hogy egész falvak kiürülnek, mert az emberek elmenekülnek előlük. E két utóbbi kivételével a többiek mind proteroglyphák.

Amerika mérges kígyói: Többnyire a solenoglyphák *Crotalinae* nevű alosztályába tartoznak, melyek kétoldalt a szem és orrlyuk között elhelyezett mély árok által jellegeztetnek. *Crotalus durissus* és *Crotalus horridus* (a borzasztó csörgőkígyó; 1—1½ m., az előbbi Észak-, az utóbbi Dél-Amerikában, marásuk sokszor halálos); *Lachesis muta* (Dél-Amerika keleti őserdeiben, 3—4 m. hosszú), a *Trigonocephalusok* több faja, a *Bothrops jararaca* (Brazília leggyakoribb, az embert támadó kígyója) és a *B. atrox* (marása csaknem mindig halálos 24 óra alatt) s a *B. lanceolatus* (lándzsa-kígyó) az Antillákon, főleg Martinique-szigetén, hol évente átlag száz embert pusztít el. A vályusfogúak közül a szép piros *Elaps corallinus*, *fulvius* és *euryxanthus* fordulnak elő, marásuk nem oly veszedelmes.

Afrikában a csövesfogúak *viperaféle* fajai néhány vályúsfogú elapidával közösen uralkodnak. *Vipera cerastes*, szarvas vipera; a *Vipera* vagy *Clotho arientans*, puffogó vipera, mely kétszer akkora fel tudja fújni magát és ugrálva támad. Vályúsfogúak: a *Naja haje*, a régiek „aspis“-a, Kleopatra kígyója, különösen Egyiptomban gyakori; 2—2¼ m. hosszú, veszedelmes; és a délafrikai *Sepedon haemachates*, mely állítólag egy méternyire köpi a nyálát.

Ausztráliában csak vályúsfogú elapidák fordulnak elő: *Pseudechis porphyricus* a leggyakoribb, 1·5—2·5 m. hosszú, marása gyakran halálos, nemkülönben a *Hoplocephalusok* is (tigriskígyó). Legveszedelmesebbek az *Acanthophisok* (halálkígyó) undok, durván pikkelyes és tuskésfarkú fajtái.

Európában három viperafélét, tehát csak csövesfogúakat ismerünk. Legelterjedtebb az északi zónáig a *Vipera v. Peliás berus*, a keresztes vipera. Nevét a fejetetején látható, domborúságukkal egymást érintő két sötét félkörtől kapta, melyek egy szt. András-keresztet utánoznak. Ritkán hosszabb 60—70 cm.-nél, izmos, rövid farkban végződő, világos barna-szürke testén egy széles, sötét, cikcakkos rajzolat fut végig, oldalán fekete pontok láthatók, a szemek között fekvő széles pikkelypajzsok közé apró pikkelyek vannak be-

ékelve, a pupillája nem kerek, hanem függélyesen hasított. A cifra hátáról, fején a keresztről, karcsú nyakán ülő széles fejről, izmos farkáról könnyen felismerhető. A hegyvidékeken egy bársonyfekete válfaja található, a *Peliás prester*, a dalmát hegyeken pedig a színéről rézkígyónak nevezett *Vipera chersea*.

Vipera aspis vagy *Vipera Redii* hazája Dél-Franciaország, Spanyol- és Olaszország és a déli Svájc; de Dalmáciában, Boszniában is előfordul, sőt Szlavóniából is jelezték. — 50—70 cm. hosszú, kissé felhajtott orrú, hátán négy sorban szabálytalan, nem összefolyó sötét foltokat visel.

Vipera ammodytes, h o m o k v i p e r a a legveszedelmesebb kígyója Európának. A Középtenger országaiban, különösen Dalmáciában, Görögországban és a Bánátban, különösen Orsova környékén van elterjedve, 1 m.-nyire is megnő s az orrán levő, kis pikkelyekkel fedett 3—5 mm.-nyi szarvacskáról könnyen felismerhető. Teste izmos, olyan tarka, mint a keresztes viperáé.

E három kígyó fogai 3—5 mm.-esek, egy harapáshoz 0.1 gr., utóbbiak 0.15 gr. mérget ürítenek. Marásuk ritkán halálos (2—4%); többnyire csak gyermekek; vagy gyenge szív működésű aggok pusztulnak bele. De a harapás helyétől sok függ: egy kígyóbűvölő, kit a nyelvén, egy terhes asszony, kit a lábán levő ércsomóján harapott meg a kígyó, pár óra alatt meghaltak.

A *kígyóméreg* frissen tiszta, sárga, átlátszó, viscosus folyadék, melynek enyhe fehérjesszaga 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 mérge 80—85°-nál ártalmatlan lesz (*globulin*). Alcohol a kígyóméreg hatóanyagát kicsapja; a csapadék vízben oldódik és újra éppoly hatásos.

Az egyes kígyók mérge 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 mérge 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, nitrogén nem tartalmazó anyagot tudott izolálni, amit *ophiotoxin*-nak nevezett el, s amivel intravenosus 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 és egyéb váladékainkkal. Erre vall, hogy megmárt szoptató nők csecsemői is elpusztulnak. Legtöbb méreg a gyomor és bélmirigyek által ürítetik 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 apparatusra, a légzőközpontokra és sok esetben az izmokra is. Görcsök csak ritkán észlelhetők. — A *helybenható méreg* igen erős *serosus-haemorrhagicus beszűrődést* okoz, ami a harapás helyén heves fájdalom közt gyorsan kifejlődő duzzanatban, szederjesülés elszínesedésben jelentkezik. A duzzanat gyorsan terjed felfelé, az egész végtagra, sőt a törzfélre is. A duzzadt testrészen nagy kiterjedésű bőrallati 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 ecsetelésekor 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, daboia R.) 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 *ligatúrával* érjük el, ami

2—3 óra hosszat maradhat a végtagon, ekkor néhány percre meg-lazítjuk, hogy a szövetek keringése helyreálljon és azután újra alkal-mazzuk. Kétóránként ismételve ez eljárást, elérjük azt, hogy a mé-reg csak apránként jut a központokhoz és szívhez, mikre nagy adagban halálos volna. — E mellett célszerű a harapás sebet késsel tágitani, a feltárt sebet maró ammoniakkal, chlormésszel, lúggal, tüzes vassal kiégetni. A seb kiszívása a szívóra veszélyes! (hám-fosztott felületek a szájban). — Ezt köpöllyel, Bier-haranggal vé-gezzük, vagy magával a már úgyis megharapottal végeztessük. Bra-ziliában szép eredményt értek el a 3—4% kalium permanganatnak a harapás helyén sűrűn végzett intraparenchymás befecskendésével (*Lacerda*). 1% chomsav is, 3% chlormészoldat is tönkreteszi hely-ben a mérget, ha elég frissen alkalmazzák.

A bénulásos távoltünetek ellen legáltalánosabban az *alcohol*t dicsérik erős adagokban; emellett coffeint, kámfort, aethert, digi-talist is adagolhatunk. Ausztráliában nagyon dicsérik a strychnin-befecskendéseket (*Müller*), mert az ottani kígyók mind curaraszerű izombénulást idéznek elő.

A kígyómarás ily súlyos megbetegedés lévén, a *prophylaxis* érdekében kívánatos a mérges kígyók minden igyekezettel való pusztítása. Sok helyen jutalmakat fizetnek a hatóságok a beszolgál-tatott kígyófejekért. A kígyómarás ellen az *immunizálás* is sikeres lehet, e körül *Calmette* szerzett különös érdemeket magának (l. 434. old.). Immunizálásra active immunissá tett állatok serumát vagy mérges kígyók vérserumát lehet használni, de chlormésszel gyengített kígyóméreggel is végeznek *directe activ* immunizáló oltá-sokat. Érdekes, hogy egy kígyóméreggel immunizált állat immunis a többi kígyó mérgével szemben is.

Egyéb mérges állatok.

1. **Bufo vulgaris.** A közönséges varangy bőrmirigyei egy ta-padós, habzó mérges váladékot választanak el főleg a béka bántal-mazásakor. Ennek mérges volta már az ókorban is ismeretes volt. Már *Vulpian* és később *Fontana* figyelmesekké lettek arra, hogy a hatóanyag egy szív-méreg; de az utóbbi által nyert „phrynin“ nem tekinthető tiszta anyagnak. Ilyennek bizonyult azonban a *Faust* által előállított „*bufotalin*“, aminek a szívre teljesen digitalinszerű hatása van és a „*bufonin*“, ami hasonló, de sokkal gyengébb ha-tású. A bufotalin éppúgy, mint a varangyméreg, erős helybeli iz-gató hatású. Tudvalevő, hogy a digitalis anyagok is azok. Békák szívét 0.5 mgr. bufotalin systoleban megállítja, nem immunisak tehát

csak a varangy szíve ellentállóbb, s ezért szívkiérletekre nem alkalmasak; ugyanennyi halálos a kutya 1 kgr. testsúlyára.

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 *samandarin*-nak nevezett el. Ez az anyag görcsokozó méreg 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 alcoholidákat nemcsak a növényi, hanem az állati organismus is tud termelni.

3. **Triton cristatus.** A tarajos götte hátán levő bőrmirigyek tejfelszerű váladéka is mérges. *Caparelli* azt találta, hogy a savanyú oldatból aetherrel kirázható méreg nitrogenmentes, helyben izgató hatású, a békaszívet systoleban állítja meg; hasonló hatású tehát a bufotalinhoz, avval talán azonos is. Pontosabban nem ismeretes.

4. **Mérgezõ 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 szájpaddlásán 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 tüskés uszonyúaknál a mérgezmirigy az uszonyok tövében, a tüskék alatt van elhelyezve és az ezekre gyakorolt nyomásra tartalmazza a tüskék csatornáján vagy vajúlatán át nyomul az ezek által okozott sebbe. Ilyen, csupán védelemre berendezett mérgegszervei vannak a *Cynanceia brachionak* (szemölcsös búváshal), a *Plotosus lineatusnak*, a *Thalassophryne reticulata* és *maculosanak* a forró égvöi 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 halálos 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* (csuka), a *Tetrodonok* fajai (négyfogú halak) stb. Ez utóbbiaknak néhány, japáni tengerekben élő válfaja sokszor halálos mérgezést okoz. Főleg

a petefészük mérges (a herék és a máj kevésbé), 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 fuguméreg gyorsan bénítja a mozgató idegvégződéseket, a légző- és érmozgató központokat. 1885—1892-ig Japánban 933 ilyen mérgezés fordult elő 73% halálozással (681 eset).

Halak spermájából *Mischer* egy mérges protamint, *Kossel* és tanítványai a hering (*Clupea harengus*) tejéből *clupeint*, az *Accipenser sturio* (tok spermájából a *sturint* állították elő, melyek a fuguméreghez hasonlóan hatottak, de sokkal gyengébben.

Végül a *Murenidák* vagy *angolnák* vérében is egy toxalbumin van, a *Mosso* által előállított *ichtyotoxin*, amitől már a nyers vérserum égető ízű. Embernél hányást, hasmenést, cyanosist, légzési nehézségeket okoz; 0.02 cm³ pro kgr. már megöl egy kutyát (intravenásan), izom- és szívgyengeség, convulsiók és respirációs bénulás tünetei között. Ugyanílyen mérges hatású a *Petromyzon fluviatilis* és *marinus* (orsóhal vagy angolna) seruma és a közönséges *thunhal*.

6. Mérges rovarok. A már más helyen tárgyalt kőrishogáron kívül minket csak néhány európai mérges rovar érdekel. A *Scorpio europaeus*, mely Dél-Európában, hazánk déli részén is előfordul, a legkellemetlenebb ezek között, de ez csak helybeli izgalmat, fájdalmat, erős duzzadást okoz. A 8 cm. nagy *S. occitanus* csípése hányást, ájulást, görcsöket is idéz elő, a forróégőviek marása halálos is lehet. A méreg 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 *darázs-féléknek* mérgét *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 *alcaloidnak* tartja; *Flury* újabb vizsgálatai szerint a nagyon erős, igazi 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 milligramm clonicus görcsöket és légzési bénulást okoz s oldja a vérsejteket. Boncoláskor feltűnik a sok haemorrhagia.

Ez a méreg 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 halá-

losan összeszürkálhatnak. Ilyenkor rázóhideg, ájulás, aluszékony-ság deliriumokkal észlelhetők, sőt vannak az irodalomban ritka esetek feljegyezve, midőn egyetlen méh szúrása is (mindig a fejen) igen rövid idő alatt halálos volt (valószínűleg ha kis vénába került a mérge).

A méz is lehet mérges, ha főleg mérges virágokból 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 (*Lathroectes mactans*). A mi pókjaink mérge csak bőrgyulladást idéz elő, mert törjük nem elég erős arra, hogy bőrünket átszúrja, pedig egyetlen keresztes pók mérge elegendő arra, hogy ezer macskát megöljön (*Kobert*). Még a déleuropai *tarentellák* 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 gör-söcckel, bénítja a szívet és a központi idegrendszert (*Kobert*).

Mindeme mérgek, mint toxalbuminok legjobban a feltárt hara-pásnak kalium permanganatos vagy chlорvizes kimosásával, te-hetők hatástalanná, de a mi mérges rovaraink csípése egyszerű boro-gatásra, ammoniával bedörzsölésre is eléggé enyhül. Az esetleges távollünetek ellen csak tünetileg lehet eljárni.

Baryum-mérgezés.

A baryumvegyületek, a teljesen oldhatatlan baryumsulfat ki-vételével, mind rendkívül mérgezők. Ne feledjük, hogy a vízben oldhatatlan baryum carbonat is feloldódik a gyomor sósavjában. Maró hatása csak a baryumoxydnak, illetve hydroxydnak, meg a keratinoldó baryumsulfidnak van. A főveszedelem a baryum távol-hatásában van, aminek lényege az, hogy a kénsavas sókat mindenütt elbontja, a kénsavgyököt kicsapja és ez ártalmára van a protoplas-mának. Emellett szól az is, hogy natriumsulfat befecskendezés élet-mentő lehet, mert a sulfat-ion kiesést pótolja és helyreállítja az ionok egyensúlyát. Arról, hogy a képződött finom baryumsulfat hajszál-edényeket tömne el és ez okozná a bajt, szó sem lehet.

A mérgezés ma már nem ritka, mert a baryumsókat a gazda-ságban permetezésre, patkányirtásra, az iparban súlyosításra s a zöldlángú tűzijátékok készítésére, és végül a Röntgen-diagnosticá-ban is használják (oldhatatlan sulfatját), s ez az eljárás a só elvételé-s, szennyezettsége révén nem egyszer okozott már halálos mérgezést.

A használható baryumsulfát kávéskanálnyi próbája híg sósavval felfőzve és megsűrve olyan tiszta szüredéket ad, ami kénsavtól vagy kénsavas só oldatától meg nem zavarodik: — vagyis oldható baryt-sót nem tartalmaz.

A békák a baryumtól tipikus görcsös állapotba esnek, amire teljes bénaság következik. 0.03 gr.-tól már elpusztulnak. Emlősöknél csak intravenás adagolás után látunk azonnal jelentkező, viharos convulsiókat, mikhez később bő székelés és vizezés csatlakozik; míg a bőr alá fecskendés után $\frac{1}{2}$ —1 perc múlva csupán igen erős hasmenés, nyáladás észlelhető fokozódó erőhanyatlás mellett, s enyhe rángó görcsök csak a halál előtt jelentkeznek. A hasmenés a bél síma izomelemeinek görcsös összehúzódására vezethető vissza, s még *atropinozás után* is fennáll: tehát direct izomhatás. Az érfalak síma izmait is összehúzza, s vérnyomásemelkedést okoz pulsusritkulással. A szívizomzatra digitalisszerűleg hat, később kamraautomatiát, extrasystolet, majd bénulást okoz. Embernél a kimerítő hányás és hasmenés mellett a motoros bénulás tünetei nyomulnak előtérbe: a mérgezettnek még a beszéd is nehezebbre esik, az öntudat mind a halálig teljesen ép, ami — pulsusgyengülés és dyspnoë közt általános izombénasággal köszönt be; 1—2 gr. halálos lehet.

Kezelése gyomormosásból s kénsavas natrium vérbe fecskendéséből, itatásából áll; egyebekben tüneti.

Sóskasav-mérgezés.

Az iparban és háztartásban sűrűn használt sóskasavval és annak savanyú vagy akár közömbös sóival (réztisztító paszták 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 borkősav 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% chlorcaliumoldat óvatos vérbefecskendése életmentő lehet. Nem azért, hogy a sóskasavat a vérben megköti — (mert az már egyesült a sejtek és a vér Ca-val), — hanem, mert a sejtek elvont Ca-ját 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 erőlyes s a kezdeti tünetek hasonlítanak egy ásványsavmér-

gezéshez. Alkalilúgok csak e helybeli hatást szüntetik 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! *Idegességek*: az arcrángások, clonicus görcsök, izomremegés, zsibongás, helyenként érzéstelenség, psychicus zavarok, stuppor lehetnek. E mellett viszkető bőrkütiések, vesetáji fájdalmak, fehérjevizelés, a vizelet rohamos kevesbedése, esetleg teljes anuria fejlődhetik, ami uraemiára vezet. E tüneteket egyrészt a bőrben, másrészt a vesében kicsapódó s a húgycsatornákat esetleg teljesen eldugaszoló sósavas mészkristályok okozzák. Boncoláskor szinte recseg a vese a kés alatt s a kristályos törmelék szabad szemmel is látható. *Gaglio* kimutatta, hogy a sósavas egyáltalán nem, vagy csak alig oxydálódik a szervezetben.

Kezelés: Cukormész, krépor vagy mésvíz nyújtandó azonnal. Gyomormosáshoz is ezeket használjuk. Intravenás befecskendésre 50 cm³-enként 6 gr. NaCl+2 gr. CaCl₂ 1000 gr. vízben való oldatát használjuk. Az anuriát klinikailag kezeljük.

A fluorsav és sói éppen ilyen lefolyású mérgezést okoznak, már néhány grammos adagban, mert a fluor is kicsapja 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 agensek idéznek elő. A méregtan kizárólag ezen exogen eredetű toxicosisokkal foglalkozik, míg az endogen eredetűeket (toxinhatás, autointoxicatio) a kórtan tárgyalja.

Eredetüket tekintve lehetnek: 1. *gyilkosságok*; 2. *öngyilkosságok*; 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 (6.) a *medicinalis* mérgezések is elég szép számot tesznek. Lefolyásukat tekintve, lehetnek *acutak* és *chronicusok*, 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 (*Vámosy*).

Megtudjuk ebből, hogy a mi népünknek ez időkben leggyakoribb veszedelme volt a lúg, cselédeink kedvelt öngyilkossági mérge, amit minden kis gyermeknek kiszolgáltattott a szatócs és amit otthon pohárban, bögrében, sörösuvegben szokás a teknő peremén vagy a konyhaszéken tartani, hogy azonnal kéznél legyen, s ahol azt sok szomjas 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	Megtalt	Halálozási százalék
	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
Kénese	9	9	17	33	26	21	28	143	43	30·0
Szénoxydgáz	11	10	14	21	15	9	8	77	11	14·3
Nadragulya, 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
Kolbászmergezés .	—	—	4	7	—	1	—	12	1	8·3
Szendioxyd	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 phosphormérgezés számát. Ez következett be nálunk is a sárgaphosphor-tilalom óta.

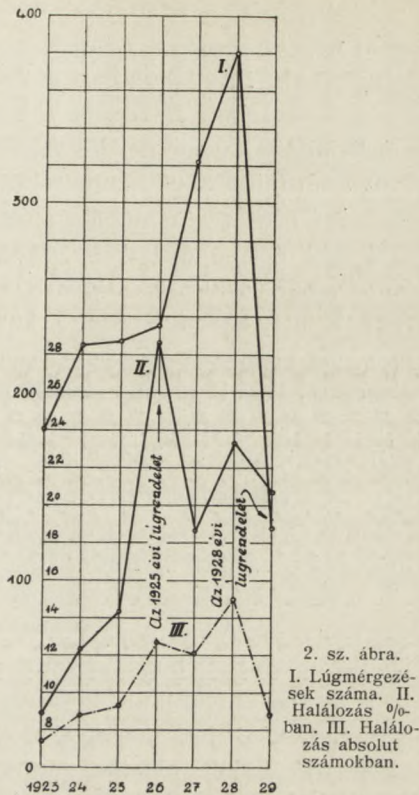
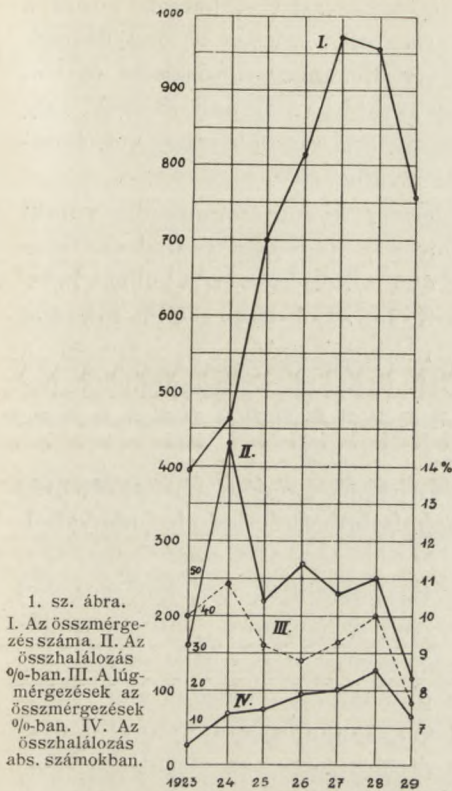
Negyedik helyet a maró savak, ötödiket a kénesevegyületek foglalják el; a kénesemérgezés a sublimat használatának rohamos terjedésével az utolsó években ijesztő mértékben szaporodik.

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 alcoholmérgezés és a romlott ételektől származó rosszullétek (gastritis) felvéve nincsenek.

Mérgezés neve	Eset	Meghalt	%
Lug	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 és most is a lóg 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 sublimat-mérgezések száma is. Érdekes a kaliumhypermangan szerepe is. Míg 1888—1894-ig terjedő időben (7 év) Kovács Aladár mentőfőparancsnok statisztikája szerint Budapesten csak 1 kaliumhypermangan-mérgezés fordult elő, addig a Rókus-kórház I. belosztályán 1923—1929-ig, tehát ugyancsak 7 év alatt már 131 kaliumhypermangan-mérgezés állott kezelés alatt.

A lúgmérgezések szaporodása végre az illetékes hatóságok figyelmét is felkeltette s 1925-ben megjelent az első lúgrendelet, melynek célja a lúgmérgezések csökkentése lett volna. A rendelet kimondta, hogy lúgkővet csak 128 Beaumais-fok koncentrációban, 10 dgr. és ennél nagyobb mennyiségben, jól elzárható tartályban szabad kiszolgáltatni „mérég“ felírással; 14 éven aluli gyermekeknek pedig egyáltalán nem adható ki. A cél az volt, hogy mivel ily nagy mennyiségre háztartásokban nincs szükség, azok szódával mossanak, s a lúgot csak ipari mosódák és szappanfőzők használják.



