

205.668

205668

VITÁS KÉRDÉSEK
AZ ÁLLATI PSYCHOLOGIA KÖRÉBŐL.

BESZÉD,

MELYET

A BUDAPESTI M. KIR. ÁLLATORVOSI FŐISKOLA
TANÉVMEGNYITÓ ÜNNEPÉLYÉN

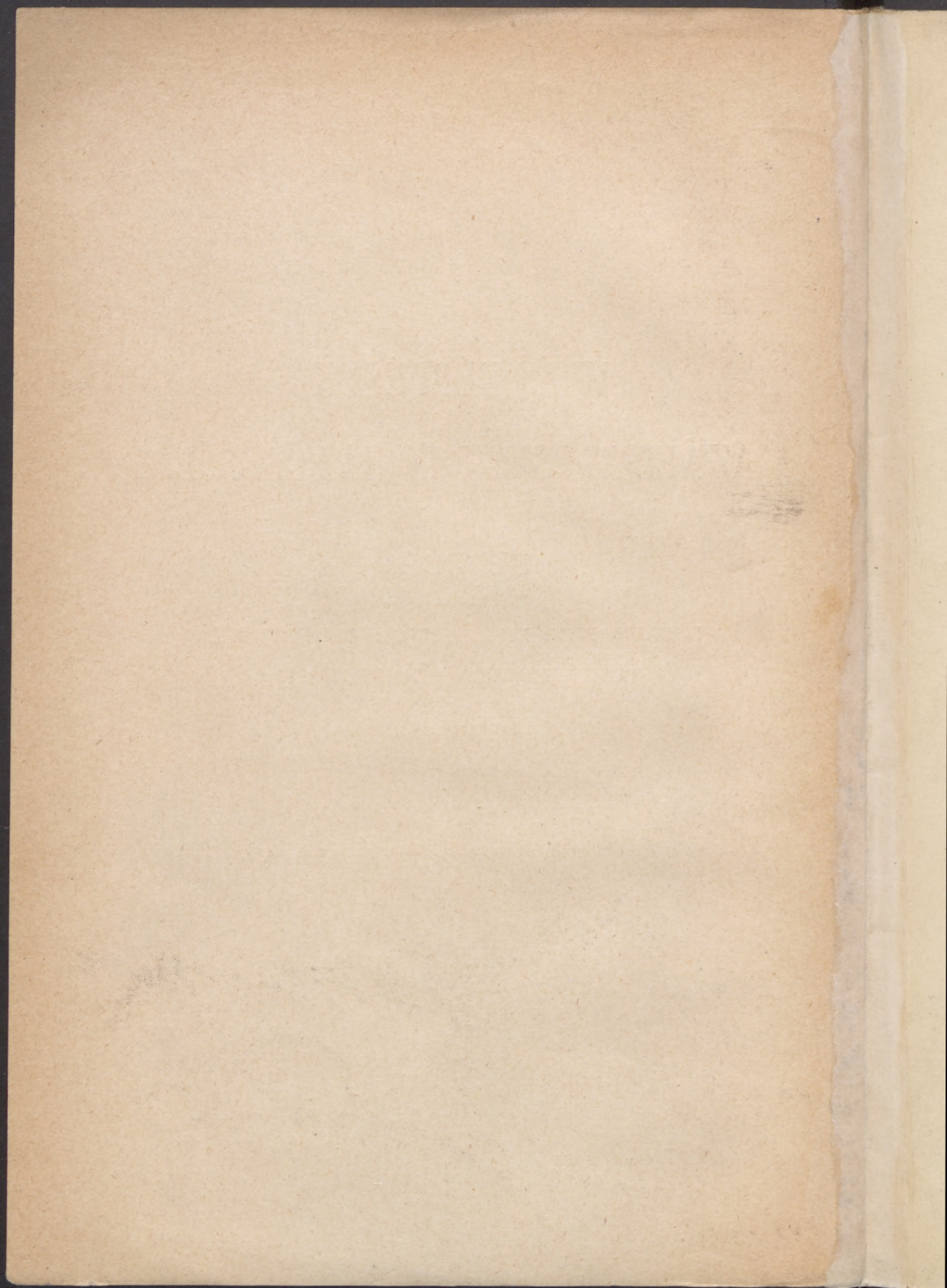
1908. ÉVI SZEPTEMBER HÓ 14.-ÉN

MONDOTT

DR. MAREK JÓZSEF

A BELGYÓGYÁSZAT NY. R. TANÁRA, M. É. PROREKTOR.

Köteles példány
FRANKLIN TÁRSULAT



VITÁS KÉRDÉSEK
AZ ÁLLATI PSYCHOLOGIA KÖRÉBŐL.