Azonban ellentétes hatást értek el vele. A lúgmérgezettek száma emelkedett, a mortalitás pedig felszökött, a Szent Rókus-kórházban 14%-ról 28%-ra, a Szent István-kórházban 10·5%-ról 18·6%-ra, a János-kórházban 27·53%-ról 56%-ra, az egész ország összesített eseteiben pedig 14·42%-ról 18·32%-ra. Ugyanis a rendelet kiadása előtt az alacsonyabb, silányabb minőségű, 80—90 fokos Beaumais-lúgot árusították, és ezt a rendelet 128 fokra emelte fel: az öngyilkosok tehát töményebb oldatokat ittak meg. 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 céljaira használja fel s legalább 10 kgr. szappanfőzésre alkalmas zsiradékkal rendelkezik. E rendelet hatása alatt a lúgmérgezések száma valóban csökkent.

Az 1. és 2. számú diagrammok a Szent Rókus-kórház mérgezési eseteinek számát, a halálozás abszolút és percentualis arányát és a lúgrendelet hatását tüntetik fel.

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 sósкасav és sói, Franciaországban a szén-gáz a leggyakrabban használt mérgek, míg Kelet-Indiában a mérges kígyók döntik el a számok versenyét, évenként több mint 20,000 emberáldozatot követelve.

Mi kelti fel a mérgezés gyanúját? Gyanut fogunk, ha valaki valamely étel elfogyasztása után hirtelen nagyon rosszul lesz. Gyanunk 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 megtaláljuk a mérgeg maradékát pohárban, kanálban, üvegcsében, porhüvelyben, miket gondosan meg kell őrizni, még ha üresek is.

A mérgezés felismerése nem nehéz, ha a mérgeg 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. kréta-porral, szódabicarbonával felpézseg, savmérgezés mellett szól.

A hányadék phosphorszaga pillanat alatt felismerhető: sötétben még világít is. Épp így az ecetsav, alcohol, carbol, kreosot, kátranyok, illó olajok, nicotin, anilin, nitrobenzol szaga elárulja a mérge-zést. A hányadék, a benne levő ételmaradék színe rézgálictól kékes, 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 a képződött sav- vagy alkalihaematintól *kávéalyszerű*.

A fehér mosdótálban vékony rétegben uszkáltatott hányadékban sokszor találunk gyanus növényi magvakat, p. o. beléndek, maszlag, nadragulya, kikirics, bürökmagvakat, gombamaradékokat, kőrisbogár aranyoszöld törmelékét, még föl nem oldódott por, vagy szemecskés mérget, p. o. arzénos savat vagy fehér arzénikumot, sárga vagy vörös arzénikumot, chromsárgának, schweinfurtti zöldnek, 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 kitörülték. Sokszor sikerült már a mérgeg kimutatása bűnperek esetén padlóforgácsokból, felásott földből, mikbe a hányadék beivódott (nicotint a Bocarmé-pörben). A vizelet és bélsár is nagyjelentőségűek lehetnek.

Ilyen objectiv támpontok hiányában diagnosisunkat a tünetekre alapítjuk.

1. Ha a beteg ismételtén 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 pörkők, 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 marófémsóval (kéneső, réz, ólom) van dolgunk; az eszmélet ilyenkor is ép, vagy csak alig fátyolozott; gyengeség, motoricus bénulás fennállhatnak. A hányás el is maradhat vagy alig jelentkezik, de a kínzó hasmenések, ájulások kólikák, véres szék a szembeötlők a gyulladást okozó anyagoknál (drasticumok, kőrishogár). 3. Ha a gyomor- és béltünetek háttérbe szorulnak az ideges jelenségek mellett (görcsök, izgalom, vagy bódulat), akkor idegméregre gondolhatunk, s valami jellegző hatása révén arra is irányítást nyerhetünk, hogy melyikre gondoljunk.

Az idegméregkek 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 görcsök gerincagyi görcsokozóra (strychnin-csoport), a spontán beálló rángógörcsök agyi görcsokozóra (aconitin, cocain), a motoricus bénulások curaraszerű méregre vagy központi bénítóra (CO), a heves deliriumok az atropinra, reflexhiányos narcosis a központi bódítókra (morphin, chloral) mutatnak; míg a fulladásos tünetcsoport vérméregre, cyanra, vagy a légzőközpont gyors bénítóira enged következtetni. Előtérben álló circulatiós zavarok, pulsus-arythmia 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; trigeminuszsábák aconitinra, sárgalátás, ibolyalátás santoninra, typicus reflex-tetanus strychninre, látászavarok, tág pupilla, bőrpír, szapora pulsus, garatszárazság az atropin-csoportra utalnak.

A mérgezésekkel néha összetéveszthetők hirtelen fellépő kóros tünetek, mint pl. az *epilepsia* nem reagáló tág pupillával, heves clonicus-tonicus görcsökkal, tüdővizenyővel; — de ezt rendszeren aura előzi meg, igen hirtelen köszönt be, nem ismétlődik, s utána

fáradtságot, stuport leszámítva, rendes az állapot. A *tetanus* lassú kifejlődésű és órákkal, esetleg egy nappal masseter görcs előzi meg. A *tetania*, hysteriás *contracturák*, *ecclampsia*, *uraemia* maguk is intoxicatiók, híven utánozzák a görcsokozó mérgeket, de a beteg ismert állapotából fejlődve, nem jönnek meglepetésszerűen és felismerhetők. *Elmebeteg*ek psychicus izgalma tartósságánál és jellegzetességénél fogva és az egyéb áruló kísérő tünetek 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.

Nagyon hasonlítanak azonban egymáshoz a következő mérgezések és megbetegedések:

<i>Atropinmérgezés</i>	és	<i>Botulismus.</i>
Bőrpír, fecsegés, heves delirium. Tünetek hamar múlóak, mert a bénulások peripheriásak.		Bőrhálványság, cyanosis, apathia, bódulat. Bénulások tartósak, mert centralis degenerációkon alapulnak.

<i>Arsen-cholera</i>	és	<i>ázsiai cholera c. chol. nostras.</i>
Megelőzi a garatszárazság, belőveltség, conjunctivitis; első a hányás, aztán jön hozzá a hasmenés.		Megelőző tünetek nincsenek. Rendesen első a hasmenés (kivéve a rigid és fulminans eseteket), később csatlakozik a hányás.

<i>Kénésőmérgezés</i>	és	<i>dysenteria.</i>
Előzőleg salivatio, fémiz, egyidejűleg vesegyulladás. Székletek véres-gennyese, igen bűzös.		Előzőleg magas láz, száj ép, inkább száraz, vesék épek; székletek véres-nyálkásak, sperma-szagúak.

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 lehelet 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 vesztessük 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 legtökéletesebben, 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 (3—400 gr.) óvatosan végzendő. 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; arzénrészecskék oldatlanul bújnak meg a nyálkahártyaredőkben).

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 mérgezzel, 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 árt-hatunk is, ha eltávolításáról rögtönösen nem gondoskodunk. Még a *gyomormosás* sem ideális eljárás e tekintetben, hacsak chemiai antidotummal nem végezzük.

A garatcsiklandás helyett chemiai szereket is alkalmazhatunk. Ilyenek:

Az 1% *apomorphin* befecskendezése, s az 1% *cuprum sulfuricum* evőkanalanként 2—3 perces időközben, míg hányás be nem áll. Ételmaradékot, mérges növényi részeket, ha lehet előbb hánytatóval távolítsunk 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 méregrészecskék, amiket csak a *gyomormosás* áramló vize szabadít el onnan. — Ezért azt a hánytatók 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, s emellett éppen tudjuk, hogy szája, nyelőcsőve, gyomra össze van marva, bizony nem fogjuk zaklatni hánytatókkal. De az egyedüli megnyugtató és mindig szelidebb eljárás: a *gyomormosás* alkalmazásáról ilyenkor is csak ritka kivétellel fogunk lemondani. A rettenetes gyomorfájdalmakat a gyomortágra alkalma-

zott könnyű jeges ruhákkal, a kínzó hányásingert egy-egy korty jégbehűtött tejjel, gyenge citromlével igyekszünk megszüntetni.

A mérég felismerése után fontos kötelességünk alkalmas *ellen-szert, chemiai antidotumot*, nyújtani. Ma azonban sokkal kevesebbet várunk ettől az eljárástól, mint a gyomor alapos kiürítésétől. Az ellenszerek, amelyeknek főkélléke, hogy ők maguk ne legyenek ártalmasak vagy maróak, háromféleképen hatnak:

1. *Közömbösítik a mérget*, eltompítják maró tulajdonságát. Így p. o. savmérgezések esetén jó ellenszerek lesznek a szappanlé, kevés oltott mész cukros vízben oldva, közben sok tej, szükség esetén krétapor, falról lekapart mész; a szódabicarbonica 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 sósкасavmérgezettel csak cukros meszet itassunk.

Lúgmérzésben természetszerű ellenszerek a savak, de csakis az enyhe hatásúak és nagyon hígítva. A házi ecet esetleg vízzel hígítva, citromlé, híg borkősav, leginkább a legszívesebben lenyelt borsav jó szolgálatot tehet. Már magában az is sokat használ, ha azonnal sok vizet (litorszámra) itatunk, ami a savat vagy lúgot felhígítja.

2. Az ellenszerek másik csoportja a méreggel oldhatatlan, vagy csak *nehezen oldódó csapadékot ad*, miáltal a mérég felszívódását meglassítja. Így például a márosavakkal és marófémsókkal, melyeknek a sublimat, a kékgalic, 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 mályvagyökérfőzet, híg keményítőfőzet, a tiszta asztali olaj a marómérgek esetén mindig jó hatású, mert a felmart részeket egy időre védően bevonja. Ezeket a mérgeztettek is szívesen nyelik. Jó lecsapója a veszedelmes növényi mérgeknek, alcaloidáknak, glycosidáknak a csersav, vagy az erősen csersavas feketekávé, 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 permangan-savas 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 kigyómarta seb kimosására, intraparenchymás körülfeckendésére is.

Újabban jó méregtelenítő eljárást ismerünk az *adsorbensek* alkalmazásában, melyek között kétségtelenül első helyen áll a min-

denfajta méreggel szemben: crystalloidokkal és colloidokkal, toxinokkal, sőt a bacteriumokkal szemben is nagy adsorptiós képességgel bíró állati szén, míg mellette a sokszorta gyengébb *bolus*, csak electropositív mérgeket (alcaloidok, glycosidok), a friss, kocsonyás *vashydroxyd* (antidot. arsenici) csak electronegatívokat tud megkötni. Vízben bőven iszapolt, 1—2 evőkanál állati szénnel (esetleg már gyomrot is evvel moshatunk), pl. strychnint, sublimatot, 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 méreg megkötése mégis meglazulhat: ezért hashajtókkal kell siettetnünk a szén kijutását, mire legalkalmasabbak a felszívódást gátló sulfatok lesznek. Célszerű még arról is gondoskodni, hogy az állati 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 gr. papaverinnek, esetleg $\frac{1}{2}$ —1 mlg. 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 állati szén adsorptiós erejét és kevesebb marad a méreg számára, másfelől a nyújtott gyógyszer is hatástalan marad. Az állati szénnel 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 arsenessav és phosphordarabkák néha több óra hosszat is megtapadnak a gyomornyálkahártyán.

Az ellenszer adagolása és a gyomor kiürítése többször föl-válthatja egymást, de ne feledkezzünk meg a belekbe esetleg átjutott méreg eltávolításáról sem (ricinus, senna, sós hashajtók).

A felszívódott méregnek a vérrel együtt venaesectio útján eltávolítása nagyon kevés reménnyel kecsegtet, mert a mérgek a vérből igen gyorsan eltűnnek, s vagy a kiválasztó szervekbe, 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* (l. 26. oldal).

Csillapítókkal, bódítókkal csinján bánjunk, mert az izgalmi szakra következő bénulásos szak veszedelmét növelhetik. Arany-szabály az is, hogy reflexnélküli öntudatlanoknak ne töltögessünk

ellenszereket a szájába, mert le nem nyelik, csak aspirálják; az ilyeneket injectiókkal vagy csőrékkel kell kezelni.

Ne feledjük, hogy bőrízgatás útján (chemiai, physikai vagy mechanikai úton) jelentékeny hatást tudunk gyakorolni reflectoricus úton a légzésre, szívre és vérkeringésre és hogy a tartós comában fekvő mérgezettet védenünk kell a kihűlés ellen (vigyázat! könnyen kap égési sérüléseket a melegítőtéglától), gondoskodnunk kell hólyagjának, végbelének, garatvadászának 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 hypodermoklysisekkel, konyhasóoldatos csőrékkel érhetünk el legjobban; így mintegy *átöblítjük* a szervezetet, s a vérnyomást is normalis fokon tartjuk. A nehéz fémek, 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 prognosist. 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 prognosist adnak, mert nem tudjuk felszívódásukat megakadályozni. Excitációk, deliriumok, görcsök nem oly veszedelmesek, mint az elesettség, bénulásos jelenségek és szívgyengeség. Halál sokszor későn, az előrehaladó gyógyulás idején is beállhat. Utóbajokra, *accidentalis* megbetegedésekre igen kedvező a talaj.

A prognosist sokszor „*quo ad vitam*“ jó lehet, de „*quo ad validinem*“ rossz. Így a marómergek után heges szűkületek, az emésztőmirigyek elpusztulása; parenchymmérgek után májcirrhosis, vesezsugorodás; idegmérgek után állandó bénulások maradhatnak vissza.

Mérgezés esetén követendő eljárás és a mérgek kimutatásának főbb elvei.

Törvényszéki chemiai vizsgálatot mindenkor csakis a szakértőknek *indokolt gyanuokai* alapján a kir. ügyészségnél tett jelentésre, csakis a *bíróság* rendelhet el. A gyanuok indokolására az eset összes tárgyi és személyi körülményei figyelembe veendők, összegyűjtendők. 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 következőképen:

1. Az oesophagus alsó és a jejunum középső részén kettősen leköttetvén, 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 kőrbontanilag 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 részletek) a lehetőség szerint összegyűjtendők és külön üvegcsébe helyezendők.

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 helyezendők, míg a mosóvíz a II. sz. edénybe öntendő.

3. A májból legalább 600 gr., a lépből, szívből, tüdőből egyenként legalább 100 gr. és egy egész vese a IV. sz. edénybe gyűjtendő.

4. A hólyagban levő húgy gondosan az V. sz. edénybe bocsájtandó.

5. A vérből legalább 30 gr. a VI. sz. edénybe gyűjtendő.

Beszerzendők ezenfelül:

6. A még meglevő gyanus 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, fémtárgyaknak 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 kgr.-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 cyanméregre van gyanu (az ásványos méreg

vizsgálatát megelőző chloros roncsoláskor a borszesz felrobban!) és nincs kilátás a vegyi vizsgálat haladék nélküli fogantatosítására. De ilyenkor a borszeszből magából egy fél liternyit külön edénybe mellékelni kell.

51. §. A hullarészek tökéletesen tiszta, vastag s tökéletesen záró üveg- vagy porcellándugóval ellátott üveg- vagy porcellán-edényekbe helyezendők, a folyadékok új parafadugós fehér üveg-palackokba.

A dugaszok nedves állati hólyaggal, e fölött papírral szorosan bekötendők és keresztkötéssel 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, elhalálzási ideje, a boncolás napja, az edény tartalma s a hivatalos jegyzék szerinti sorszám rajta legyen.

Az edények fűrészpor vagy fagyapot közé, erős, élein eresztékesen összetartott, új deszkából készült falárába 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 tájáról. Két-három év multán már úgyszólván csak a csontok és a haj állanak rendelkezésünkre. Ekkor csak néhány csigolyát, a koponyát, tibiát, combcsontot, karcsontot és a haját csomagoljuk. Arzénre még eredményes lehet a vizsgálat.

A chemiai 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 *pőrös akták* szakértelemmel való áttanulmányozása, s a bíróság kérdései adják meg a vizsgálat irányait. 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 oldathból lepárolható *illómérgek*; II. el nem illanó, szerves oldószereikkel kivonható *organikus mérgek*; III. *fémmérgek*; 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 párologók az utolsó részletébe

mennek által és abban specifikusan kimutathatók, sokszor szaguk is elárulja őket.

Külön methodust használnak a *phosphor* kimutatására (*Mitscherlich*). A tágas lombikba tett, vízzel kellően hígított és megsavanyított hullarészek forraltatnak. A gőzök elvezetésére szolgáló üvegcső 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, széndioxyd stb. megakadályozzák azt (negatív katalyzátorok), de ha ezek átpárolgotak, jelentkezik. Ha villódzást nem látunk is, a szedőedényben képződött fekete phosphor-ezüst csapadék elárulja a méreg jelenlétét a *Dusard*-készülékben. Zinkkel kénsavból hydrogent fejlesztve s ezt meggyújtva, annak szintelen 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 reducál, a phosphorsavat kivéve, s a színphosphorral PH_3 -gázzá egyesül, mi a láng magját zöldre festi.

A nem illó organikus mérgeket a felaprított hullarészekből savanyú vizes alcohollal vonjuk ki, s e kivonatot a zsírtól, gyantáktól, festék- és gummiszerű anyagoktól, végül az alcoholtól is megtisztítva, először savanyúan, azután lúgosan organicus oldószerekkel ismételtén 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 kivonatból kirázhatók, míg az erősebb basisok, alcaloidák csak lúgos közegből mennek át az organicus oldószerbe, melynek elpárolgotatása után visszamaradnak a méreganyagok, s azokkal vegyi és physiológiai reakciók ejthetők meg. A *morphin* utolsónak marad, mert a használt káli- vagy natronlúg fölőslégében oldódik és az aether rossz oldószere. A morphint ammoniával választjuk le és amylalcohollal vagy forró chloroformmal rázzuk ki.

A fémmérgek rendes analyticaí úton mutathatók ki, de előbb fel kell őket szabadítani organicus kötéseikből, s a nagy tömegű szereket el kell ronsolni. Ezt *Babo-Fresenius* ajánlatára úgy végezzük, hogy egy tágas porcellántálba minden 100 gr. felaprított szervre legalább 100 gr. 1·08 fjs. absolut vegytiszta, arzénmentes sósavat öntve és ennek minden 100 gr.-jára 6 gr. kaliumchloratot keverve 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 chemiai analysis az osztály-reagensekkel. 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 tölcser és egy csak a dugón átérő gázvezető cső nyílik. A gáz innen egy chlorcalciummal vagy gyapottal töltött csövön halad át, hogy szárazon érkezzék a nehezen olvadó káliüvegcsőbe, aminek vízszintesen futó része egy vagy két helyen vékonyra van húzva, vége pedig függélyesen felfelé hajlított kihúzott hegyben végződik, melyen kicsiny nyíláson keresztül áramlik ki a gáz. A hydrogengázt arzénmentes zinkkel arzénmentes kénsavból fejlesztjük, s miután az a készülékből minden levegőt kiszorított, a kálicső hegyén meggyújtjuk és a kálicsővet vékonyra kihúzott részlete előtt egy alkalmas lámpával melegítjük. Ha egy félórán belül sem rakódik le arzéntükrő a cső vékony részletében, úgy 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 tölcseren át. *A fejlődő hydrogen minden arzénvegyületet színarzénné redukál, amivel aztán arzénhydrogengázzá (AsH_3) egyesül.* Ez most a hydrogenhez keveredve távozik, a kálicső 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 kálicső 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 mgr. arzén már szép tükröt ad, de 0.001 mgr.-ot is ki lehet mutatni. Mivel arzén úgyszólván mindenütt van, még a normalis szervezetben is, a vizsgálatot csak nagy körültekintéssel szabad megejteni és csak minden kétely kirekesztésével lehet positiv eredményűnek elfogadni.

Rendeléstan.

Általános tudnivalók.

1. Ki írhat receptet? Gyógyszertárak. Gyógyszerek kiszolgáltatása.

Receptet csakis honi vagy nostrificált oklevéllel bíró orvos, szigorúbban csakis az illető törvényhatóságnál bejelentett gyakorló orvos írhat; a gyógyszert elkészíteni és kiszolgáltatni a gyógyszertárak kizárólagos joga, drogueriákban szigorúan tilos az. — A drogueriák adagolt szereket, gyógyszerkülönlegességeket egyáltalán nem szolgáltathatnak ki a fogyasztó közönségnek, erős hatású szereket csak a törvényszerinti mennyiségben és módon, mérgeket csak hatósági engedély ellenében.

A *gyógyszertár* közegészségügyi intézmény, melynek felállítása belügyminiszteri engedélyhez van kötve. Nyilvános gyógyszertáraink reáljogúak és személyjogúak: az előbbiek régebbi engedélyezés alapján örökjogúak, örökölhetők, eladhatók; az utóbbiak engedélye a felállításukért folyamodott gyógyszerézmester személyéhez kötött, nem hagyományozható, s a tulajdonos halálával a jog visszaszáll az államra. Humanitásból megengedi a törvény, hogy az özvegy vagy ennek halálával a kiskorú gyermekek gyámja provisor alkalmazásával tovább vezesse az elhunyt gyógytárát, míg gyermekei nagykorúakká lesznek; ugyancsak ily intézkedés az is, hogy ha időközben a gyermekek egyike gyógyszerézmesterré lett, a gyógyszertár joga reá száll. — 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 *saját* szükségletük ellátására *házi gyógyszer-tár*ra kaphatnak engedélyt, ezek azonban nem nyilvános gyógyszertárak és gyógyszereket más orvos rendeletére, illetve oly személyek részére, kik nem tartoznak azok közé, akik számára engedélyeztetett a házi gyógyszertár, csupán életveszélyes esetekben kötelesek kiszolgáltatni. Ide tartoznak még a helyőrségi gyógyszertárak.

A gyógyszerterek 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; gyógyszerteret csak gyógyszerészmester vezethet, ki a nem okleveles segédek munkájáért és minden a gyógyszerteréből kikerült szer vagy készítmény értékéért és minőségéért felelős; gyakornokok keresztes szert tartalmazó recepteket csak felügyelet mellett csinálhatnak meg. A gyógyszerkönyvben felvett hivatalos szereket tartoznak állandóan készletben tartani, azokat a gyógyszerkönyv szerint megvizsgálni. A gyógyszerkönyv előírása (formula officinalis) szerint készítendő orvosszereket maguk tartoznának elkészíteni, de ha munkamegtakarításból nagy üzemeiből 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 többiektől elkülönítve, a ††-tel jelzettek pedig erős falú, kulccsal elzárt külön szekrényben tartassanak. A megkívánt helyiségeket (officina, laboratorium, 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 gyógytérét; megkívánja, hogy veszély esetén szegényeknek hitelbe is kiszolgáltassék a gyógyszer (ennek szükségét az orvos 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. copizált receptre) csak keresztes jel nélküli gyógyszereket, illetve ilyen szereket nem tartalmazó különlegeségeket szolgáltathat ki.

Mindezen követelmények megtartását az állam egy évben legalább egyszer a megyei főorvos vagy városi tiszti orvos által meg-ejtett patikavizsgálattal ellenőrzi.

Tilos a gyógyszerésznek az orvos rendelésére megjegyzéseket tenni, a hozzáfutókat orvosi tanáccsal 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 tartozik.

A gyógyszerek kiszolgáltatására vonatkozólag a Magyar Gyógy-

szerkönyv „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 szolgáltathat 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 meg és szolgáltatható ki.

Rendeléseket ismételtlen megkészíteni, ha kétkeresztes szert is tartalmaznak, minden egyes esetben 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 vétessek, úgy mindig a hígabbat kell kiszolgáltatni. Ha pedig pontos megjelölés nélkül oly gyógyszert rendel az orvos, amely tisztátlan és tiszta állapotban is hivatalos, mindig ez utóbbi szolgáltatandó ki.

Az egyenlő mennyiségű dextrinnel kevert kivonatokból a rendelt mennyiség kétszerese, a kétannyi dextrinnel kevertekből annak háromszorosa 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 olvashatóan írottnak és félre nem érthetőnek kell lennie. Hogy a tévedéseket magunk elkerüljük, ne adjuk ki kezünkől addig, míg egy-kétszer 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 két keresztvonással, hogy érvény-

telen. 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. Leghelyesebben egy papírra csak egy receptet írunk; ha azonban több rendelvényt írunk reá, akkor az egyes recipék között kellő távolságot hagyva, azokat szokás szerint $\#$ 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 mérethetünk le; közömbös szerekből pedig néha laikus módon egy csipetnyit, maréknyit, keveset, tenyérnyit, vagy valamely célra „éppen elegendőt“ vétethetünk (pugillus, manipulus, fasciculus, pauxillum, magnitudine volae manus, quantum satis).

A súlymennyiségek minden esetben — még a víz vagy cukorpor után is — *betűvel irandók 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 egymás alá sorba leírjuk és csak az utolsó után írjuk ki a súlymennyiséget, elébe téve az „*aa*“ (*ava* = utriusque) jelzést, ami azt jelenti, hogy mindenik fent leírt anyagból ugyanannyi veendő. Szokásos még a vényen végül az összes mennyiség feltüntetése s ebben az esetben rendesen egy közömbös anyag (pl. oldószer), vagy ízjavító mennyiséget kiegészítésképpen rendeljük. Pl.

Rp.

Kalii jodati
gr. decem
Aquae dest.
qu. s. ad gr. tēcenta
MDS. Háromszor naponta 1 evőkanállal.

Rp.

Infus. rad. Ipecacuanhae
e ctgr. viginti
l. a. p. ad colat.
gr. nonaginta
Natrii bicarb.
gr. semis
Liquor. ammon. anis.
gt. X.
Syr. simpl.
ad gr. centum
MDS. 2 óránként 1 kávéskanállal.

Ezen rendelési mód különösen az olcsó gyógyszerrendelés szempontjából figyelemreméltó, amennyiben a gyógyszerésznek jogában van felszámítani a magasabb munkadíjat, illetve nagyobb üveg árát, amint az összmennyiség csak pár ctg.-mal is meghaladja a súlyhatárt.

A recipén alkalmazott *rövidítések* szokás szerintiek legyenek, de soha értelemzavaróak, avagy könnyelműek.

A szokásos rövidítések a következők:

<i>ā</i> = anatica quantitas, egyenlő mennyiség.	<i>gtt.</i> = guttam v. guttas.
<i>c.</i> = cum.	<i>inf.</i> = infusum v. infunde.
<i>ctgr.</i> = centigramm.	<i>lag.</i> = lagenam.
<i>colat.</i> = colatura.	<i>l. a.</i> = lege artis.
<i>conc. cont.</i> = concide, contunde.	<i>M.</i> = misce vagy misceantur.
<i>conc.</i> = concentratus.	<i>mac.</i> = macera.
<i>consp.</i> = consperge.	<i>magn.</i> = magnitudine.
<i>coqu.</i> = coque vagy coquatur.	<i>MD.</i> = misce, detur.
<i>cort.</i> = cortex.	<i>Mfp.</i> = misce fiat pulvis.
<i>D.</i> = detur, dentur vagy da.	<i>mlgr.</i> = milligrarum.
<i>dec.</i> = decoctum.	<i>ne repet.</i> = ne repetatur.
<i>dent. tal. dos.</i> = dentur tales doses.	<i>No.</i> = numero.
<i>dig.</i> = digera.	<i>orig.</i> = originalem.
<i>dil.</i> = dilutus.	<i>pulv.</i> = pulvis.
<i>disp.</i> = dispensa vagy dispensentur.	<i>p. p.</i> = pro paupere.
<i>div.</i> = divide.	<i>pil.</i> = pilulae.
<i>div. in dos. aequ.</i> = divide in doses aequales.	<i>qu. s.</i> = quantum satis.
<i>extr.</i> = extractum.	<i>R. v. Rp.</i> = recipe.
<i>ext. s. lint.</i> = extende super linteam.	<i>rad.</i> = radix.
<i>f.</i> = fiat vagy fiant.	<i>rhiz.</i> = rhizoma.
<i>fiol.</i> = fiolam.	<i>reit.</i> = reiteretur.
<i>flor.</i> = flores.	<i>rep.</i> = repetatur.
<i>fol.</i> = folia.	<i>S.</i> = signa v. signetur.
<i>fruct.</i> = fructus.	<i>sacc.</i> = sacculus.
<i>gr.</i> = gramma v. grammata.	<i>scat.</i> = scatula.
	<i>subt.</i> = subtilis.
	<i>s. sig. ven.</i> = sub sigillo veneni.
	<i>in vitr. gutt.</i> = in vitro guttatorio stb.

A rendelt gyógyszerek nevének rövidítésére nagyon ügyeljünk, inkább ne rövidítsünk. Értelemzavaró példák:

<i>Ka. chlor.</i>	{ <i>chloricum</i> <i>chloratum</i>	<i>Baryi sulf.</i>	{ <i>sulfuricum</i> <i>sulfuratum</i> ††
<i>Hydr. chlor.</i>	{ <i>hydras chlorali</i> <i>Hg. chlorati (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 „ $\alpha-\omega$ “, Ψ = Jupiter jegye, *JD.* = *juvante Deo*, *JJ.* = *juvante Jesu*; — ma „*R.*“ vagy „*Rp.*“ betűket írjuk a rendelvény fölé balról, ami azt jelenti „*recipe*“ = végy (készletedből).

2. *Praescriptio* (előírás) a tulajdonképeni rendelet, ami a gyógyszerésznek szól. Első része utasítás a szerek milyenségére és mennyiségére, másik része a gyógyszer-alakra, az adagelosztásra nézve fejezi ki akaratunkat. *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 szereknél 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 folyadékszereket a gyógyszerész nem kerekfalú, 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 láttatjuk el és a beteg nevét is ráírjuk. Ez esetben a gyógyszerész vagy a teljes receptet másolja a címkére, vagy egyszerű oldatok esetén ráírja, p. o. 1% *morphinoldat*, 1‰ *atropinoldat*.

A signaturát a gyógyszerész a készítés dátumával és aláírásával köteles ellátni.

4. *Subscriptio* rendszeren a dátumból és az orvos olvasható, s a törvényhatóságnál bejelentett és a gyógyszerháznak másolatban megküldött névaláírásából áll. Ez alatt még tehetünk a subscriptio-ban 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. Így a recipét össze nem

cserélik, s ha a gyógyszerész utólag veszi észre, hogy tévedett, tudja, hová kell szaladnia, hogy a bajt megakadályozza. Ugyancsak fontos azt is kiírni, hogy gyermek számára írtuk-e a receptet: ha tévedésből p. o. 0.01 gr.-os morphinadagokat írunk gyermeknek, a gyógyszerész azt hívén, 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 (*corrigens saporis vel odoris*). A szerek neve genitivusban, a súlymennyiségek accusativusban állanak. Az infusumok és decoctumok előírásában a súlymennyiség ablativusban áll és azt jelenti, 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 ipecacuanha gyökér forrázatából, egy grammból a mesterség szabálya szerint 150 gr.-nak szüredékéig készítettéből“. Ezek rendelésekor a praescriptiót rendszerint az infusum vagy decoctum felírásával kezdjük, s azután írjuk a benne feloldandó hatószereket, adjuvansokat.

Íz- és szagjavítókat csak szükség szerint alkalmazzunk. Elég nagy tömegű és ostyában veendő porokhoz, lenyelendő pilulákhoz, 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 fahéjfőzethez, mentha-vizes orvossághoz már csak syrupus simplex rationalis. A corrigensek megválasztása is fontos: pirosszínű szörpök színe csak savanyú közegben érvényesül szépen, lúgos folyadékokban piszkosbarnák lesznek.

Ha valamely szerből a *maximalis adagot* túllépő mennyiséget rendelünk, akkor ennek súlymennyisége után !-jelet kell tennünk, jelezve, hogy ez a túllépés nem tévedés és felelősségünk mellett történik. Különben a gyógyszerész a szert nem szolgáltatja ki, vagy reducálja az adagot a megengedettre.

Ha az orvosság az orvos önállóan megszerkesztett receptje szerint készül, akkor az ily recipe „*formula magistralis*“-nak nevez-

tetik. A gyógyszerkönyvekben 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 Vienensis, 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 officinalis*ai, amelyek szerint a rendelés egyszerűbb és olcsóbb („*norma pauperum*“), melynek hivatalos árjegyzését minden taksaváltozásnál átdolgozzák és kiadják, s amely receptformulák nemcsak a közalapok terhére, hanem bárki számára is felírhatók hiv. árjegyzésük ellenében.

Szilárd gyógyszeralakok.

Species.

Apró részekre törött és vagdalt (*contunde, concide*) növényi részek keveréke, néha bizonyos sóoldatokkal is átítva és kiszárítva. Pontatlan adagolási mód, ezért erőhatású szereket (*belladonna, digitalis*) nem szabad így rendelni. Előnye, hogy olcsó, mert nyersanyagokból áll, egyszerűen expedíáltnak és az orvosságot, a teát otthon a beteg maga készíti el. Rendesen egy tetézt evőkanálnyit szokás rendelni egy csésze teára (250—300 gr.). 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 *carraghen*-algát, a *lichen islandicus* zuzmohát, a *mályva*-leveleket, a *verbascum*-virágot, az édeskés ízű *grament* (*triticum repens* rhizomája = tarackgyökér), *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 gr. (egy tetőzött evőkanál) teavagdálékból készüljön egy csésze tea, mi egyszerre, vagy egy napon belül elfogyasztandó.

Ízjavításról vagy úgy gondoskodunk, hogy a teát otthon megcukroztatjuk, vagy a teába édes gyökeret, aromás anyagokat kevertünk szükséges mennyiségben (20—30%).

Aromás specioseket könnyű vászonzacskóba tömve, szárazon felmelegítve, külsőleg is szokták száraz, meleg kötések alakjában alkalmazni (*fomenta 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 tüllzacskókban 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 késhegynyi, kávéskanálnyi izzó szénre szokás hinteni; a füstjét néha belélegzik (asthmánál), többnyire azonban csak rheuma ellen füstölik a tagokat, vagy a füstre tartott meleg gyapotot kötik fel a beteg testrészre.

Hivatalosak:

Sp. althaeae: fol. *althaeae* 500, rad. *alth.* 250, rad. liqu. 200, flor. *malvae* 50 gr.

Sp. amaricantes: herb. *absynthii*, herb. *centaurii*, flav. cort. *aurant.* aa 200, herb. *trifolii*, rad. *calami*, rad. *gentianae* aa 100, cort. *cinnam.* 25 gr.

Sp. diuraticae: *scilla sicc.* fol. *semae* aa 30 gr. *beccae junip.*, rad. *ononid.*, rhiz. *gramin.* herb. *equiseti* aa 60 gr. herb. *leonuri* 120 gr. *scilla sic.* 15, *bacca junip.*, rad. *ononid.* rhiz. *graminis* aa 30 fol. *sennae* 15, herb. *leonuri* 60, herb. *equiseti* 30 gr.

Sp. laxantes: fol. *sennae s.* *resina* 250, k. *hydrotart.* 50. fr. *foenic.* 50, fl. *sambuci* 150 gr.

Példák:

Rp.

Rad. *Valerianae*gr. vigintiHerb. *melissae*Flor. *sambuci*aa gr. decem

Concide f. spec.

DS. Egy evőkanálnyi 1 liter vízre.

Rp.

Olibani

Benzoës

Succini

aa gr. decemFlor. *Lavand.*gr. duo

Contunde f. spec. ad fumig.

DS. Késhegynyi izzó parázsra hinteni.

Pulvis.

Mivel gyógyanyagaink túlnyomó része porítva kerül forgalomba, ebben a formában tehát a legtöbb szert igen célszerűen, és ha adagokra nem osztatjuk, olcsón is lehet rendelni. Még folyadékok (olaj, illóolaj) is rendelhetők porban, ha 2—6-szoros meny-

nyiségű 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 (carraghen, lichen, nux vomica), vagy csak bizonyos műfogással porítható: p. o. a kámfor borszesszel megnedvesítve, colocynthis gummi nyákkal kezelve könnyen porrá dörögölhetők.

Természetes, hogy dörzsölésre elrobbanó (k. chloricum), meggyulladó (phosphor), avagy erősen vízszívó és elfolyósodó anyagokat (zink. 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 papírzacskóba tétetjük (*D. ad scatulam, in vitro, in sacculo*). Rendeltetésük szerint lehetnek ezek hintőporok, befújni való porok, fogporok stb. és lehetnek egy anyagból, mint p. o. a sebhintő jodoformpor, szembeszórt calomel, tiszta rizspor, lycopodium: de gyakran porkeverékek ezek, melyekben egy chemiai agens van valami közömbös porral felhigitva. 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 magnesiumsilicathból álló fehér kőnek finomra őrölt, igen könnyű és zsíros tapintatú pora (p. o. *acid. salicylicum cum talco* 10% lábizzadás ellen); vagy a zsírtartalmánál fogva vízzel át nem nedvesíthető, össze nem csomósodó *lycopodiumot* használjuk. — Ez a mérsékelt és hidegebb égalj alatt termő, földön kúszó *lycopodium clavatum* felálló kalászkáiból fáradságosan kirázogatott csirszemcséje, ami drága, de a legjobb hintőpor p. o. a csecsemők ápolásában. Kéntejsárga, igen finom, zsíros tapintatú por, amit gyakran hamisítanak keményítővel, ilyenkor vízzel csirízes lesz s világosabb színű; vagy himporokkal, különösen *fenyő-pollennel*, s ilyenkor eldörzsölve terpen-tinszagú, összecsomósodik és *bőrizgató hatású*.

Izzadásnak nem annyira kitett helyeken és az arcon jól használhatjuk a *keményítőt* is, melynek legfinomabbja a rizskeményítő, legdurvábbja a burgonyakeményítő. A finom, száraz keményítő apró szemcséi befedik a felhámhiányokat, sebeket, pórusokat és azok váladékait magukba szíva, szárazon tartják a bőrt vagy seb-

felületet. — 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 vívványagai a csípős helybeli hatású orvosságoknak (*chloralhydrat*) és igen jó fájdalomcsillapító bevonók marómérgezésekben és gyomor- és bélgyulladások esetén. — Találkozunk még a keményítővel a capsulák-nál 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 gr.-ot, sókból 4—5 gr.-ot teszen ki; a késheggyel mérés igen bizonytalan. Egy kerek evőkéshegy növényi por 1·5 g; ásványos anyagokból 2—3 g.

E rendelési mód olcsósága ne csábítson 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 gr.-nál nagyobb és 0·5 gr.-nál kisebb adagokat ne írjunk: nagyobb tömegű porokat nehéz bevenni, kisebb tömegű adagokat pedig nehéz egyenletesen elosztani. Ha a hatószerek mennyisége csekély, úgy ahhoz annyi közbős anyagot kell rendelni, hogy egy adag legalább 0·3 gr. legyen, mert csak így tudja a gyógyszerész p. o. a 0·10 gr. morphint meglehetősen pontossággal tíz egyenlő 0·10 gr.-os adagra szétosztani. E célra legtöbbször nádcukrot, a vízszívó anyagokhoz tejcukrot vagy dextrint, a csípős hatásúakhoz pulvis gummosust (*amylum*, *liquiritia*, *gummi arabicum* és cukor porkeveréke) szokás használni. Ha a porokat ostyában vagy capsulában veszik be, vagy azok ízetlenek, legalább is nem rosszízűek: ízjavításról felesleges gondoskodni, de tömegszaporításul, 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 constituenst. A mennyiségek felírásakor határozzuk el, mennyit adunk egy adagra, s ezt szorozzuk a felírandó adagok számával: osztatlan poroknál 20—100-zal, osztottaknál mindig csak 10-el.

Az adagelosztást helyesebben dividálás 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 tolóskatulyában, a szegénypraxisban papírzacskóban expedálja. De rendelhetjük a porokat *capsula amylacea*ban is a jobbmódúaknál.

Porok rendelésénél vegyük figyelembe, hogy úgy az osztatlan, mint az osztott poroknál, csak kétféle munkadíj van megállapítva, még pedig 100 g-ig, illetve 10 porig és azon felül bármely mennyiségig.

Hivatalosak:

(Az officina számára minden szilárd gyógyszeranyagot finom poralakban tartanak készenlétben.)

1. *P. aërophorus Seidlitzensis*: (a kék hüvelyben) ka. natrio-tart. 10, na. hydrocarb. 3 gr.; (fehér hüvelyben) ac. tart. 3 gr. külön feloldva, megcukrozva és összeöntve pezsgés közben fogyasztandó el.

2. *P. Doveri*: 1 r. ipecacuanha, 1 r. opium és 8 r. cukor keveréke.

3. *P. gummosus*: 1—1 r. amyllum és liquiritia, 2—2 r. gummi arab. és cukorpor.

4. *P. liquiritiae, compositus* (köznnyelven *kurella* por): 1 r. mosott kénvirág, 2 r. liquiritia, 2 r. senna, 5 r. eleosacch foeniculi.

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

Talci veneti

gr. centrum

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. 0.5 gr. morph.-veronal porok (dispensáló mód).

Capsula.

Már a poroknál szó volt arról, hogy azok *capsula amylaceaban* rendelkeznek. Ezek ostyából préselt két homorú korongból állanak, melyeknek egyikét a porral megtöltve, a másikat, miután vízszintes peremét ecsettel megnedvesítettük, enyhe nyomással fölébe ragasztjuk. Ezeket az ú. n. „nedves” ostyatokokat ma már úgyszólván teljesen kiszorítja a kényelmesebb s gyorsabb „száraz” ostyatok. Ezek doboz módjára egymásba nyomható capsulák, s alkalmas géppel egyszerre 12 adag készíthető.

Folyékony anyagok befogadására felül nyitott, tojás- vagy gömbalakú *gelatincapsulák* szolgálnak, melyek megtöltetvén, egy kis gelatinfedő ráolvasztásával (meleg vassal vagy csipesszel láng fölé tartva) bezáratnak (caps. operculatae). Ilyenek a 0·5—1·0 gr.-os santalcapsulák vagy a 3—5 gr.-os adagú nagy ricinuscapsulák. Fél-folyékony anyagok (filix mas extractum) egymásba tolható gelatin-hengerecskében is expediálhatók; esetleg ezek is leforraszthatók, s akkor híg folyadékok számára is alkalmasak.

Ha gyógyszerünket a gyomornedv befolyásától meg akarjuk védeni, akkor hasonlóan kezelhetők *keratincapsulákat* vagy formaldehyddal keményített gelatinból álló *glutoidcapsulákat* írunk elő.

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. gelat.
 S. Reggel éhombra 1½ óra alatt
 beszedni.

Pilula.

Száraz és részben félsűrű anyagok — ha azok egyszeri adagja a 0·10—0·20 gr.-ot meg nem haladja — célszerűen rendelkeznek granulában vagy pilulában. Az adagelosztás igen pontos, a gyógyszer jól eltartható, bevétele kényelmes, könnyű; és huzamos használat mellett ez a legolcsóbb pontos rendelési mód.

Szereplő anyagok: *a ható-, alakító- és kötőanyag*, melyek keverékéből vékony hengerecskék sodortatnak, ezt a pilulagép rovátkái (25—50) egyenlő részecskékre vágják, s az egyes részecskék két lapos fakorong között golyócskákká alakíttatnak.

A **granulák** legfeljebb 0.05 gr. 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. arsent, alcaloidokat), amelyek kevés vízben feloldva, részletekben kevertetnek a száraz granula masszához. A fenti módon alakított granulák egy napig száradnak, s esetleg még cukorral újra dragirozva (bevönva) vagy tejcukorpor között expedíáltnak.

A **pilulák** 0.10—0.20 gr. súlyú golyócskák, melyekben a hatóanyagnak rendszeren csak fél adagja foglaltatik, hogy az adagot lassúbb fokozatban emelhessük. Maga a hatóanyag csak ritkán ad egyszersmind jó pilulamassát is, ezért a legtöbbszor pilulamassát adó anyagokkal kell azokat elegyíteni, amelyek lehetnek teljesen közömbösek (cukor, agyag + mucilago), de lehetnek esetleg adjuválo hatásúak is (extractumok + növényi porok).

A pilulamassa megválasztása a hatóanyag kémiai és physisai tulajdonságaitól fog függni. 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 bomló anyagokra (kal. hypermang., ezüstnitrát, sublimat) szervesetlen alakító- és kötőszert rendelünk (kaolin + víz).

Jó pilulamassát szolgáltatnak:

1. *Növényi porok* saját félsűrű *extractumaikkal* 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 *stomachicumok*.

A híg és félsűrű extractumokkal analog 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.

2. Az *althaea-gyökér* pora nagy nyáktartalmánál fogva kevés vízzel erősen kötő anyagot ad, s ha sokat adunk a pilulához, egyrészt nehezen formálható szívós masszát kapunk, másrészt oly kökeménnyé szárad az, hogy a bélcsatornában sem oldódik fel. De ha kevés *gummi arabicummal* vagy *cukorral*, vagy az *amylumból*, *tragacanthából* és glicerinből álló *unguentum glycerinivel* keverjük, igen jó pilulamassát nyerünk, ami hygroscopicus anyagokhoz lesz nagyon jó, s a gyomorban könnyen feloldódik. Ugyanilyen jó vízfelvevő anyag a *salep* is.

3. *Gummi arabicum* és *cukor* egyenlő mennyiségű száraz porral keverve egy kevés vízzel kemény, de a gyomorban jól oldható pilulamassát ad. Kevés glicerinrel lágyítani lehet.

4. Ugyancsak kemény massát ad a *tragacantha* is, melynek sok vizet felvevő és erősen ragasztó tulajdonsága előnyös a sós pilulamassáknál. A nyújtás alkalmával széttöredező pilulamassák egy kevés *tragacantha* hozzákeverésével megjavíthatók. Ugyancsak corrigálhatók vele a túllágy massák is.

5. *Fehér* vagy *vörös agyag* (*bolus armena alba et rubra*) pár csepp gummyakkal jó és teljesen közömbös massát ad, ami különösen alkalmas szerves massákkal elbomló anyagok rendelkezésére (kéneső- és ezüstkészítmények, cocain, aconitin, jódkáli). Keménysége glycerinnel csökkenthető.

6. *Sapo medicinalis* gyantákkal, gummiresinákkal, növényi porokkal és száraz kivonatokkal jó massát ad, amit kevés vízzel kell készíteni, mert könnyen túllágy lesz.

7. *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).

8. Kreosot és olajok előzetesen emulgeálva adnak jó massát.

9. Chinin-sók a megfelelő híg savakkal vivőszer 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 bízva; így: *pulveris et extracti Liquiritiae quantum satis, ut fiant pilulae No. I.*, 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: *conspergentur 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 kellemtelen szagú (kreosot) vagy éppen oxydálódó, bomló anyagokat tartalmaz (arg. nitr.), akkor a bevonás elkerülhetetlen. A szegénypraxisban erre a *tolui balzsam* vagy *collodium* alkalmas. Ha pedig azt akarjuk, hogy a pilula gyomorban ne oldódjék, hanem csak a belek alkaliás közegében váljanak szabaddá hatóanyagai, akkor *keratin*-*nal* vagy *glutoiddal* vonatjuk azokat be.

A 0.2—0.5 gr. súlyú nagy golyócskák már bolusoknak nevezetnek. Ezek nagyobb adagú gyógyszerek rendelkezésére alkalmasak, p. o. *filix mas, copaiva* 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 tudnuk kell, hogy vannak egyének, kik pilulát lenyelni nem tudnak, de gyakran sikerül az nekik, ha egy falat

kenyérrel együtt tesznek erre kísérletet. Gyermekek 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 gr. súlyú pilulák, melyek cserebomlás után 0·05 gr. vascarbonatot tartalmaznak. (*Blaud-féle pilulák.*)

2. *Pil. ferri jodati*: frissen készített, ferrojodidból, liquiritia és althaeagyökér porából mézzel gyúrt 0·2 gr. súlyú pilulák, melyek toluibalzsammal vannak bevonva és 0·05 gr. ferrojodidot tartalmaznak. (*Blancard-féle pilulák.*)

3. *Pil. Kreosoti* 0·2 gr.-os labdacok, melyek 0·05 gr. kreosolt tartalmaznak.

4. *Pil. laxantes*: szemenként 0·019 sapo medicinalist és jalapa gyantát, 0·03 gr. benge kivonatot és 0·05 gr. aloëkivonatot és 0·0025 gr. 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.

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.

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.

Bals. Copaivae
gr. decem

Cerae flavae
gr. quinque

Pulv. Cubebae
gr. quindecim

Mf. boli No. L.

Consp. p. Cinnamoni
DS. Háromszor naponta 3 szemet.

Pilulánként a hiv. árszabvány kétféle munkadíjat állapít meg és pedig 100 piluláig 160 fillért és azon felül bármely mennyiségig 60 fillért.

Pastillák, tabletták.

A gyógyszerészeti technica haladásával a száraz porok rendelésének egy új alakja fejlődött ki, s ez a pastillában vagy tablettában való rendelés. Úgyszólván 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 üvegsövekben, 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. hivatalos 0.5 és 1.0 gr-os *cylindri hydr. bichlorati*, melyek konyhasóval és eosinnal készülnek.

Tökéletesebb formájukban többnyire a gyáripár termékei, de kézi gépekkel a nagyobb gyógyszerházakban is meg tudják csinálni.

Lehet pastillákat készíteni egyszerűbben a régi módszer szerint is. A gyógyanyaghoz valami kötőanyagot kever a gyógyszerész elegendő mennyiségben (legtöbbször cukrot borszesszel vagy kevés tragacanthanyákkal megnedvesítve), aztán téstávvá 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-szeletkék, mentha-rotulák, *trochiscusok*, gilisztacsokoládé-tabulák, míg az ú. n. *tabernaculák* vagy *turbinulák* pyramis- vagy sátoralakú, cukorból tojáshabbal készült habcukrok, amelyen 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 gr.-osak, s eosinnal rózsaszínre festettek.
2. *Comprimata cotarnini*: 0.20 gr.-os, cukor- és kakaóporból készült pastillák, melyek 0.025 gr. sósavas cotarnint tartalmaznak.
3. *Comprimata hypophysis cerebri*: Leölt, egészséges szarvasmarhák agyából hevenyében kifejtett, gondosan megtisztított, vacuumban kiszáftott egész agyfüggelékének finom porából egyenkint 0.30 gr.-ot tartalmazó pasztillák.
4. *Comprimata nitroglycerini*: 0.20 gr.-os, tejcukorból és kakaóporból készült tabletták, melyek fél mlgr. nitroglycerint tartalmaznak.
5. *Comprimata pancreatici*: 0.5 gr.-os tejcukor és kakaóporral készült pasztillák, melyek 0.3 gr. pankreatint tartalmaznak.

6. *Comprimata paraformaldehydi*: a különböző polyoxymethylenek keverékéből álló, kb. 1 kg. súlyú fehér formaldehidszagú pasztillák.

7. *Comprimata santonini*: cukrozott kakaopastából készült 0.025 gr.-os pastillák.

8. *Comprimata theobromini jodati*: szemenként 0.10 gr. kal. jodat., 0.01 gr. natrium hydrocarbonat, 0.04 gr. tejcukor és 0.25 gr. theobrominból egyszerű syrup, destillált víz és hígított szesszel készült, 0.4 gr. súlyú pastillák.

9. *Comprimata thyreoideae*: Leölt, egészséges szarvasmarhákából, sertések-ből vagy juhokból, hevenyében kifejtett, kötőszövetétől gondosan megtisztított és zsírtalanított, vacuumban kiszáritott pajzsmirigy, finom porából egyenkint 0.10, 0.30, illetve 0.5 gr.-t tartalmazó pastillák.

10. *Comprimata antirachitica* ergosterinum irradiatumot meghatározott ható-egységekben tartalmazó korongocskák.

Lágy gyógyszeralakok.

Electuarium (Linctus).

Gyengébb hatású gyógyszerek, különösen növényi részek, melyek pontosabb adagolást nem kívánnak, gyümölcsíz, kocsonyás szörpök, gyógymézek alakjában is rendelkezhetők 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; húghajtókhoz a roob juniperi. Szörpökbe egyenlő vagy fél-annyi növényi port; mézbe, ízekbe $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{8}$ résznyit kevertetünk. A felírandó mennyiség rendszeren 20—50 gr.; egyszerre vagy kétszerre elfogyasztandó, vagy kávéskanalanként veendő, két napnál tovább ne tartson.

Electuarium lenitivum (pulpa prunorum 100 gr.; p. tamarind., roob sambuci aa 50 gr.; mel. dep. 70 gr.; fol. sennae, kal. hydrotart. aa 15 gr.).

Példák:

Rp.	Chinini tannici <u>gr. unum et semis</u>	Rp.	Kamalaе dep. <u>gr. octo</u>
	Mellis rosati <u>gr. decem</u>		Pulpae Tamarind. <u>gr. triginta</u>
	Mf. elect.		Mf. elect.
	DS. 3—4 éves gyermek váltóláza ellen a roham előtt 4 órával az egészséget elfogyasztani.		DS. 6 éves gyermeknek galand- féreg ellen éhomra az egészséget elfogyasztani.

Unguentum.

A kenőcsök a gyógyszereknek a bőrön, ritkábban sebekben, nyálkahártyákon való alkalmazására szolgálnak. Alapanyaguk zsír vagy zsírnemű anyag s ehhez kevertetnek hatóanyagok, melyek lehetnek szilárdak, félfolyékonyak vagy folyékonyak, oldhatóak vagy oldhatatlanok.

A zsírok glycerinnek és egyéb alkoholoknak (ceryl-, myricyl-, cetylalcohol, cholesterin) zsírsavas (főleg stearin-, palmitin- és oleinsavas) esterei. Physicai 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 tetszészerinti halmazállapotú készítmények nyerhetők. Az avasodás folytán a zsírokban szabad, illó zsírsavak lépnek fel, miáltal a készítmény rosszszagúvá és izgató helyi hatásúvá válik. A glycerin-zsíroknál kevésbbé bomlékonyak a magasabb alkoholok 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 alkoholban sem. Oldódnak az ismeretes organicus oldószerekben. Maguk oldják az illóolajokat, a camphorokat, a jódot, phosphort stb. Vízrel eldörzsölve emulgensek jelenlétében fejetet adnak. A lanolint vízfelvevőképesége vizes oldatok befogadására is alkalmassá teszi.

Glycerinzsírok. **Oleum amygdalarum*. Többsnyire a keserű mandolából préselt olaj, világos sárga, hígán folyó, ami mellett emulgens fehérjeanyag, az *emulsin* és *amygdalin* glycosida is foglaltatik a magvakban.

* *Oleum sesami*, a *sesamum indicum* magvaiból és az

Oleum olivarum, az *olea europea* gyümölcseiből préselt sárga olaj, melyeket belsőleg 100—200 gr.-os adagban epekövek elhajtására, klysma alakjában pedig hashajtó célra is használnak.

**Oleum raparum raffinatum* a fentebbieknél olcsóbb, itthoni jóízű növényi olaj.

* *Oleum lini*. A *linum usitatissimum* magvaiból préselt, sárga halszagú zsíros olaj, levegőn állva beszárad. A kipréselt lenmagvak pogácsája (*placenta* s. *farina sem. lini*) kátoplasmák készítésére szolgál.

**Oleum lauri pressum*. A *laurus nobilis* friss magvaiból préselt, zöldszínű, babérszagú, lágy kenőcsállományú zsíradék. 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 szobahőmérséknél (25°) 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.

* *Axungia 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*). (*Axungia benzoata*.)

* *Sebum*. Juh- vagy marhafaggyú. Olvadáspontja 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 és ebből a méz kipergetése útján állítják elő megolvadás és vízbecsorgatás útján. Vegyileg ceryl- és myricil-alkohol palmitin- és cerotinsavas estereiből áll. Nem avasodik. Szilárd; olvadáspontja 63—65°; ezért kenőcsök, tapaszok, rudacsók (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 zsíradék, mely főleg palmitinsavas cetyl-esterből áll.

* *Adeps lanae*. A gyapjú zsírja a faggyúmirigyek glicerin-zsírján kívül a lehámló hámsejtek bomlásából képződő cholesterolin és isocholesterolin estereiből áll. Ezeket a gyapjúmosóvízből a glicerin-zsírok elszappanosítása és eltávolítása útján igyekeznek szabadalmazott eljárással előállítani. A vízmentes, szinte viaszszerű gyapjúzsírba 25% vizet gyúrnak s így jön létre a kereskedésbeli * *lanolin* (**adeps lanae hydrosus*), mely sárgásfehér, gyapjúszagú, kenőcsszerű anyag. Igen állandó, nehezen szappanosítható és nem avasodó zsíradék, mely még egyenlő súlyú vízzel keverhető s ezért nyálkahártyákon is jól 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 szénhydrogenek tömegéből nyelik a folyékony és szilárd paraffint (* *paraf. liquidum et solidum*) és a * *vaselint* (**vaselinum flavum* és *album*).

A p. liquidum mint indifferens oldószer, a p. solidum mint szilárd kenőcs-alapanyag használtatik. A vaselin neutralis legyen: ezt azért hangsúlyozza a gyógyszerkönyv, mert az árubeli vaselin, főleg a fehér, gyakran savanyú vegyhatású, gyakran petroleummal is szennyezett s ezért a bőrt izgatja. A paraffin és vaselin előnye a valódi zsírok felett, hogy egyáltalában nem avasodik.

Cosmeticus célból, sebészi műtét, vagy kóros folyamat következtében besüppedt testfelületek normalis körvonalaiknak helyreállítására néha megolvasztott paraffint fecskendeznek a kóros terület bőre alá s ott megfelelő formában megszilárdulni hagyják.

* *Glycerin* ($C_3H_5[OH]_3$). A zsírokból, azoknak elszappanosítása által (lúgok, túlhevített vízgőz alkalmazása mellett) készül s a kiváló zsírsavak vagy kisózott szappanok alatt helyet foglaló vizes oldatból nyerhető. Színtelen, víznél súlyosabb, syrupsűrűségű, édes ízű folyadék, mely vízzel és alkohollal jól keveredik. A vízmentes glycerin környezetéből (levegőből és a vele érintkező élő szövetekből) erélyesen von el vizet. A bőrhám szarurétegét imbibálja, felduzzasztja, ezáltal a bőrt puhává, sikamlóssá teszi, de hosszas alkalmazás mellett ki is szárítja. Vízszívó hatásán alapul helybeli izgató hatása is, melynél fogva sebeken alkalmazva, fájdalmat okoz; belsőleg, de különösen per rectum glycerinkúp, vagy beöntés alakjában hashajtó hatású. A véráramba jutva, a vörösvérsejteket feloldja. Nagyobb mennyiségben (25—50 gr.) ízületekbe, csontüregekbe fecskendezve (p. o. jodoformglycerin alakjában) haemoglobinuriát 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 neveztetnek, amilyenek p. o. a *hivatalos lin. ammoniatum* (1 r. ammonia és 3 r. sesamolaj), a *lin. saponato camphoratum* (50 gr. sapo durus 70 gr. vízzel és 820 gr. szesszel készült oldatában 25 gr. kámfort, 25 gr. ammoniát, 5 gr. levendula- és 5 gr. rozmarinolajat oldanak, aztán 1000 gr.-ra szesszel kiegészítve, 50 és 100 gr.-os üvegekbe szűrik), és a *lin. styracis* (1 r. styraxbalzsam és 1 r. sesamolaj keveréke).

A kenőcsök alapanyagául használhatjuk a disznózsírt, a lanolint és a vaselint magában is, s ez esetben *egyszerű alapanyagunk* van. *Összetett kenőcsalapanyagot* többféle consistentiájú növényi

vagy állati zsiradék avagy zsírnemű anyag összeolvasztása útján nyerhetünk. A szilárd zsír mennyiségének növelésével a kenőcs állománya mindinkább szilárdul.

Jó összetett kenőcsalapanyagot szolgáltatnak:

30 gr. fehér viasz, 420 gr. fehér amerikai vaselin és 50 gr. vízmentes eucerin = a hiv. *ung. simplex*.

100 gr. ólomtapasz, 90 gr. sárga vaselin és 10 gr. glycerin = a hiv. *ung. diachylon Hebrae*.

100 gr. fehér viasz, 75 gr. cetaceum, 300 gr. folyékony paraffin és 25 gr. vízmentes eucerin = a hiv. *ung. emolliens*.

2 gr. tragant por 10 gr. borszesszel és 98 gr. glycerinnel főzve = a hiv. *ung. glycerini*.

Csináltathatjuk a kenőcsöt az alapanyagok helyes megválasztásával és sok közömbös, szárító hatású por belekeverésével (amylum, zinkoxyd) tésztaösszeállásúvá is, ami már be nem dörzsölhető, hanem ruhára kenve, fedőkötéssel rögzítendő a beteg helyen. Ezek a **pasták**, 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 gyúratjuk pasztává, vagy liszttel és vízzel készítettjük el a ragacsos tészttá.

Még szilárdabbak a **ceratumnak** nevezett zsírkeverékek, melyek merev formába öntve a kicserepesedett bőr, p. o. ajkak bedörzsölésére, zsírozására szolgálnak (ajakír).

A bőrön legkönnyebben az állati és növényi 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 rendelünk. 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 szabad szemmel látható folyadéksepeknek, vagy kitapintható szemecskéknek lenni nem szabad.

A kenőcsök adagolása rendesen igen pontatlan. Sokszor csak azt íratjuk 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 egyszerűre elhasználandó mennyiséget leméretni és adagokra osztva expediáltatni a kenőcsöt, mint a bedörzsöléssel végzett kénesős kúrák esetén szokásos.

A felírandó mennyiség a cél és a kezelendő terület nagysága szerint 10 és 100 gr. közt váltakozik.

Egyes gyárak forgalomba hoznak teljesen indifferens kenőcs alapanyagokat, melyek nem avasodnak, a bőrbe teljesen bedörzsölhetők és lehetőleg igen sok gyógyszeres alapanyaggal keverhetők. Ezek közül a *vasogen* (oxygenizált vaselin) igen jól keresztülmegy a bőrön; az *eucerin* (cholesterines vaselin) mintegy 5%-nyi mennyiségben állati zsíradékokból származó cholesterineket és oxycholesterineket tartalmaz és hárommennyi vizet képes felvenni; a *stearin-szappanok* (*mollin, ebaga, crème*) fellágyítják a felhámot, úgy hogy az a gyógyszereket, sőt magát az egész bedörzsölt kenőcsöt is beissza, felszívja, emellett az ilyen kenőcsök nem zsíroznak, s eddig különösen a cosmeticában játszottak jelentékeny szerepet; az *ung. caseini*, ami a vaselin és concentrált alcali-casein-oldat keveréke, a bőrre dörzsölve elasticus hártává szárad és tartósan fed minden kötés és a fehérenemű bezsírozása nélkül. Ugyanezt a célt szolgálják a modern bőrgyógyászatban kedvelt *gelatinák*, melyek tégelestől 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.

Hivatalosak:

Ung. acidi borici: 5 gr. bórsavpor és 95 gr. egyszerű kenőcs = 5%.

Ung. Argenti nitrici Mikulitz: 0.3 gr. ezüstnitrat, 1 gr. destillált víz, 26 gr. zinkkenőcs és 2.7 gr. perui balzsam.

Ung. cantharidatum: 40 gr. kőrisbogár, 70 gr. sesamolajjal és 30 gr. viasz-

szal összeolvasztva és 10 gr. euphorbium-gyanta és 40 gr. terpentín keverékével elegyítve, közelítőleg 20%-os.

Ung. cerussae: 75 gr. ólomtapasz, 275 gr. fehér vaselin és 150 gr. bázisos ólomcarbonatpor = 30%-os.

Ung. hydrargyri: 300 gr. kénesöt 100 gr. vízmentes ömlesztett lanolinnal apró részletekben eldörzsölnék, azután 30 gr. fehér viasz és 520 gr. fehér vaselin megolvasztott és félig lehűtött elegyét adjuk hozzá.

Ung. kalii iodati cum jodo: 5 gr. jódkáli és 5 gr. víz oldatában 0.5 gr. jódot oldanak fel és ezt 40 gr. egyszerű kenőccsel elkeverik = jódra 1%-os. Mindig frissen készítendő.

Ung. plumbi tannici: 1 gr. csersav és 2 gr. basisos ólomacetoldat pépje 17 gr. egyszerű kenőcsben = 10%-os.

Ung. stearini: 35 gr. cetaceum, 125 gr. stearin megolvasztott elegyét 600 gr. forró destillált vízbe szűrik és 30 gr. destillált vízben oldott 10 gr. calcium-carbonatot kevergetés közben hozzáöntenek, a pezsgés megszűnte után 200 gr. glycerinnel kihűlésig keverik és 5 csepp rózsavízzel illatosítják.

Ung. sulfaratum: 50 gr. sárga viasz, 300 gr. sárga vaselin és 300 gr. nyers káliszappan megolvasztott elegyéhez 150 gr. szállasztott kénport és 100 gr. calcium-carbonatot szitálnak és a kihűlt elegyhez 100 gr. ol. cadinumot kevernek. 15% ként és 10% kátrányt tartalmaz.

Ung. zinci oxydai: 50 gr. sárga viasz, 700 gr. sárga vaselin és 200 gr. vízmentes gyapjúzsír megolvasztott és megszürt elegyébe 50 gr. zinkoxydot szitálnak = 10%.

Vaselinum cum acido borico: 900 gr. megolvasztott sárga vaselinbe 100 gr. bórsavport szitálnak = 10%.

A hivatalos gyógyszerárshatározat egységes munkadíjat állapít meg 10 adagra való osztás, vagy 100 gr. kenőcs készítéséért 120 fillért; és ezen mennyiségeken felül bármilyen adagig 40 fillért.

Példák:

Rp.

Ung. Hydrar.

gr. tria

Dentur tales doses in chart. cerat.

No. XX.

S. Rendelet szerint naponta egyet bedörzsölni. (Lues.)

Rp.

Naphtoli

Resorcini

aa gr. quinque

Sulf. pulver.

Sapon. kal.

Vasellini

aa gr. triginta

M. f. ung.

DS. Erős hámlasztó kenőcs; kés-hátvastagon alkalmazni.

Rp.

Hydr. oxyd. flavi

centr. viginti

Ung. emol.

gr. quindecim

M. f. ung.

DS. Este reggel kendermagnyi a szemhéjra dörzsölendő.

Rp.

Orthoformi

Bism. subgall.

aa gr. duo

Ung. plumbi tann.

gr. quadraginta

M. f. ung.

DS. Gaze-on keshátvastagon felkenve alkalmazni. (Fájdalmas, elhanyagolt fekélyekre. decubitusokra.)

Rp.

Naftalini
Zinci oxyd.
Amyli pulv.
aa gr. decem
Vaselini
gr. viginti
M. f. pasta
DS. Vászónra kenve felkötni.

Rp.

Zinci chlorati
gr. quinque
Farinae secalis
gr. decem
M. f. cum glycerino pasta
DS. Késhátvastagon felkenve
maró pasta.

Rp.

Bism. subnitr.
gr. centum
Talci veneti
Lanolini
aa gr. sexaginta
Cetacei
Glycerini
aa gr. triginta
Solut. eosini rubr. (1 : 5000)
gtts viginti
M. f. pasta cuticolor (Bőrszínű
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 gyapot-
tal fedni. Viszkető chronicus
eczemánál.

Rp.

Cetacei
Cerae albae
aa gr. sex
Olei amygd.
gr. tria
Solve leni calore et admisce
tinct. coccionel. qu. s. ut fiat
ceratum. DS. Ajakir.

Rp.

Zinci oxyd.
Amyli
aa gr. triginta
Olei sesami
gr. quadraginta
M. f. ung.
DS. Gyermek-kenőcs.

Sapones.

A zsiradékok lúgokkal főzve „elszappanosodnak“, azaz glycerinre 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 káliszappanok lágyak, kenhetők; a natronszappanok szilárdak, melegen formálhatók. — Rendesen fölös lúgot tartalmaz-

nak, bár maguk is vizes oldatban disszociálva, lúgos vegyhatásúak (különös erősen a káliszappanok), oldják a zsírokat s mint keratolyticus anyagok duzzasztják és részben eltávolítják a felhámot. 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 gyógyszertárban és drogeriában kaphatók.

Hivatalosak:

a) Nátronszappanok:

Sapo durus, disznózsírral készül.

Sapo medicinalis, sesamolajjal készül.

Spiritus saponatus, natronlúggal készült ricinus szappannak levendulaszagú 5% szeszes oldata.

b) Káliszappanok:

Sapo kalinus venalis, barna kenőcsszerű, erősen lúgos tömeg, zsírhulladékokból készül. Köznyelven „zöld szappan”.

Sapo kalinus, sárgásfehér lágyszappan, mely sesamolajjal készül.

Spiritus saponis kalini, tisztított sesamolajból készült káliszappannak levendulaszagú, circa 20% szeszes oldata.

Emplastra.

Szobahőmérséken szilárd, de gyúrva alakítható, melegben meglágyuló és kenhető, egyenletes tömegű keverékek, szövetre kenve a bőrre ragasztva alkalmaztatnak.

Az alkotórészek összeolvasztva kevertetnek (legelőbb a legnehezebben oldható anyag), s a poros anyagok szárítva, szítálva elegyítetnek hozzá; az illó anyagok 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 való 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 (*ólmosgyantatapaszk*). A *nem valódi tapaszok* zsíroknak gyantákkal, vagy újabban ragadós kautsuk-anyaggal összeolvasztása útján készülnek (*gyantatapaszk*, *collempastrumok*).

A gyantatapaszkok jól ragadnak, de izgatják a bőrt. Nem úgy a *kautschuk-* vagy *guttapercha-tapaszkok*, melyek kitűnően tapadnak és mégis közömbösek.

Rendelhetjük a tapaszt magában grammszámra rudacsakában (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—50%-nyi arányban keverhetjük a tapaszok anyagába. Eltávolításuk könnyű; az erősen ragadókat olajjal, benzinnel, aetherrel, terpentinnel kell leválasztani a bőrről.

Hivatalosak:

Empl. diachylon (ólomtapasz): disznózsírból és finomított repceolajból (sesamolajból) ólomoxyddal készül.

Empl. diachylon comp: velencei terpentinen és töményszeszben oldott ammoniak-mézgagyantaport megolvasztott, egyszerű ólomtapasszal kevernek és megolvasztott sárga viaszban oldott hegedűgyantát adnak hozzá.

Empl. hydrargyri: lanolinnal eldörzsölt, 20% kénest tartalmazó ólomtapasz.

Empl. saponatum s. saponato-camphoratum: 50 gr. kámforolaj, 70 gr. saponum medic., 130 gr. viasz és 750 gr. ólomtapasz keveréke.

Empl. saponatum salicyl: 5% salicylsavat tartalmazó szappantapas.

Empl. cantharidatum: 50 gr. körisbogarpor, 50 gr. terpentin, 25 gr. sesamolaj és 200 gr. sárga viasz keveréke.

A kereskedelembe kapható kaucsuktapaszkok közül a IV. Gyógyszerkönyv a következőket tartatja készletben:

Collemplastrum hydrargyri: 20% higanyt tartalmaz.

Collemplastrum saponato-salicylatum: 5% szappanpor mellett 5%, illetőleg 10% salicylsavat tartalmaz.

Collemplastrum 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. Rendelet szerint.

Rp.

Empl. Hydr.
Empl. sapon. caniph.
aa gr. quinque
Ac. salicyl.
gr. unum
Misce, malaxatur in empl. aequa-
bile
Da in charta cerata
S. Tenyérsny. vászonra melegen
felkenve alkalmazandó.

A tapaszok helyettesítője lehet egyes esetekben az *angoltapasz*: tafotára felkent halenyv, vagy ugyanavval készült átlátszó finom *halhólyaghártyák*. 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 bekent helyen: a *filmogen* (nitrocellulose acetonban oldva); a *traumaticin* (1 r. gutta-percha 6 r. chloroformban oldva) rugalmas hártyát hagynak 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 húgycsőbe, sípolyokba vezetendő cereolusok, *bacillusok*. Alapanyagaik tiszta vagy más zsíradékokkal elegyített cacao vaj, gelatinás glycerin, vagy stearin szappan, melyek a test hőmérsékletén megolvadnak.

Az alapanyag természete szerint vagy kézzel való alakítással, vagy formákba való préseléssel, vagy öntéssel készülnek. Kézzel való alakításnál kevés olajat adunk a cacao vajhoz s hogy ne tapadjon a kézhez és a laphoz amin dolgozunk, amylummal hintjük be. A préselés történhet úgy, hogy pálcikát préselünk ki és azt felvagdálva egyik végét kézzel alakítjuk kúp alakúvá, vagy pedig vannak kész kúpokat sajtoló gépek, melyekkel egyszerre több kúp készíthető. Az öntéssel készült kúpoknál cerat vagy staniol hüvelyeket használunk, vagy olajjal kikent kész formákat.

A massakészítésnél a hatóanyagot előbb valamely közömbös porral (keményítő) vagy alkalmas folyadékkal eldörzsöljük, illetve oldjuk s csak azután keverjük az alapanyaghoz.

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 milliméter, hosszúsága 5—7 cm.

Használat. A *végbélkúpok* leghelyesebben székelés vagy irrigatio után vezetendők be a jól megmosott (esetleg gummiujjal ellátott), bezsírozott mutatóujj segítségével a *belső spincter fölé*. Nem várjuk be a székélést az éppen ezt célzó glycerinkúpok vagy a naponta többször szükséges kúpok alkalmazása esetén.

A *vaginalis globulusokat* legcélszerűbb este *ágyban* alkalmazni, mert elolvadt tartalmuk ilyenkor legkevésbé folyik ki. Ezt megakadályozandó, egy laza tampon is alkalmazhatunk; fent járó betegnél azt jól fel is szorítjuk.

A sipolyokba vezetett *cereolusokat* a kötés rögzíti; a húgycsőbe dugottak még fekvő helyzetben is csak jól feltett vattakötéssel tarthatók bent ideig-óráig, s csak a húgycső elülső részét érik. Katheter segítségével azonban hátra, sőt a hólyagnyakba is betolhatók.

Suppositoriumoknál a hiv. árszabás kétféle munkadíjat állapít meg: 10 adagig és azon felül bármely mennyiségig.

1. *Suppositoria glycerini*, melyek 2—3 gr. glycerint, kevés stearinszáppant és fölös szódát tartalmaznak.

2. *Suppositoria haemorrhoidalia*, 10 ctgr. bismuth. oxyjodgallat, 5 ctgr. anaesthesin, 5 mgr. cocain. nov., 1 csepp sol. adr., 5 ctgr. perubalzsam és kakao-vajból sajtolással készült végbélkúpok.

Rp.

Cocaini hydrochl.

Morph. hydrochl.

aa cgr. viginti

Sol. Adrenalin

gr. unum

Lanolini qu. s. ut fiant cum

butyro cacao supp.

No. X.

DS. Vizelési inger, hólyag- vagy
prostatafájdalmak ellen nap-
jában 2-t.

Rp.

Extr. opii pulv.

cgr. viginti

Bism. tannici

gr. quinque.

Butyri cacao qu. s. ut f. supp.

No. X.

DS. Tenesmus, végbélhurut ese-
tén naponta 2—3-at.

Folyékony gyógyszeralakok.

I. Solutiók és mixturák.

Solutio egy anyagnak *eggyféle* folyadékban való oldata. Ez a legegyszerűbb és legolcsóbb folyékony gyógyszeralak, amit főleg a külső használatban szoktunk alkalmazni (collutorium, gargarisma, sebmósó folyadék, injectiók). Belsőleg solutiót csak nem rosszízű anyagokkal és így 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 írandók fel, s az adagolást magunk végezzük, vagy a betegre bízunk, 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, a sebek irrigálására alkalmas *irrigatorokat* használunk, melyeknek magasabbra vagy alacsonyabbra állításával a kiömlő folyadék nyomását, illetve sebességét szabályozhatjuk. Kisebb quantumok befecskendezésére dugattyus fecskendőket is használhatunk. A hólyagot bevezetett katheteren át irrigáljuk ki, miután előbb a vizeletet kibocsátottuk.

Példák:

Rp.	Hydrarg. cyan. <u>gr. semis</u> Sol. natriichlor. phys. <u>kgr. duo</u> Mf. sol. DS. hólyagmosásra.	Rp.	Ac. borici pulv. <u>gr. triginta</u> Det. ad scatulam S. 1 liter forralt vízben oldani. Hólyagmosásra, szemöblítésre, fülbefecskendésre v. gargarizmának.
Rp.	Liqu. Hydrogenii hyperoxyd. conc. <u>gr. quinquaginta</u> Aquae dest. <u>gr. quingenta</u> MD. in vitro flavo. S. toroköblítésre tonsillitis, diphtheria, fekélyek esetén.	Rp.	Zinci sulfocarb. Cupri sulf. <u>āā gr. semis</u> Aquae dest. <u>gr. ducenta</u> Mf. sol. DS. Húgycsőöblítésre, gonorrhoeánál.

Ide tartoznak a különböző tápláló csőrék is, melyeket a bél-sár kiürítése (irrigatio) után szoktuk dugattyús fecskendővel, lan-

gyos melegen a végbélbe fecskendezni. Ilyenek készíthetők 1—2 tojássárgájával, tejjel, vagdalthúskivonatokkal, peptonokkal, esetleg kevés szőlőcukorral, sóval. 150—250 cm³-nél nagyobb quantumok a végbélt mechanice kiürítésre ingerlik. *Erőltetésnél* (*tenesmus*), mérgezések vagy gyulladások, fekélyek esetén ugyanilyen kistömegű csőréket 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* segélyével bőr alá szoktuk fecskendezni. Ugyancsak így járunk el, ha a betegnek bármi okból nem lehet „per os“ beadni az orvosságot. Ily célra egyszerű solutiókat írunk felfőtt destillált vízzel készíttelve, esetleg megfiltráltatva azokat. Szövetizgató, maró hatású anyagok bőr alá nem fecskendezhetők. Ahány percentes az oldat, annyi centigramm hatóanyag esik egy Pravaz-fecskendőre. Az oldatok frissen készítenők, megtört átlátszóságú, üledékes folyadékok megszűrve sem használhatók. Mivel az injectiót helyesen csak az orvos végezheti, az üveget használati utasítás helyett csak a nevével signáljuk és „az orvos kezéhez“ adjuk. Igen célszerűek a kis, üvegampullákba forrasztott, jól adagolt és sterilizált injectio-adagok, melyek éppen egy Pravatzra valót tartalmaznak. Az ampulla nyakát 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 kávé-

kanállal veszik be az az orvosságot. Mivel egy evőkanál átlag 15 gr., tehát felnőttek mixturáihoz 150 gr. vizet, a gyermekekéhez 100 gr.-ot (a gyermekkanál 10 gr.-os), a csecsemőkéhez 80 gr.-ot (egy kávéskanál 7—8 gr.) fogunk felírni, amiben a hatóanyagok feloldatnak és a syrup 7—10%-nyi mennyiségben hozzákevertetik. 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, keményítősz főzetekben rendeljük azokat. Mixturákban egymás hatását lerontó vagy egymást kicsapó anyagok ne rendeltessenek. (Pl. Papaverin és Luminal, Liquor ferri albuminati és Syr. hypophosph. comp. együtt rendelése. Különösen veszedelmes vízben rosszul oldható alcaloidok sóinak lúgos anyagokkal egyttrendelése, mert ez utóbbi elbontja az alcaloidsót, az erős hatású alcaloid kicsapódik, leülepszik és míg a mixtura felső része hatástalanná válik, az üveg fenekéről bevitelre kerülő adagok mérgező erősségűek lehetnek.

A folyadékorvosságok ízjavítására rendszeren a **nádcukrot** (saccharum album) használjuk, még pedig sűrű oldatok, ú. n. szörpök alakjában.

Ilyenek:

A **syrupus simplex*, a nádcukor koncentrált vizes oldata; a legközségesebb ízjavító folyékony gyógyszerekhez (100—150 gr. folyadék édesítésére 10—20 gr. syrup).

Egyéb syrupok. Egyszerűen ízesítők, illetve szagosítók lényeges gyógyszer-tani hatás nélkül:

**Syr. aurantii*, **syr. cinnamomi*, **syr. citri*, **syr. coffeae*, **syr. liquiritiae*, **syr. menthae piperritae*, **syr. cerasorum*, **syr. rubi ideaei* a két utóbbi főleg savanyú kémhatású gyógyszerekhez.

Gyógyszertanilag hatásos anyagokat tartalmaznak s csak megfelelő célra magukban vagy adjuvansokként használandók: **syr. ferri jodati*, **syr. hypophosphorus comp.*, **syr. kalii sulfoguaiajcolici*, **syr. mannatus*, **syr. Diacodii*, **syr. rhei*.

Ízjavításra használható még kivételes esetekben a ***Saccharinum**.

$C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CO \\ SO_2 \end{smallmatrix} > NH$ Benzoësav-sulfimid; *Zuckerin*.

Hideg vízben igen rosszul, melegben jól oldható, rendkívül édes anyag (a nádcukornál körülbelül 280-szor édesebb). Gyengén antiseptikus hatású; mérgező hatása nincs, a szervezetből a vesén át változatlanul ürül ki. Használható a cukor és syrupok helyett, mint

ízjavító; előnye, hogy a készítmények tartósságát növeli. A diabetikusok étrendjében a cukor helyett használják. Egy csésze kávé vagy tea édesítésére 0·02—0·05 gr. saccharin elegendő. A cukrot, mint tápanyagot természetesen nem pótolhatja. A saccharinhoz hasonló módon használható jól oldható natrium sója, a *krystalose* és a *dulcin* (p.-phenetolcarbamid).

Lúgos mixturákhoz piros szörpöket ne rendeljünk, mert piszkos barna és zavaros keverékeket kapunk. Ellenben savanyú vegyhatás mellett igen szépen jut érvényre piros színük. Ha már aromás a keverék, egyszerű szörpöt használjunk.

A könnyen bomló jód- és brómsók mixturáinak édesítésére csak syrupus simplexet, vagy még helyesebben glycerint használjunk.

Ritkán vízben oldhatatlan anyagokat is rendelünk mixturában bevételre (*mixturae agitandae*). Ezek természetesen az adag kiöntése előtt jól összerázandók, mit ne felejtünk az üvegen feltűnő módon jeleztetni.

Hivatalosak:

Mixtura chloralo-bromata: 100 gr.-t tartalmazó üvegekben 0·5 gr. dextrines beléndeklevélkivonat, 10—10 gr. brómkáli és chloralhydrat menthás vízben és narancsszirupban oldva és édes gyökérkivonattal, fűszeres festvénnel és 2 csepp cloroformmal összerázva.

Liquor ferri alb. saccharatus 0·3% vasat tartalmaz.

Példák:

Rp.	Rp.
Diuretini	Chlorali hydr.
<u>gr. quinque</u>	<u>gr. duo</u>
Aquae menthae pip.	Aquae dest.
<u>gr. centum et quinquaginta</u>	Syr. cort. aurant.
Syr. simplicis	<u>aa gr. viginti</u>
<u>gr. quindecim</u>	MDS. Felét este bevenni. Altató.
MDS. 2 óránként 1 evőkanállal.	
Húgyhajtó.	

Külön említést érdemelnek az olyan mixturák, melyek két egymást chemiailag bontó 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 széndioxydkáz 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

szolgálgják, a kanalanként szedendő **potio Riveri* helyett azonban (5 gr. kalciumcarbonat, 5·1 gr. citromsav 170 gr. 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 (hiv.) *Seidlitz-porból*, melynek kék papírhüvelyében 10 gr. kalium-natrio-tartaricum és 3 gr. natr. hydrocarbonat, fehér hüvelyében pedig 3 gr. ac. tartaricum foglaltatik, melyek külön pohárban oldandók, s összeöntve élénk pezsgés közben kell az egészet meginni. Már a gyógyszerárban készített hivatalos saturatio a magnesium carbonathól és citromsavból cukorral készült „*potio magnesia citricae effervescens*“. Más saturatiókra nincs is szükségünk.

Guttae, cseppek: tulajdonképen solutiók vagy mixturák 10—40 gr.-nyi összmennyiségben, 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. III. kiadása szerint	1 gramm = csepp	1 csepp = gramm
Acidum carbolicum liquefactum	36	0·028
Acidum hydrochloricum dilutum	20	0·050
Acidum phosphoricum	20	0·050
Aether	84	0·012
Amylenum hydratum	63	0·016
Amylium nitrosum	67	0·015
Aqua amygdalarum	33	0·030
Aqua destillata	20	0·050
Chloroformium	53	0·019
Kreosotum	38	0·026
Liquor acidus Halleri	52	0·019
Oleum crotonis	45	0·022
Oleum menthae piperitae	51	0·020
Oleum Rosae	50	0·020
Oleum Sinapis	44	0·023
Solutio arsenicalis Fowleri	20	0·050
Spiritus aethereus	65	0·015
Spiritus ammoniatus anisatus	54	0·019
Spiritus concentratus	61	0·017
Spiritus dilutus	55	0·018
Tinctura opii crocata	52	0·019
Tincturae spiritu concentrato paratae . .	60	0·017
Tincturae spiritu diluto paratae	55	0·018
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 függőleges helyzetű, 3 mm. átmérőjű, kereknyílású cseppentőcsőből szabadon csepeg le. (Nemzetközi megállapodás.)

Külsőleg, főleg a szemészetben, fülgyógyításban, fogászatban rendelnek ily formában atropint, pilocarpint, eserint, adstringenseket és antisepticumokat és a szemben egy hegyesre kihúzott, másik végén összenyomható gummi-kupakkal ellátott cseppentő üvegcsővel alkalmazzák, vagy gyapotra véve teszik a fog vagy fül üregébe.

Belsőleg, a keserű gyomorcseppek kivételével, rendszeren erős-hatású 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, liqueurban 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 cseppszámtábla alapján vizes oldatok 1 gr.-ja 20 cseppet teszen, tehát egy csepp átlag 0.05 gr. súlyú. A cseppek nagysága azonban a cseppentőüveg szélétől és nyílásától, a folyadék fajsúlyától és különösen felületi feszültségétől függ, úgy hogy a fenti átlagot pontos adagolás szüksége esetén nem vehetjük irányadóul. Például a vízben absorbeált illóolajok annyira megváltoztatják a víz felületi feszültségét, hogy míg 1 gr. víz 20 csepp, addig 1 gr. keserűmandula-víz 33 cseppet ad ki. A cseppszámtábla szerint 2%-os oldatok esetén egy csepp *vizes* oldatban 0.001 gr. hatóanyag, egy csepp *szeszes* tinkturában átlag 0.00036 gr., egy csepp *aetheres* tinkturában átlag 0.0003 gr. hatóanyag foglaltatik.

Célszerűen rendelhetjük a cseppeket üveg dugós, csőrös cseppentőüvegekben, melyekből a dugó bizonyos állása mellett szabályos cseppek hullanak ki, annak elfordítása mellett pedig az üveg zárva van (vitrum guttatorium).

A solutiók és mixturáknál a hiv. gyógyszerárszabás kétféle munkadíjat állapít meg: 300 gr.-ig és azon felül bármely mennyiségig.

Hivatalosak:

Collyrium adstringens luteum: 1.25 gr. zinksulfat, 0.5 gr. chlorammonium és 0.4 gr. kámfor 200 gr. vízben és 20 gr. borszeszben oldva, sáfránnal festve. Szemcseppek.

Tincturáinkat, fluidextractumainkat cseppekben szoktuk rendelni.

Példák:

Rp.

Tinct. nucis vom.

gr. duo

Tinct. amarae

Tinct. chinae comp.

aa gr. decemMDS. Étkezés előtt $\frac{1}{2}$ órával
30 cseppet. Étvágyjavító.

Rp.

Sol. arsen. Fowleri

Tinct. amarae

aa gr. quinqueMDS. 3-szor naponta 5 cseppet
emelkedőleg 50 cseppig. Ca-
hexia, bőrbántalmak, ált.
gyengeség esetén. Sub si-
gillo ven.!

Emulsiók.

A tejhez hasonló folyadék-orvosságok, 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 rendelésére szolgál, amilyenek: a zsíros olajok (melyek esetleg erősebb hatású, vízben oldhatatlan anyagokat oldva tartalmazhatnak, p. o. foszfort), illóolajok stearoptenjei (kámfor), balzsamok, gyanták, mézga-gyanták. Az utóbbiak — mint már nevük is mutatja — mézgát (gummit) tartalmaznak rendszeren elegendő mennyiségben arra, hogy a vízzel való eldörzsölésükkor a bennük foglalt oldhatatlan emulgendumot: a gyantát emulsióba hozza. Nem kell tehát hozzájuk emulgenst adni; éppúgy nincs szükség néhány zsíros magnál, p. o. a mandulánál sem, amiben az olajon kívül egy emulgens hatású ferment, az emulsin foglaltatik. Az ilyen, csupán vízzel, eldörzsöléssel készülő fejetet *emulsio veran*ak nevezik, szemben az emulgens hozzáadásával készülő *emulgens spurea*val; a kettő között azonban lényegben különbség nincs.

A használatos emulgens anyagok emulgeálóképességük viszonyába állítva egymással, a következők: 1 tojás sárgája = 1 gr. *tragacantha* = 10 gr. *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 két arány szerint megfelelő mennyiséget, de rá is bízhatjuk ezt a gyógyszerészre („quantum satis”). Miután az emulgendum az emulgenssel finom por alakban dörzscsészében összekevertetett, folytonos dörzsölés közben cseppenként vizet adunk hozzá, mitől eleinte tésztaszerű, majd nyúlós ragacos tömeg lesz végül részletekben 8—10-annyi vízzel feleresztjük és kész a tejszerű folyadék. Közömbös szirupok, 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 gr. édes mandulaolaj, 2 gr. gummiarabicum 100 gr. vízben emulgeálva és 4 gr. syruppal 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. Háromszor naponta 1 evő-
kanállal. Gonorrhoea, cyst-
titis.

Rp.

Ol. phosphorati

gr. duo

Olei amygd. dulc.

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-
fejlődésnél.

Folyékony kivonatok.

Apróra vágott vagy porított nyers gyógyanyagokból megfelelő oldószerekkel kivonatok készíthetők, melyek a hatóanyagokat a sok főlösleges drogrésztől megszabadítva, könnyebben felszívódó formában — esetleg mint a szeszes tinkturák javarésze —, koncentráltabban tartalmazzák.

Többféle módon készíttethetünk 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 átszűrni („cola“), ami kissé megtört átlátszóságú szüredéket szolgáltat (*colatura*).

Maceratum, áztatás: a drogot vízzel, borral vagy szesszel leöntve, szobahőmérséklet mellett (15—20° C) 2—24 óráig áztatjuk,

gyakori felkeverés mellett. Így rendelkezők 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 drogoknál, 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 elkészíthetjük, olcsó teakeverékben írva fel nyers drogokat; természetesen ez csak nem erős hatású anyagokra nézve ajánlatos.

Digestum, pállítás: áztatás 30—40° C mellett, befödött edényben gyakori felkeverés mellett. A hőfokot nem is szükséges kitenünk, elegendő, ha azt írjuk, „diger per horas“ vagy „stent in loco tepido in vaso bene clauso per horas... Félórai pállítással készülnek a zilizgyökér és lenmag főzetek.

Példák:

Rp.	Rp.
Cort. chinae succir.	Fol. digit. purp.
<u>gr. viginti quinque</u>	<u>gr. unum</u>
Cort. fruct. aurant.	Aqu. dest.
<u>gr. quinque</u>	<u>gr. centum et quinquaginta</u>
Herbae Absynthii	Macera per horas tres
Herbae Cardui Bened.	saepius agitando
<u>aa gr. tria</u>	deincola et adde
Vini albi fort.	Kalii nitrici
<u>gr. quingenta</u>	<u>gr. quinque</u>
Dig. p. hor. 24; dein cola et adde	Syrup. cort. aurant.
Eleosacch. citri	<u>gr. quindecim</u>
<u>gr. decem</u>	MDS. 2 óránként 1 evőkanállal.
MDS. Ebéd előtt 1 tokaji pohárral.	Incompenzált szívbeteg.

Maceratio, részben digestio útján készülnek a hivatalos tinkturák, 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 50—60°-os vízbe szórjuk, több ízben felkeverjük és félóra mulva szűrjük. Az Ipecacuanha forrázatot papirosra, a Digitalis forrázatot muszlin szöveten szűrjük.

A rendes arány 10 : 200-ra csupán az erősen hatékony ipecacuanhából és digitalisból rendelünk 1 gr.-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. ammoniae anis.

gr. duo

Codeini hydrochlorici

Syr. simplicis

ctgr. viginti

gr. viginti

MDS. 3 óránként egy 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

Diuretini

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. Hídeg destillált vízzel leöntve a kellően felaprított drogot, forró vízgőzbe helyezett porcellán vagy ónedényben fél óráig hevítjük, több ízben felkeverve. A szabályszerűen elkészített chinin kéregfőzetet forrón és papirosra szűrjük. A kondurangó főzetet csak teljes kihűlés után szűrjük meg. A colaturához adjuvansok, ízjavítók jönnek, a mixturák szabályai szerint. A decoctumok *rendes aránya 10 : 200-ra*, de erősen karcoló *quillajából*, s a nagyon sűrű nyákot adó *althaeából* csak 4—5 gr.-ot, a *salepből* meg éppen csak 1 gr.-ot fogunk a 150 vízre felírni, mert 1 r. az 50 r. vízzel főzve kihűlve kocsonyát ad. Igen kemény növényi részeket is jó előbb feláztatni, azután felfőzni (*macerato-decoctum*). A *decoctumok* is hamar elromlanak.

A főzetek és forrázatok munkadíját a hiv gyógyszerársszabás 300 gr.-ig, illetve azon felül állapítja meg.

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 takarékoságot szem előtt tartanunk: természetesen nem a gyógyulás rovására. — Gyógyszert tehát csak akkor rendelünk, ha therapiiai szükségesség 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 intelligentiájú betegekkel szemben, akik a gyógyszerrendelésben látják az orvos tudásának és ténykedésének koronáját. A gyógyszerrendelés szükségességét, sőt milyenségét is az orvos tehát nemcsak tudásának segítségével fogja megítélni, hanem művészetével 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 vétehtünk: 1. ha feleslegesen, tehát minden várható haszon nélkül írunk receptet, 2. ha olyan rendelvényt írunk, melynek alkotórészei egymás hatását chemiai úton, vagy ellentétes hatások folytán megsemmisítik.

Typicus példák a chemiai vagy physikai incompatibilitásra a savak és lúgok (sókká lesznek); a csersav vagy csersavas készítmények és alcaloidák, nehéz fémsók. (kicsapódnak, a vas tisztává lesz), a könyhasónak, chloridoknak ezüst és ólomsókkal (fehér csapadék), a sulfátoknak ólommal, calciummal, baryummal (oldhatlan csapadék); az oxydabilis anyagoknak, hyperoxydokkal, chlorral, jóddal (tönkre oxydálódnak) együttrendelése; nem oldható anyagoknak, nem keveredő folyadékoknak célszerűtlen rázókeverékben rendelése; — aetheres vagy szesz szesz tinkturáknak vizes oldatokkal összekeverése, mi által a szeszoldotta zsírok, festékek, alcaloidák kicsapódnak és leülepednek.

A hatástani incompatibilitásokra gyógyszerertani tudásunk kell, hogy megtanítsa.

Mindkét hibát legbiztosabban akkor kerülhetjük el, ha egyszerű gyógyszereket rendelünk és nem írunk complicált 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, scopo-

lamin-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 150—300 gr. folyadékot írunk fel. — Viszont a másik szélsőségbe sem szabad esnünk, hogy pl. az ismétlés expeditiós költségeit megkíméljük, 2—3 napra való infusum helyett kétannyival látjuk el a beteget, s az orvosság megromlik (nyáron), vagy megszűnvnél szükség: a beteg nyakán marad. Ez utóbbi ellen állandó formájú, eltartható gyógyszerek esetén (tincturák, száraz porok, labdacsok) még van mentség, ha „suo nomine“ is signáltatjuk azokat, mert így eltérve alkalomadtán később is használhatók. Rendesen azonban csak a használati utasítás szokott a tartályokra felírva lenni, s 1—2 hét múlva már senki sem emlékszik biztosan rá, hogy milyen porok és milyen adagban vannak a papírhüvelyekben.

Takarékoskodhatunk még általában a *gyógyszer formájának megválasztásában* és az egyszerű expeditió előírásával; ez utóbbi a betegpénztári és közalapok terhére írott orvosságoknál kötelező külön előírás nélkül is.

Legolcsóbb rendelési forma, ha csak a *nyers anyagot írjuk fel* receptre és *otthon készítettjük el belőle az orvosságot*. Így készíthetünk theakeverékekből infusumokat, decoctumokat, maceratiókat, kristályos anyagokból oldatokat pontos vagy kevésbé pontos előírás szerint. — Így készülnek otthon a sebmosó, hólyagmosó, szemborogató, toroköblítő oldatok (pl. 30 gr. borsavból 1 ltr. sterilvízzel pontosan, avagy pl. egy kis késhegynyi ka. permanganatból 1 ltr. vízre kevésbé pontosan). Még helyesebb, ha az esetenként feloldandó mennyiséget porhüvelyekben, 5—10 adagban írjuk fel és ezekből szükség szerint készíthetünk házilag orvosságot, pl. 5 gr.-os jódkáli porokból egy adagból egy 150 gr.-os orvosságos üvegben 10 gr. cukorral vizes oldatot, mit kanalanként 3—4 nap alatt fogyaszt el a beteg. Vagy pl. 5 gr. ka. permanganatot 150 gr. vízben oldva rendelünk és ebből 1 evőkanállal tesz a beteg 1 ltr. felfőtt vízre, hogy hólyagmosásra alkalmas oldatát otthon elkészíthesse. — Természetes, hogy mindig a szer, a beteg intelligenciája és otthoni körülményei fogják meghatározni, hogy mit bízhatunk rá, 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 legolcsóbban 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. — Bár a hivatalos taksa árai mai napság gyakran változnak (rendesen felfelé), irányadóul álljanak itt az 1924 januári munkadíjak főbb tételei:

A vénykészítésnél előforduló munkálatok árszabása.¹⁾

I.

	Fillér
1. Egy gyógyszernek keveréséért bármily mennyiségig	60
2. Oldás vagy eldörzsölés (suspensio) útján való elkészítéséért 300 gramm mennyiségig . . .	60
3. Osztatlan porkeverékeknek, olajcukornak és fűelegyeknek elkészítéséért 100 gramm mennyiségig	60
(A netán szükséges szűrés (vászonon vagy papíron), szitálás, dugó-lekötés, zacskó s a csomagolópapír árával együtt számítandó.)	
A 2. és 3. alatt megjelölt mennyiségeken felül — bármily mennyiségig — ezen munkálatokért még számítható	16

II.

1. Főzet, forrázat, főzetes-forrázat, bepárolás, kivonás, áztatás, pállítás, telítés, emulzio, savó vagy nyáknak elkészítéséért a készítésükhöz felhasznált lepárolt víz árával együtt 300 gramm mennyiségig	120
2. Poroknak, fűelegyeknek vagy folyadékoknak elosztásáért az összes munkálatokkal, valamint a szükséges papir- vagy viaszpapírtokkal együtt 10 adagig	120

¹⁾ Bármely gyógyszer elkészítéséért *csak egy*, és pedig az illető gyógyszeralaknak megfelelő munkadíj számítható fel. A sebészeti kötőszerek, ostya, valamint a gyógyszerkülönlegességek kiszolgáltatásánál sem munkadíj, sem pedig a kiszolgáltatás díja nem számítható fel. Közalapok és intézmények terhére kiszolgáltatott gyógyszerek elkészítéséért a megállapított munkadíjnak *csak 75%-a számítható fel*. Ugyanezen alapok és intézmények terhére rendelt vényeknek, valamint a magánosok részére rendelt, s az orvos által „sürgős” jelzéssel ellátott vényeknek *este 9 órától reggel 7 óráig terjedő időben való kiszolgáltatásáért pótdíj nem számítható*, ismételt kiszolgáltatásakor azonban a pótdíj felszámítható.

3. Kenőcs, kenet, paszta, mustárkovász, electuarium és linctusnak zsiradékkal vagy bármilyen folyadékkal való elkészítéséért az összes munkálatokkal együtt, 100 gramm mennyiségig . 120

4. Elosztott kenőcsök készítéséért, beleértve a szükséges munkálatokat és a burkolásra szolgáló viaszpapír-tokokat is, 10 adagig 120

5. Tapasznak elkészítéséért, továbbá tapasznak vászonra vagy cretonra való felkenéséért, az összes munkálatokkal, valamint a vászon vagy creton árával együtt 100 gramm mennyiségig, illetve 100 cm²-ig 120

(A használati utasítás, dugó, bekötés- és a becsomagoláshoz való papír ára is mindenütt beleértendő.)

A megjelölt mennyiségeken felül bármilyen mennyiség ezen munkálatokért még felszámítható 40

Ha az elosztott porok rendelés folytán ostyátokban vagy gelatintokban szolgáltatnak ki, akkor a munkadíjon kívül az ostyátokok darabjéért 2 fillér, a gelatintokok darabjéért 3 fillér számítható.

III.

1. Labdacsok elkészítéséért az összes szükséges munkálatokkal (mérés, keverés, oldás, gyúrás, alakítás, elosztás), valamint a behintésre szolgáló por árával együtt, 100 darabig 160

2. Bólusok elkészítéséért az összes szükséges munkálatokkal és a behintésre szolgáló por árával együtt 10 darabig 160

3. Végbélkúpok, szálacsok, méhgolyók, fül-golyók stb. elkészítéséért az összes munkálatokkal együtt 10 darabig 160

4. Lepénykék, korongocskák, tabletták elkészítéséért minden ehhez szükséges munkálattal, valamint a felhasznált kötőanyag árával együtt 100 darabig 160

5. Valamely gyógyszernek üvegben történő steril elkészítéséért az összes munkálatokkal együtt 200 gramm mennyiségig 160

(Használati utasítással, dugóval, lekötéssel, Fillér
egyszerű papirborítékkal és a becsomagoláshoz való
papírral együtt.)

Az ezen pontban 1., 2., 3., 5. alatt felsorolt
munkálatért pedig a megjelölt mennyiségen felül
bármily mennyiségig, a 4. pont alatt felsorolt mun-
kálatokért pedig a megjelölt mennyiségen felül
minden további 200 darabért még felszámítható 60

IV.

A gyógyszerkereskedelemben elő nem forduló,
ex tempore készült ampullák töltéséért, sterilizálásáért
és beforrasztásáért az összes munkálatokkal és az
ampullák árával együtt számítandó 1—10 darabig:
1 kcm ürtartalommal 180; 2 kcm ürtartalommal
220; 3—5 kcm ürtartalommal 260; 6—10 kcm ür-
tartalommal 340; 11—20 kcm ürtartalommal 600;
1 darab 50 kcm-es 120; 1 darab 100 kcm-es 184 fill.

V.

Egy gyógyszernek orvosi rendeletre való ki-
szolgáltatásáért, amelynél az előbb említett munka-
díjak nem alkalmazhatók, számítandó 40

Orvosi rendeletre készült gyógyszereknek este
9 órától reggel 7 óráig terjedő időben való kiszol-
galtatásáért ezenkívül a kiszolgált gyógyszer árának
25%-a számítható fel. Ugyanezen idő alatt a gyógy-
szereknek kézi eladásban történő kiszolgáltatásáért
50 fillér külön pótdíj számítandó.

Az új, egységes munkadíjakba — eltérően a régi szokástól —
minden mérés, művelet és ahhoz felhasznált anyag (conspergáló
por, papírhüvely) bele van értve.

Amint ebből látjuk, legolcsóbbak a mixturák, solutiók és osz-
tatlan porok vagy theák és drágábbak a pilulák. — De ha a beteg-
nek 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 hur-
colja magával.

Olcsó rendelés a *cseppek* előírása is, 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⁾

Oldószernek mindig csak vizet használjunk és ne szeszt, tinkturákat, emulsiókat, mert a szesz, az olaj igen drága. A szesz bedörzsölések, mosások, borogatások meg éppen valóságos luxust jelentenek.

Fontos tudnivaló a folyadék-orvosságok, kenőcsök rendelkezésekor, hogy az azokhoz felszámítható edényzet nagyságát a felírt orvosságok összsúlya adja meg, tekintet nélkül a kész orvosság térfogatára. Tehát ha pl. 10 gr. senegát rendelünk 200 gr. vízre és még esetleg 0.2 gr. codeint, 2 gr. liqu. ammon. anis.-t is tétetünk bele, a gyógyszerész már nem 200 gr.-os üveget fog ehhez kiadni és felszámítani, — noha abban is elférne — hanem a következő nagyságot, a 300 gr.-os üveget. — Így az orvosság drágul. Ajánlatos a betegpénztárak utasítása szerint a feloldandó hatóanyagok felírása után a dest. víznek súlyát ilyképen adni meg: aquae dest. *ad gr. 150* vagy 200, ami azt jelenti, hogy az összsúly egészíttessék ki pontosan ennyire.

Olcóság 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, jódkali, antipyrin stb.) 10—15 gr. sziruppal nem lehet jobbakká tenni, viszont a tűrhető: savanyú, sós vagy karcoló ízű orvosságok ízjavítása pedig igazán nem fontos; — de azért mégis sokszor rá fogunk szorulni a szirupokra, saccharinra vagy glicerinre. — Felnőttek mixturájához 7%-nál (10 : 150), gyermekekéhez 10%-nál (10 : 100) több szirup nem szükséges. — Legolcsóbb a syr. simplex (10 gr. 260 K), amivel mindig megelégedhetünk, különösen, ha az orvosság már aromás anyagot (pl. ánizst) tartalmaz. Az illatos szörpök közül legdrágább a menthaszörp, legolcsóbbak a lúgos mixturához is jó narancsszörp s a csak savanykásokhoz való málnaszörp, míg az adjuvans szörpök drágasága nem áll arányban hatásukkal. — A saccharin 0.025—0.05 gr.-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 eltörik, szemébe kerül, vagy az üveg-házaló potom pénzért el nem viszi. — Pedig a mai drága világban indokolt volna ez a takarékoság, amitől az ország import-számlája is könnyebbenednék. E téren az orvosok a közönséget kitanítani hivatottak.

A *porok* akkor a legolcsóbbak, ha osztatlanul skatulyában rendeljük meg. De az adagolást nem mindig bízhatjuk a betegre, mert bizony a „késhegynyi“, a „csapott“ vagy pláne „tétézt kávés-kanál“ nagyon különböző mennyiségeket foglalhatnak magukban. Hatásosabb szerek esetén tehát a takarékoszággal szembe lép az egészségi érdek és ††-es szerek osztatlan por alakjában kiszolgáltatását tiltják az „általános szabályok“, sőt szerintünk †-es szerek esetén sem tanácsos az.

A skatulyaporok izjavítására gyakran túl sok cukrot, ávizst, édes kőményt, vagy pláne eleosaccharumot szoktak használni és ezzel megdrágítják. Pedig legtöbbször teljesen mellőzhetők (pl. a nem oldódó mész és magnesium, bismuth, vagy a nem rossz ízű sókeverékeknél, vagy a rhebarbara + nux vomicas poroknál, mikor úgy sem használ csak az ostya. Ügyeljünk arra is, hogy hygros-copicus porokat (karlsbadi só) — különösen faluhelyen nedvesebb lakásokban — ne tartsunk papírdobozban vagy zacskóban, hanem jól zárható széles szájú üvegben, mert elfolyósodnak, vagy keményen összeállókká és nehezen oldódókká lesznek. — Theákat olcsóságból papírzacskókba is tétethetjük, de a porokat jobb lesz mindig kartondobozban rendelni, mert ha a zacskó kilyukad s a por kihull vagy beszennyeződik, több kára van 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; legalább 0.3 gr.-osoknak kell lenni a poroknak. Ehhez az egyenletességhez különben a legkisebb lelkiismeretlenség esetén már kétség fér, s megbízható adagolásnak csak akkor tekinthetjük az osztott porokat, ha egységes anyagból, vagy nagyobb tömegben elkevert 2—3 anyagból állanak (pl. lázellenes szerek). Az osztott poroknak legjobb ízleplezője az ostya; a nem rossz ízű porok pedig (aspirin), vagy az oldhatlanok, tehát íztelenek (phenacetin) egy korty vízzel minden kellemetlenség nélkül burkolatlan is bevehetők; ostyát nyelni nem tudó gyerekeknek pedig a rossz ízű porok *házipag* kávésyrupba, lekvárokbba keverve adhatók be. *Linctusok*, *electuariumok* rendelése általában drága és otthon házipag a száraz porokból egy kis gondossággal elkészíthetők. Nagyon megdrágítja a rendelést, ha ostyatokokba tétetjük a port, még inkább ha gelatin, keratin tokokat használunk.

A porokat helyettesítő kitűnő gyógyszeralak újabban a *tabletta* és hozzá hasonló, ha jól vannak készítve és nem töredeznek,

mállanak, viszont már a gyomorban széthullanak vagy feloldódnak. — Jó tablettákat kevés gyógyszer-tár tud maga készíteni, pedig az volna kívánatos, hogy a maga által ellenőrzött anyagból készítse, mert így tudná is viselni a felelősséget kiszolgáltató tablettáiért. — Rendesen azonban gyárok, nagykereskedők látják el a gyógyszer-tárakat acid. acetylo-salicylicumos, phenolphthaleines tablettákkal a megszokott adagolásban, s így a tablettarendelésben úgy az orvos egyéni rendelésének lehetősége, mint a gyógyszerész egyéni felelősségének garantiája megszűnik.

Ha már az egyéni rendelésről lemondunk a tabletták kedvéért, a garantiát még leginkább megtaláljuk, ha az olcsóságból is engedve elismert nagy cégek védett nevű tablettáit rendeljük eredeti csomagolásban (*foliam* *scatulam* originalem).

Az ily lezárt csomagolású különlegességek tartalmáért a kiszolgáltató gyógyszer-tár 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 viseli, amelyik rendesen külföldi és így nem igen perelhető. Valószínű, hogy a készítő a saját márkájának hitelét gondosan őrzi és nem áldozza fel apró csalafintaságok hasznáért annál kevésbbé, mert e gondosságának árát a védettnevű tablettá drágaságában busásan megtalálja. Vannak ugyan ritka kivételek, hogy a „special Marke“ olcsóbb vagy alig drágább, mint a neki megfelelő szabadnevű porok vagy tabletták (pl. aspirin Bayer és ac. acetylo-salicylicum), de általánosságban alaposan megfizeti a közönség ezt a specialitásokba vetett bizalmát!

Minden esetben legtakarékosabban és amellet legmegbízhatóbban járunk el, ha lemondunk egyáltalán a tablettákról és szilárd orvosszereinket osztott porok alakjában hivatalos néven vagy vegytani elnevezés alatt rendeljük. Az ily szereket a gyógyszer-tárak legjobb minőségben tartani, tisztaságukra ellenőrizni kötelesek, érte felelősek és csak a hivatalos árszabás szerint számíthatják.

A tablettával versenyezni hivatott a *pilulák* ősi gyógyszerformája. De mivel 0.20 gr.-nál több anyagot nem foglalhat magába — bár e szabálytól el is térhetünk a 0.5—1 gr.-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 bának vele az orvosok, rendesen feles mennyiségben írják; nagy része megmarad és mivel el nem tartható, beszárad vagy megromlik.

Igaz, hogy 5—10 gr. kenőcs munkadíja ugyanannyi, mint 100 gr.-é, de ennek kihasználása kedvéért mégis pazarlás pl. 20—30 gr. szemkenőcsöt felírni, mikor előreláthatólag 5—10 gr. is elég a gyógyulásig, vagy oly lassan fogy, hogy felét már avasodottan eldobhatjuk. Nagy szerepet játszik az alapanyag ára, mert rendesen nagytömegű. Legolcsóbb alapanyag a nyáron is jól elálló és fel nem híguló *ung. glycerini*, háromszor oly drága a *vaselinum flavum* és az *axungia*, mely utóbbi hamar avasodik s melegben felhígul; négyszerte drágább a *lanolin*, hatszorta az *ung. simplex*, melynél még a *zinkkenőcs* vagy *cerussakenőcs* is jóval olcsóbb. Legdrágább az *ung. diachylon* és az *ung. emolliens*. A nem hivatalos alapanyagok (eucerin, resorbin, *ung. stearini*, vasogen) még drágábbak.

Olcsóbb lesz a kenőcs, ha bele sok száraz közömbös por kerül, mert ilyenkor a zsírmennyiség felére csökken, pláne ha *pastává* sűrítettik ($\frac{1}{3}$ -a zsír); de csak *bolussal* vagy *amylummal*. A zinkoxyd és bismuthnitrát már drágák. A kenőcsök szilárdítására legolcsóbb a faggyú, a cacaovaj; a viasz, a cetfaggyú már drágák.

Az olajok közül legolcsóbb a lenolaj és legdrágább a mandulaolaj.

Ügyeljünk arra, hogy az alapanyaggal a kenőcsöt a szándékolt súlyára pontosan *kiegészítsük*, ne pedig kerekszámban vegyük a zsiradékot 10—30—100-ra az ingredienttiákon felül. Illatosításra olcsó anyag a benzoë tinctura, vagy a rozmarinolaj, — de könnyen nélkülözhetők; kellemetlen kenőcsök szagát úgysem leplezhetjük (kátrány, jodoform stb.).

Kénesős kúrákban a pontos adagolástól takarékoságból ne térjünk el; tíz adagra elosztás viaszpapírtokokkal együtt ugyanannyi, mint 100 gr. 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 legtöbbször olyankor is tesznek ilyen rendelést, mikor az orvos se vár attól semmi komoly eredményt.

Ugyanily visszaélés a közönség hiszékenységével a drága borogatások rendelése (aqua Goulardi), mikor jól tudjuk, hogy a borogtatás hőfoka, párolgást akadályozó volta a ható factorok, amit vízzel is elérhetünk. Igaz ugyan, hogy a betegek egy része hagyomá-

nyos hiszékenységből megkívánja, hogy fehéren zavaros vagy aromás ecetszagú legyen a borogatás, mitől ő gyógyulását reményli, de az orvosnak nevelni is kell a közönséget a tudás és felvilágosodás irányában.

Tapaszok készítése rudakban — mit otthon kenethetünk fel vászonra — ugyanannyi, mintha felkenetjük vászonra.

A *végbélkúpok*, bougiek, bolusok készítése drága, mert drágítja ezt a rendelést a cacaovaj, mely nélkülözhetetlen ezeknél.

A *sterilizálás* igen megdrágítja a gyógyszert és a legtöbb esetben nélkülözhető. Bőr alá szánt oldatokat elég csak aqua fervidaival v. sterilizataival rendelni. Ha csak egyetlen injectióra van szükség, olcsóbb egy ampullát hozatni, mint az 5—10 gr. solutiót felírni.

A gyógyszer helyes kiválasztása nemcsak a gyógyeredmény szempontjából, hanem takarékoság érdekében is igen fontos. A kettő tulajdonképen egyet jelent, mert a haszontalan orvosszer, bármily olcsó volt is, — pazarlás. — Ezért szereink megválogatásában elsősorban pharmacologiai és therapiiai elvek vezessenek.

Az észszerűen olcsó rendelés szempontjából kerülnünk kell minden oly szer rendelését, amelynek a cél érdekében kívánatos hatása felől sem kísérleti, sem klinikai, tapasztalati alapon nem lehetünk eléggé meggyőződve (castoreum, moschus, valeriana, ezüst-sók, zinksók mint excitansok vagy bódítók; adstringensek tüdővérzésnél; stb.) kétségtelennek csak az experimentalis pharmacologia vagy kórtan által bebizonyított hatásokat fogadhatjuk el, de vannak szereink, melyeknek hatása a kísérleti vizsgálat számára még hozzáférhetetlen, de a betegeken tett nagyszámú és erős kritikával tett megfigyelések, az elért gyógyeredmények elfogadhatóvá teszik azt, amit sokszor utóbb a kísérleti tudomány is igazol (chinin- és arsen-hatás malariánál). 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 (áll ez pl. a köptetőkre), de túlságosan ragaszkodni hozzájuk és egészen ezekre bízni magunkat, néha súlyos mulasztásokra vezetne.

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 phar-

macologiai hatásértékét és ismerni kell legalább a fontosabb gyógyszererek árát, ami iránt nem igen szoktak orvosaink érdeklődni. Csak így eshetik meg pl., hogy a legerélyesebb és legolcsóbb lázcsökkentő, az *antifebrin* (1 gr. 2 fill.), teljesen feledésbe merült a többi új és legújabb antipyreticum mellett; pedig belőle 0.25 gr. = 1 gr. antipyrin hatásával ér fel. Sőt a bár enyhébb, de kitűnő *phenacetint* is (1 gr. 3.3 fill.) kezdik elhanyagolni az orvosok, hogy helyette *lactophenint*, *citrophent* rendeljenek, nem is sejtve, hogy ezen újmódi szerekben a lázcsökkentő alkatrész azonos a phenacetinével, csak-hogy ecetsav-gyök helyett az egyikben tejsav, a másikban citromsav van: de persze jóval drágábbak. Épp így vagyunk a *theobromin natr. salicyl.*-al (10 gr. 52 fill.), melynél a rokon *theophyllin*, *theocin*, *theacylon*, *agurin* stb. nem érnek többet, — ha lehámozzuk róluk a tapasztalat subjectivitását, minek sokszor az újszerűség varázsa a rúgója, — de árban jóval magasabbak. Hogy a *diuretin* ezzel azonos, de jóval drágább, azt talán már jeleznünk sem kell. Nem mehetünk végig a gyógyszerárszabványon, de jó tudni az orvosnak, hogy legolcsóbb a *coffeinum purum* s hogy a drága kettős sók ebből csak 50%-ot tartalmaznak (de csak ezek rendelkezhetők oldatban); — hogy a *chininsulfat* drágább árban, mint a bisulfat, de chinintartalomra egyáruak; — hogy a legbiztosabb és igen olcsó hypnoticum a *chloralhydrat*, olcsó a *paraldehyd* is, míg a többiek altató adagja jóval drágább; — a *jódkáli* olcsóbb, mint a *jódnatrium* s hogy a hivatalos 10%-os *jódtinctura* szesszel *ana* éppoly biztosan sterilizál bőrfelületet; — hogy az amerikai *ipecacuanha* és *senega* főzeteket a hazai *rad. saponariae* 4 : 150 decoctuma teljesen jól helyettesítheti; — hogy a legdrágább gyógyszer a *hydrastis canadensis* (fluid extr. 10 gr. 400 fill.), amit a hivatalos *extr. fluid. secalis corn.* (10 gr. 85 fill.) teljesen pótol, sőt e hazai drog hivatalos félsűrű kivonatának 10%-os oldata az oly drága, különböző nevek alatt árult *ergotinokat* is kielégítően pótolja. Reá kell mutatnunk a *bismuth-készítményeknek* is még elviselhetetlen nagy árára (10 gr. 70 fill.), ami gondolkodóba ejt, hogy azt a szerény bevonó hatást, mit tőle várhatunk — vajjon megéri-e? — mikor ezt *bolussal*, *kaolinnal*, *állati szénnel* éppoly jól elérhetjük. Ma már a Röntgenhez sem használják s helyette *baryum sulfatot* etetnek.

A legdrágább gyógyszerelés mindenesetre a bevételre vagy használatra kész *gyógyszerkülönlegességekkel való gyógyítás*. Ez a szegénypraxisba egyáltalán nem való. Ne tévesszen meg bennünket az a reclam, hogy egyik-másik specialitás magát a gyógyszerkönyv hasonló hivatalos különlegességénél, vagy a magistráliter felírt orvosságnál olcsóbbnak hirdeti, mert ez az olcsóbság ren-

desen a hatóanyag vagy a cukor, vagy az összmennyiség kevesebb voltában leli magyarázatát. A különlegességeknek megvannak a maguk előnyei és számos hátrányuk, főleg kétségbeejtően nagy számuk, — de a takarékos rendelésben csak hátrányuk van. Kritikai méltatásukba e helyen nem bocsátkozhatunk, csak arra hívjuk fel orvostársaink és leendő orvosaink figyelmét e helyen, hogy ne rendeljenek „titkos szereket“ és mindig lelkiismeretesen érdeklődjenek, hogy mit is rendelnek tulajdonképpen a jól reklamozott és szép külalakú specialitás burkában és akkor magukat sok csalódástól, restelni való félrevezettetéstől, betegeiket sok hiábavaló kiadástól fogják megóvni. Ha pedig már különlegesség rendelésére határozták el magunkat, országunk és népünk mai súlyos gazdasági helyzetében egyenlő hatásérték mellett részesítsék előnyben a hazai gyártmányokat.

Meg kell végül emlékeznünk a sokszor nélkülözhetetlen *ásványvízkúrákról*. Híres hazai vizeink, nehányat kivéve (így a budapesti kénes és földes hévvizeket, keserűvizeinket, Parádót, Balatonfüredet, Hévvizet, Balfot), ma idegen területeken fekszenek, s behozataluk igen drága. Ezért nem segíthetünk magunkon másképp, mint mesterséges ásványvizek házi előállításával. Erre szolgálnak a patikában készült sókeverékek, melyek egy üveg szénsavas üdítővízben (Harmat, Kristály, stb. rendszeren $1\frac{1}{2}$ liter) oldandók fel és hidegen és jól ledugaszolva mindvégig kellemesek, s hatástani szempontból jól pótolják a természeteseket. Ily ásványvíztypusokat utánzó sókeverékek az új gyógyszerkönyvben hivatalosak is lesznek, „norma pauperum“-unkban máris hivatalosak. Másfél literre: I. *Na. chlorid* 2·5 gr. *na. hydrocarb.* 6·— gr. = gyengébb konyhasós alkalis vizet ad (mint a Bikszádi); II. *Na. chlorid* 5 gr. *na. hydrocarb.* 14 gr. = erősebb konyhasós alkalis vizet ad (mint málnási „Mária“); III. *Sal. therm. Carol. fact.* 9 gr. = glaubersós alkalis vizet ad (mint a karlsbadi „Sprudel“ v. „Mühlbrunn“). Földes vizeket (Salvator, Borszéki, Wildungeni) így pótolni nem lehet, de az I.-el hatástani szempontból ugyanazt érzük el, esetleg tehetünk még $\frac{1}{2}$ —1 gr. lithium carbonatot is belé.

TÁRGYMUTATÓ.

A

- Acidum diaethyl barbituricum 62.
 Acidum phenylaethyl barbituricum 63.
 Acidum arsenicosum 210.
 Acidum tannicum 288.
 Acidum boricum 396.
 Acidum carbolicum 410.
 Acidum cinnamyllicum 416.
 Acidum benzoicum 417.
 Acidum salicylicum 417.
 Acidum acetylo-salicylicum 465.
 Aconitin 127.
 Activ immunitás 426.
 Aetiologiás hőcsökkentők 455.
 Adag befolyása 16.
 Adalin 63, 92.
 Adrenalin 151, 179.
 Adrenalin alkalmazása 180.
 Adrenalinkészítmények 182.
 Adstringentia 274.
 Agaricin 138.
 Adonis vernalis herba 174.
 Aether sulfuricus 43.
 Aether bromatus 44.
 Aethylchlorid 44, 113.
 Aethylalcohol 65.
 Aethylmorphinum hydrochloricum 84.
 Airol 395.
 Albumosek 198.
 Alcoholmérgezés 72.
 Alkalis vizek 263.
 Altatók alkalmazása 58.
 Altatószerek 57.
 Aluminium-vegyületek 287.
 Aleuronat 198.
 Aloë 334.
 Általános érzéstelenítők 33.
 Általános sóhatás 264.
 Amara 191.
 Amara aromatica 193.
 Amara pura 192.
 Amara mucilaginoso 193.
 Amanita bulbosa 478.
 Amanita muscaria 478.
 Ammonium carbonicum 311.
 Ammoniumchlorid 311.
 Aminopyrinum dimethylum 468.
 Amylenhydrat 61.
 Amylnitrit 178.
 Analeptika 95.
 Anodyna 74.
 Anyarozs 183.
 Anticestodea 356.
 Antinematodea 358.
 Antibacterica 369.
 Antiparasitica 354.
 Antiepipizoa 360.
 Antiseptica 369.
 Antisepticus hatású elektrolytek 396.
 Anthrax-serum 435.
 Antimonvegyületek 447.
 Antifebrin 469.
 Antipyretica 449.
 Antipyrin-csoport 466.
 Antipyrin 467.
 Anilin-mérgezés 470.
 Antagonismus 26.
 Anaesthetica generalia 33.
 Analgetica 44.
 Anaesthesin 125.
 Anaesthetica dolorosa 125.
 Anthelmintica 354.
 Anyagforgalomra ható szerek 190.
 Anyagunk beosztása 28.
 Apomorphinum hydrochloricum 303.
 Aqua amygdalarum amararum 248.
 Aranyvegyületek 447.
 Argentum nitricum 277.

Areca-dió 358.
 Arecolinum hydrobromicum 142.
 Arsacetin 440.
 Arsen 205.
 Arsen hatása a vérre 240.
 Arsenmérgezés 211.
 Arsenvegyületek 438.
 Arsentartalmú ásványvizek 211.
 Arsenessav 210.
 Arsenophenylglycin 441.
 Arsentrioxyd 210.
 Aspirin 465.
 Atropa belladonna 129.
 Atropin-csoport 129.
 Atropinmérgezés 133.
 Atropin alkalmazása 134.
 Atoxyl 439.

B

Bacteriumölő anyagok 369.
 Bacteriummérgek 471.
 Baryum-mérgezés 490.
 Balsamum tolutuanum 362.
 Balzsamok 361.
 Balsamum peruvianum 361.
 Balsamum styracis 362.
 Balsamum terebinthinae 299.
 Beléndek 130.
 Bengékéreg 322.
 Benzoësav 417.
 Bismuthmérgezés 284.
 Bismuth-sók 284, 407.
 Bolus alba 288.
 Borax 396.
 Bőrélősdiek ellen használt szerek 360.
 Bőrizgató szerek 293.
 Borókagyumölcs 350.
 Bórsav 396.
 Borszesz 65.
 Bromural 63, 92.
 Bróm és vegyületei 91.
 Bromidia 61.
 Botulismus 472.
 Bufo vulgaris 487.
 Bükkfakátrány 366.

C

Cacao-babok 104.
 Calcium 213.
 Calcium hypochlorosum 380.

Camphora 105, 175, 177, 416.
 Cannabis indica 93.
 Cantharis 297.
 Capsula 519.
 Carbonatok 263.
 Carbolmérgezés 411.
 Carbolsav 410.
 Caseinkészítmények 197.
 Cathartica 315.
 Cicutoxin 100.
 Chinin-sók 461.
 Chinakéreg és készítményei 461.
 Chinin 455.
 Cholin 139.
 Chlor 379.
 Chlormész 380.
 Chloralamid 60.
 Choralhydrat 59.
 Chloralum formamidatum 60.
 Chloralurethan 60.
 Chloroform 42.
 Chlorpicrin 385.
 Chrysarobin 369.
 Cocain 115.
 Cocainum novum 124.
 Cocain pótszerei 121.
 Cocain alkalmazása 119.
 Cocainmérgezés 118.
 Codeinum hydrochloricum 84.
 Coffea arabica 102.
 Coffein 100, 175.
 Coffein-csoport, mint húgyhajtó 346.
 Coffein-készítmények 102.
 Coffeinmérgezés 105.
 Coffeintartalmú növények 102.
 Colchicin 148.
 Collemplastrum zinci oxydati 287.
 Combinált narcosisok 52.
 Convallaria majalis 175.
 Coniin 112.
 Coronilla scorpioides és varia 175.
 Cortex Punicae granati 356.
 Cortex frangulae 332.
 Cortex quillajae 314.
 Cortex Cascarillae 194.
 Cortex Condurango 194.
 Cotarninum hydrochloricum 189.
 Csillapítószerek 90.
 Csersav 288.
 Csersavkészítmények 288.

Csersavvegyületek 290.
Csersavas drogok 290.
Csukamájolaj 228.
Cuprum sulfuricum 307.
Curara 110.
Cytisin 148.

D

Datura stramonium 130.
Decoctum 545.
Desinficientia 369.
Digestum 544.
Dionin 84.
Diuretica salina 342.
Diuretica 337.
Dioxydiamidoarsenobenzol 442.
Diuretica acra 350.
Diphosgen 385.
Domopon 85.
Diphtheriaellenes vérsavó 430.
Dysenteriaserum 434.
Digitalis-csoport 155.
Digitalis-csoport, mint húgyhajtó 348.
Digitalis alkalmazása 163.
Digitalis gyógyító hatása 160.
Digitaliskészítmények 171.
Digitalismérgezés 172.
Digitalis pótszerek 173.
Digitalis purpurea 155.

E

Electuarium 524.
Egyvegyértékű magasabb alkoholok
zsírsavas esterei 526.
Emetica 301.
Emésztő fermentumok 194.
Emplastra 532.
Emplastrum cantharidatum 297.
Emplastrum hydrargyri 402.
Emulsiók 542.
Ephedrin 182.
Erepton 198.
Ergosterinum irradiatum 229.
Érmozgató központ bódítói 177.
Érző idegvégződésekre ható szerek 113.
Euphorbium 298.
Ezüst vegyületek 277.
Excitantia 95.
Expectorantia 309.
Expectorantia salina 311.

Expectorantia nauseosa 313.
Extractum carnis Liebig 197.

F

Fahéjsav 416.
Fájdalomcsillapítók 74.
Fehérjék 197.
Fehérgalic 286.
Felszívódás 9.
Felszívódást gátló szerek 324.
Féregűzőszerek 354.
Ferrisók 238.
Ferrosók 237.
Fertőző betegségek specifikus gyógy-
szerei 418.
Fertőtlenítőszerek 369.
Flores Cinae 358.
Folia sennae indicae 333.
Folia salviae 291.
Folia uvae ursi 291.
Formalin 408.
Formaldehydum solutum 408.
Folyékony kivonatok 543.
Folyékony gyógyszeralkalok 536.
Fructus colocynthidis 330.
Fructus juniperi 350.

G

Gallae 290.
Gáznarcosisról 45.
Glandula thyreoidea 219.
Glaubersó 324.
Gombamérgezések 477.
Goulard-víz 281.
Granulák 520.
Gránátkéreg 356.
Gubacs 290.
Guajacolum 415.
Guarana 103.
Gyermektáplisztek 199.
Gyilkos galóca 478.
Gyógyszertárak 507.
Gyógyszerek kiszolgáltatása 507
Gyógyító vérsavók 418.
Gyógytápszerek 196.
Gyógyszerfogalma 3.
Gyógyszerhatás feltételei 3.
Gyógyszerek sorsa a szervezetben 11.
Gyógyszer megoszlása 16.
Gyógyszertan fejlődése 28.

H

Halmérgezés 475.
 Hashajtók alkalmazása 323.
 Hashajtószerek 315.
 Hánytatószerek 301.
 Hánytató borkő 306.
 Hánytatógyökér 304.
 Haemolysis 242.
 Hedonal 62.
 Helleborus niger és viridis 175.
 Helvella esculenta 480.
 Herba Absinthii 193.
 Herba Centaurii minoris 192.
 Herba maté 104.
 Heroinum hydrochloricum 85.
 Hexamethylenetetraminum 352.
 Homatropin 131.
 Hugyany 345.
 Húgyhajtószerek 336.
 Húgyutak desinfiensei 352.
 Hurkamérgezés 472.
 Húsmérgezés 474.
 Hőcsökkentő szerek 449.
 Hőszabályozó központ bódító 466.
 Hydrargyrum chloratum mite 327.
 Hydrargyrum bichloratum corrosivum 403.
 Hydrargyrum 397.
 Hydrocarbonatok 263.
 Hydroxydok 262.
 Hypnotica 57.
 Hypophysis 224.
 Hyoscyamus niger 130.

I

Ichtyol 367.
 Idiosyncrasia 22.
 Immunitas 24.
 Infusum 544.
 Infusum carnis salitum 197.
 Inoculatio 426.
 Inrespirabilis gázok és gőzök 381.
 Insulin 222.
 Iperit 385.
 Irritantia 293.

J

Jód és jódtartalmú vegyületek 387.
 Jódkalium 389.
 Jodoform pótszerei 395.

Jodoformismus 395.

Jodoformium 394.

K

Kakodylsav 210.
 Kalium aceticum solutum 343.
 Kalium chloricum 378.
 Kalium hypermanganicum 378.
 Kalium jodid 389.
 Kalium natrio-tartaricum 326.
 Kalium nitricum 344.
 Kalium-stibio-tartaricum 306.
 Kalium sulfuricum 325.
 Kálmusgyökér 193.
 Kalomel 327, 345, 405.
 Kamala depurata 357.
 Kámforsav 107.
 Kámforkészítmények 107.
 Kátrányok 366.
 Kéjgáz 46.
 Kékgalic 286.
 Kékkő 307.
 Kéksav 247.
 Kénésőmérgezés 399.
 Kén 362.
 Kénés ásványvizek 366.
 Kénéső 397.
 Kénéső-készítmények 402.
 Kénésővegyületek 345.
 Kénhydrogen 364.
 Keserű anyagok 191.
 Kevert narcosis 50.
 Ki írhat receptet? 507.
 Kígyómarás 483.
 Kígyóméreg elleni serum 434.
 Kiválasztás 14.
 Kólamagvak 104.
 Konyhasós vizek 272.
 Köptetőszerek 309.
 Kőrishogár 297.
 Központi idegrendszer bénító 32.
 Központi idegrendszer izgatói 95.
 Kreosotum 414.
 Kreolin 414.
 Kresol-készítmények 413.

L

Lactaria 479.
 Lágy gyógyszeralakok 524.
 Lapis infernalis 277.

Lecithin 198.
 Légyölő galóca 477.
 Lichen Islandicus 193.
 Lignum Quassiae 193.
 Linctus 524.
 Linimentum volatile 262.
 Linimentum 527.
 Lipanin 198.
 Liquor ammoniae anisatus 312.
 Liquor Burowi 287.
 Liquor hydrogenii hyperoxydati concentratus 377.
 Liquor kresoli saponatus 413.
 Lobelin 137.
 Lúgok 256.
 Luminal 63.
 Lysol 413.
 Lysoform 409.

M

Magisterium bismuthi 284.
 Magnesium carbonicum hydroxydatum 326.
 Magnesium sulfuricum 325.
 Magnesita usta 263.
 Maceratum 543.
 Maltum 199.
 Máj és készítményei 241.
 Medinal 63.
 Mérgezésről általában 492.
 Mérges állatok 487.
 Mérgezés ételekkel 472.
 Mérgezés tejtermékekkel 476.
 Mérgezés esetén követendő eljárás 502.
 Méregtani kiegészítés 471.
 Mérgek kimutatásának főbb elvei 502.
 Mercurius 397.
 Meningococcus-serum 435.
 Mentholum 416.
 Mellékpajzsmirigy 222.
 Methylsulfonal 64.
 Muscarin 138.
 Mustárgáz 385.
 Mustármag 298.
 Mixturák 536.
 Mixtura chloralo bromata 61, 92.
 Morphin 74.
 Morphin alkalmazása 79.
 Morphin-készítmények 83.
 Morphinmérgezés 86.

Morphin származékok 84.
 Mozgató idegvégződésekre ható szerek 110.

N

Nadragulya 129.
 Naphtalinum 368.
 Natrium bromicum 396.
 Natrium hydrocarbonicum 263.
 Natrium nitrosum 179.
 Natrium sulfuricum 324.
 Naphtholum 368.
 Narcosis beállta 35.
 Narcosis elmélete 52.
 Narcosis lefolyása 33.
 Narcosis káros utókövetkezményei 40.
 Narcosis veszedelmei 38.
 Nehéz fémek 277.
 Neosalvarsan 446.
 Népies magzatűző szerek 481.
 Nerium oleander 175.
 Neuronal 63, 92.
 Nicotin 145.
 Nicotinmérgezés 147.
 Nitroglycerinum 179.
 Nitrogenium oxydulatum 46.
 Növényi bőrizgatók 298.
 Novocain 124.

O

Olcsó gyógyszerrendelés 546.
 Oleum Chenopodii 359.
 Oleum Gaultheriae 464.
 Oleum Juniperi empireumaticum 367.
 Oleum jecoris Morrhuae 228.
 Oleum ricini 328.
 Ólommérgezés 282.
 Ólom-sók 281.
 Oltóanyagok 418.
 Oltás 426.
 Organicus festékek 437.
 Organotherapia 218.
 Opium-készítmények 83.
 Opium 74.
 Oxydáló hatású antisepticumok 376.
 Oxydok 262.
 Összehúzó-szerek 274.

P

Pajzsmirigy 219.
 Pajzsmirigy, mint húgyhajtó 348.

1 Páfránygyökér 357.
 1 Pancreatinum 195.
 1 Pantopon 85.
 1 Papain 195.
 1 Papaverinum hydrochloricum 85.
 1 Parasympathicus idegek izgatói 138.
 1 Parasympathicus bénítói 129.
 1 Paraguayi tea 104.
 1 Paraldehyd 61.
 1 Pasták 528.
 1 Pastillák 523.
 1 Passiv immunitas 430.
 1 Pasta guarana 103.
 1 Peptonok 198.
 1 Pepsinum germanicum 194.
 1 Pellagra 481.
 1 Peripheriás idegrendszerre ható szerek 109.
 1 Peripheriásan ható edényszűkítők 179.
 1 Pestis-serum 435.
 1 Phenacetin 469.
 1 Phenylum salicylicum 465.
 1 Phenolphthalein 335.
 1 Phenol 410.
 1 Phosgen 384.
 1 Phosphor 200.
 1 Phosphormérgezés 204.
 1 Physostigmin 143.
 1 Picrotoxin 90.
 1 Pilula 519.
 1 Pilocarpin 140.
 1 Pix liquida 366.
 1 Potio magnesia citricae effervescens 326.
 1 Protozoonok okozta betegségek chemotherápiája 436.
 1 Pulvis Doveri 305.
 1 Pulvis 515.
 1 Pyramidon 468.
 1 Pyrogallol 368.

R

Radix angelicae 351.
 Radix gentianae 192.
 Radix ipecacuanhae 304.
 Radix jalapae 330.
 Radix liquiritiae 351.
 Radix ononidis 351.
 Radix rhei 332.
 Radix senegae 314.

Radix Taraxaci 192.
 Radix Valerianae 93.
 Ratanhia-gyökér 290.
 Recipe 509.
 Reconvalescens serumok 435.
 Redőszírom 130.
 Rendeléstan 507.
 Resina pini burgundica 300.
 Revival 446.
 Rézgálic 307.
 Rézmérgezés 308.
 Réz-sók 286.
 Rhebarbara gyökér 332.
 Rhizoma Calami 193.
 Rhizoma hydrastis canadensis 188.
 Rhizoma filicis maris 357.
 Rothadási mérgek 471.

S

Salicylsav 417, 462.
 Salicyl-készítmények 464.
 Salol 465.
 Salvarsan 446.
 Scilla 174.
 Santonin 358.
 Sapones 531.
 Saponinos köptetők 313.
 Saprol 414.
 Savak 250.
 Savak alkalmazása 252.
 Scilla maritima 349.
 Scopolaminum hydrobromicum 137.
 Secale cornutum 183.
 Secale cornutum készítményei 187.
 Sedativa 90.
 Segnette-só 326.
 Seidlitz-por 326.
 Semen arecae 358.
 Semen sinapis 298.
 Senna-levelek 333.
 Serumtherapia 430.
 Sexualis hormonok 125.
 Soda bicarbona 263.
 Sós húgyhajtók 342.
 Sós köptetők 311.
 Sóska-sav-mérgezés 491.
 Solanin 150.
 Solutio arsenicalis Fowleri 210.
 Solutiók 536.
 Solveol 414.

Solutio Vleminckx 366.
 Soxhlet-féle tápcukor 200.
 Species 514.
 Spiritus vini 65.
 Strychnin 95.
 Strychnin alkalmazása 98.
 Strychnin-készítmények 99.
 Strychninmérgezés 96.
 Stibium sulfuratum aurantiacum 313.
 Streptococcus-serumok 434.
 Strophantus 173.
 Styrax 362.
 Szerves vasvegyületek 239.
 Széndioxyd 295.
 Széndioxyd-mérgezés 296.
 Szénnoxyd-mérgezés 243.
 Szénhydratok 199.
 Szénsav 295.
 Szilárd gyógyszeralakok 514.
 Szívre ható gyógyszerek 155.
 Sublimat 403.
 Sulfonal 64.
 Sulfur 362.
 Suppositoriumok 534.
 Szürkekenőcs 402.
 Sympathikus idegekre ható gyógyszerek 151.
 Synergismus 21.
 Synthalin 224.
 Syrupus hypophosphorosus compositus 216.

T

Tabletták 523.
 Tannin 288.
 Tárnics-gyökér 192.
 Táplálkozásra ható szerek 190.
 Tetanus-serum 433.
 Terpinhydrat 351.
 Thea chinensis 103.
 Theobrominum-natrio salicylicum 347.
 Theocin 347.
 Theophyllum purum 347.
 Thymolum 416.
 Tinctura absinthii composita 193.

Tinctura ipecacuanhae 305.
 Timsó 287.
 Triton cristatus 488.
 Tropacocain 123.
 Tropeintartalmú gyógyszerek 135.
 Tuberculinum 427.
 Tuberculosis-serumok 435.

U

Unguentum sulfuratum ad scabiem 365.
 Unguentum cinereum 402.
 Unguentum zinci oxydati 287.
 Unguentum cantharidum 298.
 Unguentum 525.
 Ureum purum 345.
 Urethan 62.
 Urotropin 352.

V

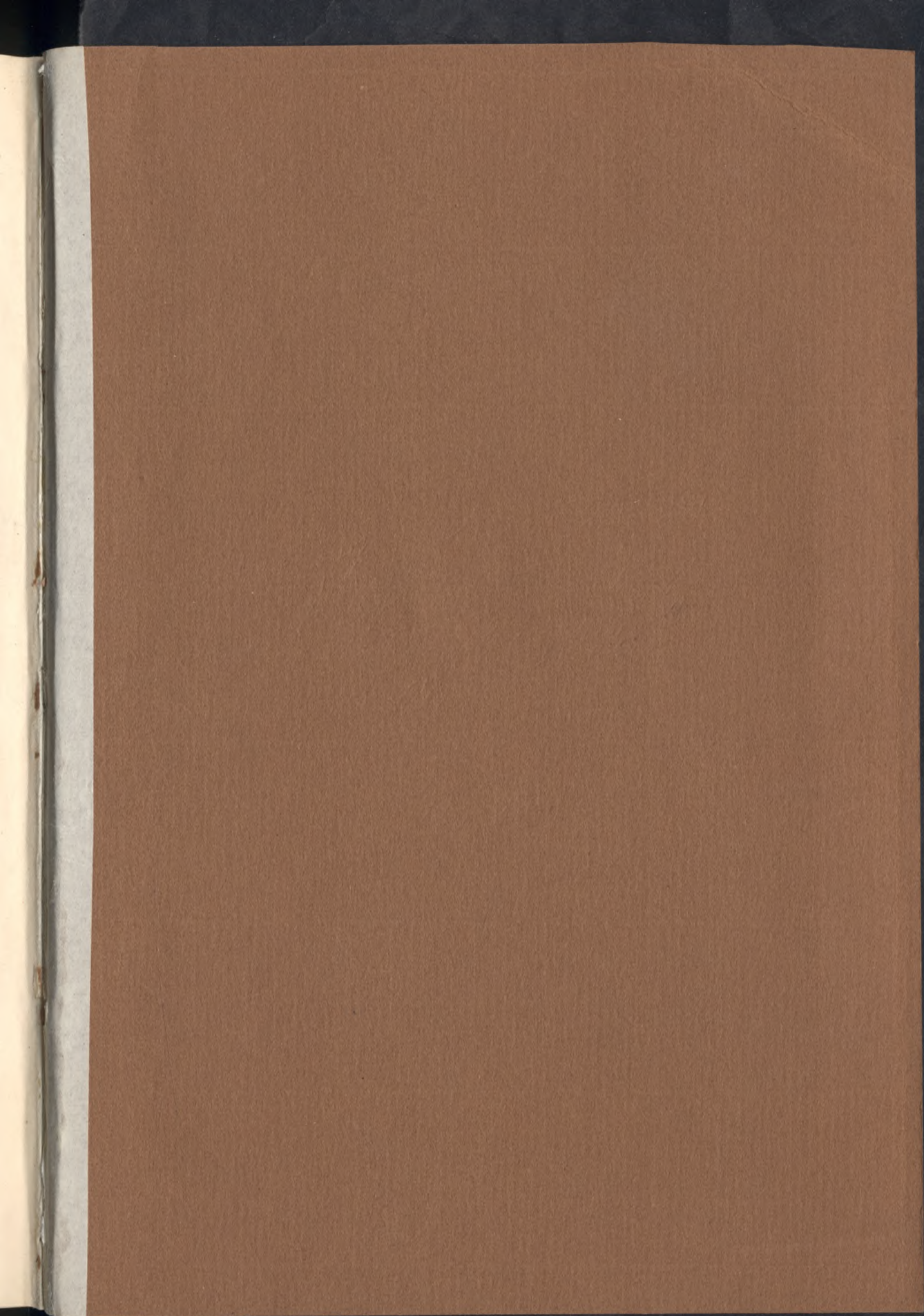
Vaccinatio 426.
 Validol 94.
 Vas 233.
 Vaskészítmények 237.
 Vastagbélre ható szerek 331.
 Veramon 469.
 Veratrin 125.
 Vegetatív idegekre ható szerek 128.
 Vékonybélben ható szerek 328.
 Vénykészítésnél előforduló munkálatok árszabása 548.
 Véredényekre ható gyógyszerek 177.
 Vértképzésre ható gyógyszerek 231.
 Vérkeringésre ható gyógyszerek 153.
 Vértkészítmények 240.
 Veronal 62.
 Vérre ható gyógyszerek 231.
 Veszettseg elleni oltás 426.
 Vitaminok 118, 126.

Z

Zinkvegyületek 94.
 Zink-sók 286.
 Zsírok 198.

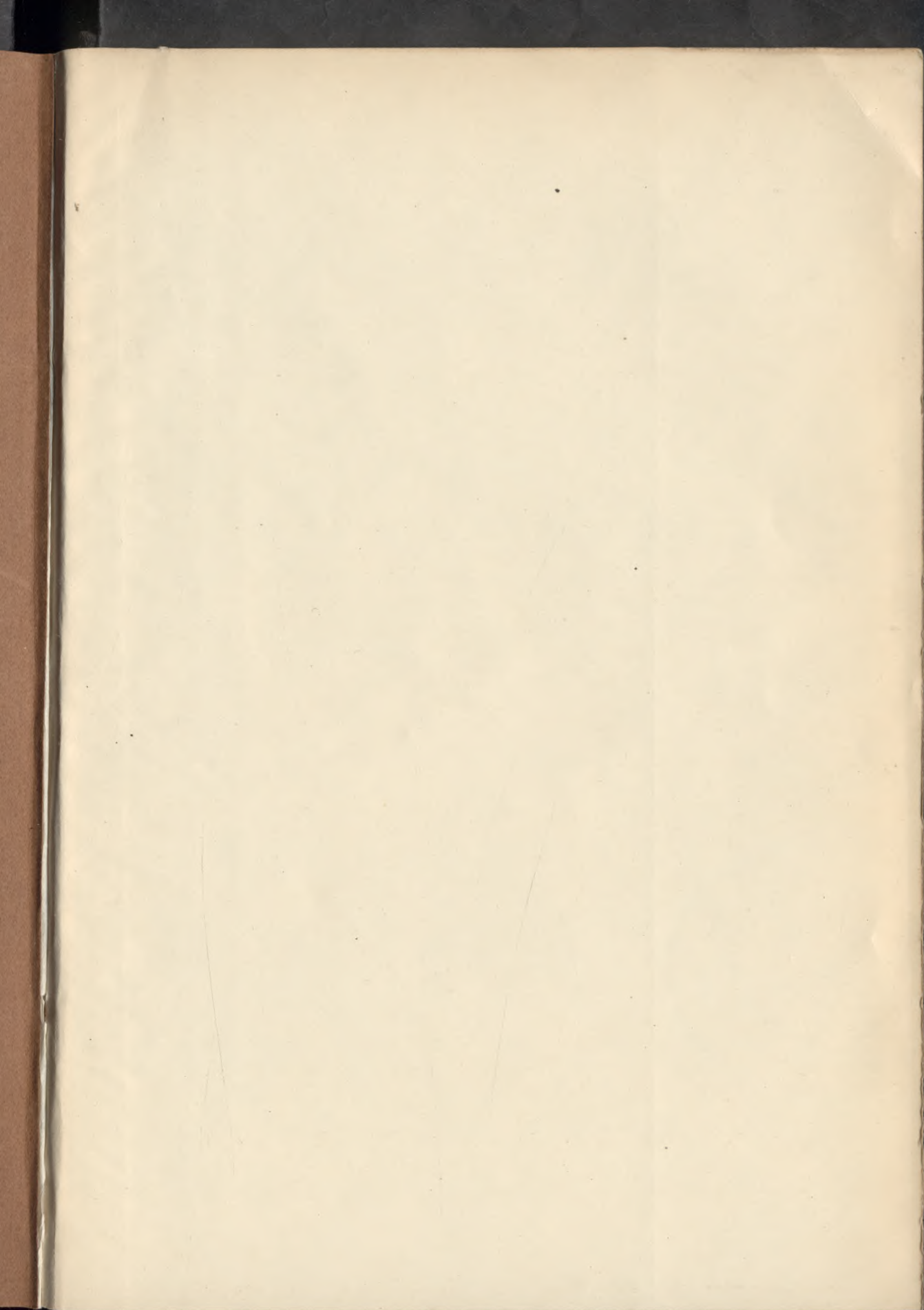


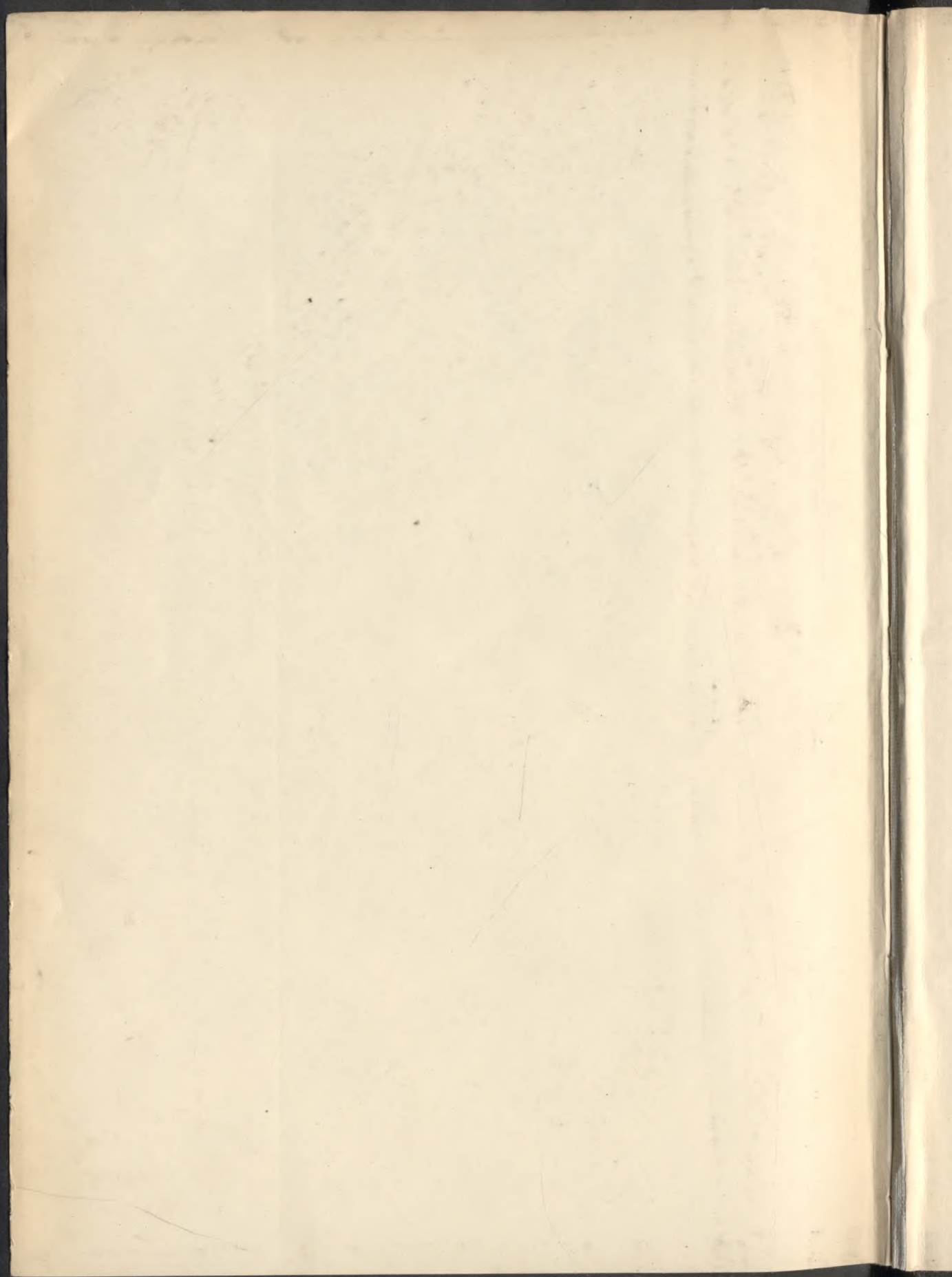
Magyar Múzeum

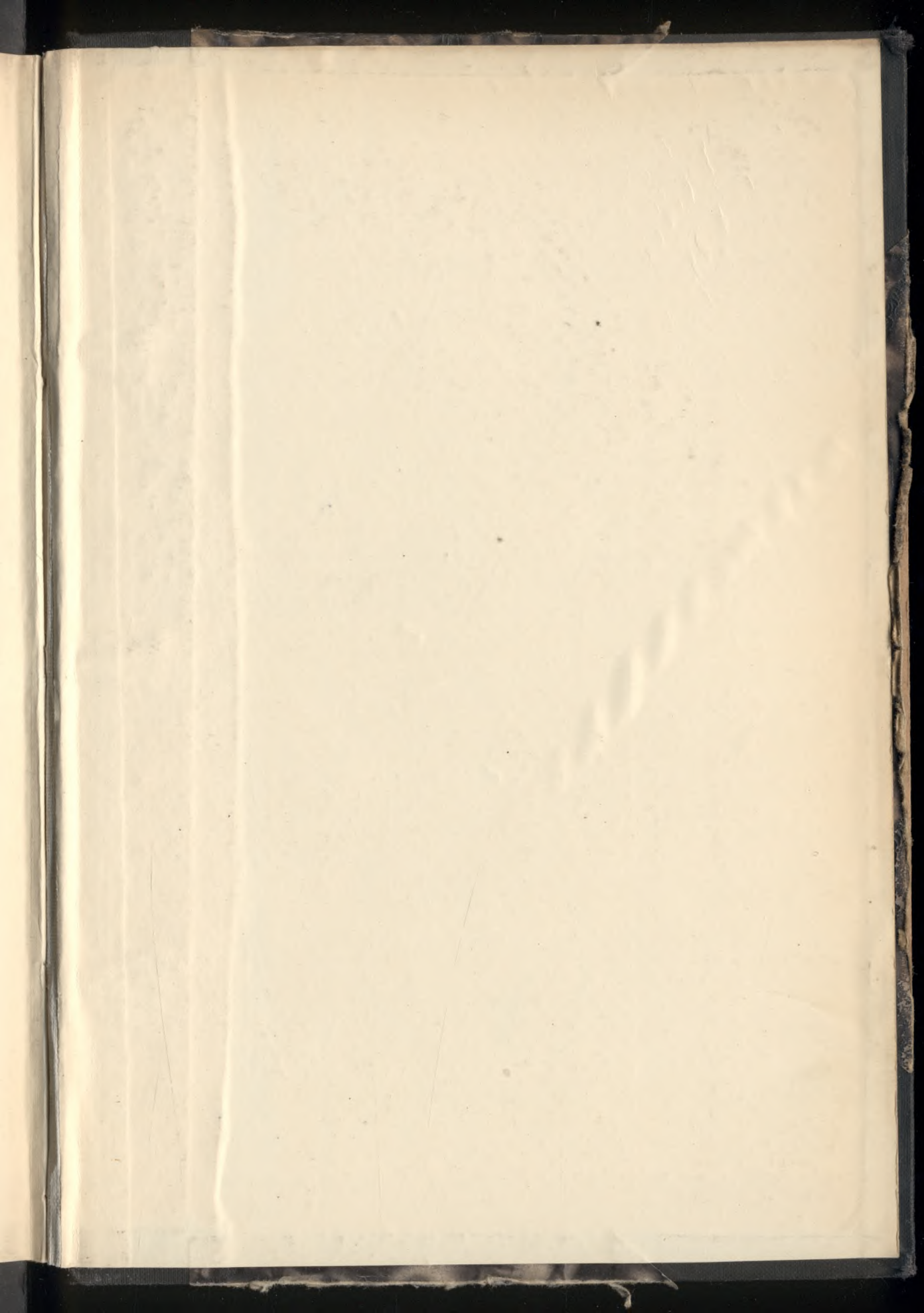


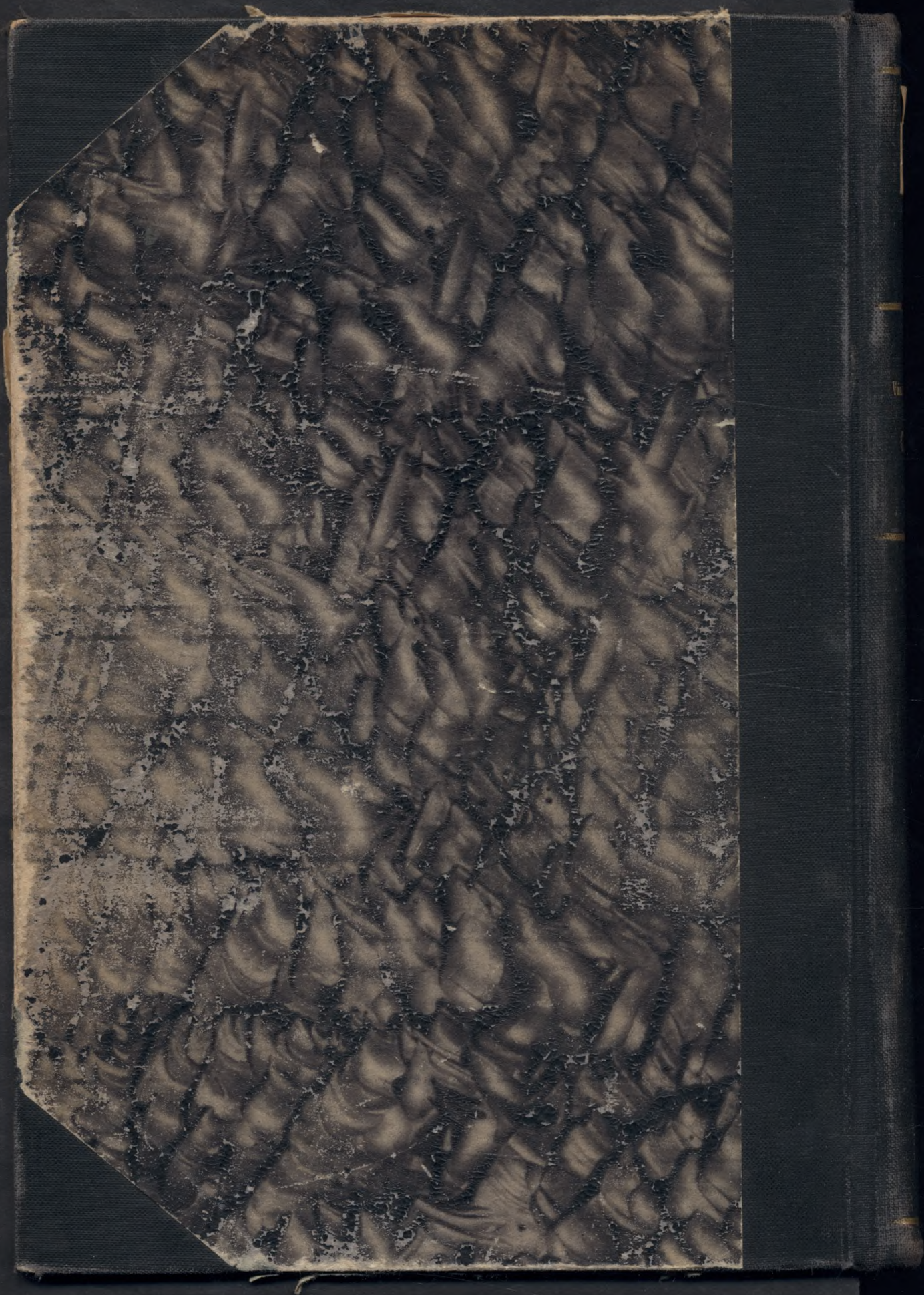


M. kir.
udvari könyvnyomda
HORNÝÁNSZKY VIKTOR R.-T.
Budapest, Aradi-utca
14.
\$9.981









607955

Vámosy-Mansfeld-Fenyvessy

Gyógyszertan

N. M.