BESZÉD,

MELYET

A BUDAPESTI M. KIR. ÁLLATORVOSI FŐISKOLA
TANÉVMEGNYITÓ ÜNNEPÉLYÉN

1908. ÉVI SZEPTEMBER HÓ 14.-ÉN

MONDOTT

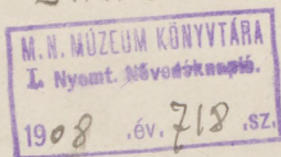
Dr. MAREK JÓZSEF

A BELGYÓGYÁSZAT NY. R. TANÁRA, M. É. PROREKTOR.

Hung. l.
1352 t.



205668



Tisztelt Hallgatóság!

Az állati psyche kérdése a legrégebb idő óta foglalkoztatja a gondolkozó elméket, és a felelet arra, hogy az állatokban egyáltalán fellelhetők-e lelki nyilvánulások, illetve, hogy az ember és az állatok lelki működései között milyen az összefüggés, nagyon változó volt az illető korszak uralgó nézetei, főképen azonban aszerint, hogy a kérdést tisztán speculatív úton, avagy ellenkezőleg összehasonlító biológiai, physiológiai és psychologiai vizsgálatok alapján törekedtek megoldani és eközben a test mozgásainak milyen psychologiai értéket tulajdonítottak. A legtöbb ókori nép az állatoknak hol isteni illetve ördögi, hol megint emberi lelket tulajdonított, *Anaximander* pedig az állatokat még az embernél is tökéletesebbeknek mondta. *Aristoteles* * szerint az állati és az emberi psyche között csupán fokozatbeli különbség létezik és emellett az állatok psychéje fokozatos fejlődést mutat. A középkorban az állatokat általában lélek nélkül való lényeknek tekintették, a lélek alatt azonban nyilván az embernek fogalmakkal gondolkodni tudó psychéjét értették. Ugyanez a felfogás jóval későbbben *Descartes* művében is megnyilatkozik és annak a téves felfogásnak adott alapot, mintha a nevezett philosophus az állatokat kivétel nélkül mind lelki életet nélkülöző gépeknek minősítette volna.

Az újabb zoológiai irány illetve a leszármazási elmélet kialakulásával, a bűvárok következtetéseiket a különböző rendű állatok közvetetlen megfigyelésére és az egyes állatfajok

* De animalibus. Lib. VIII. c. 1.

lelki nyilvánulásainak egymással illetve az ember lelki működéseivel való összehasonlításra alapították. *Darwin*,¹ *Wundt*,² *Perly*,³ *Romanes*,⁴ *Schneider*⁵ említhetők mint úttörők ebben az irányban.

Ebbe a korszakba esik annak a pszichológiai iránynak megszületése *Büchner*, *Marshall*, *Brehm* és mások vezetése alatt, mely a népies pszichológia neve alatt ismeretes és melynek követői figyelmen kívül hagyva a lelki működések elemzését, a kísérletes illetve összehasonlító észleléseket és az idegrendszernek az egyes állatkörök szerint lényegesen különböző viszonyait, az állatok mozgásainak és különböző életnyilvánulásainak alapjául ugyanazokat a lelki folyamatokat tekintették, melyek az emberben észlelhetők a többé-kevésbé hasonló viszonyok között. A népies pszichológiának a legújabb időkig általánosan elfogadott tana ellen azonban erős ellenreakciót támasztottak *Thorn-dicke*, *Hobhouse*, *Kinnamann*, *Beer*, *Ziegler*, *Wundt*, *Claparède*, *Morgan*, *Fabre*, *Wasmann* és mások, akik megfelelő pszichológiai kritikával végzett közvetlen megfigyelésekre illetve kísérletekre támaszkodva, magasabb lelki működések előfordulását az állatokban tagadásba vették.

Állatorvosi részről eddig csak nagyon kevesen foglalkoztak az állatok pszichológiájával. Eltekintve *Pierquin*,⁶ *Gleisberg*,⁷ *Zürn*,⁸ *Hoffmann*,⁹ *Vogel*,¹⁰ *Cadiot*¹¹ és mások

¹ Der Ausdruck der Gemütsbewegungen. Übers. v. Carus. 1872.

² Vorlesungen über die Menschen- und Tierssele. 1897.

³ Über das Seelenleben der Tiere. 1876.

⁴ Die geistige Entwicklung im Tierreich. 1885.

⁵ Der tierische Wille. 1880.

⁶ Traité des folies des animaux. 1838.

⁷ Lehrbuch der vergl. Pathologie. 1865.

⁸ Geist und Seele des Pferdes. 1899.

⁹ Die geistigen Tätigkeiten des Pferdes und seine Geisteskrankheiten. Öst. Monatschr. f. Tierheilkunde. 1899. 1.

¹⁰ Über Psychopathien der Haustiere. *Adam's Repertorium*. 1889. 291.

¹¹ Sur les affections mentales chez les animaux. *Recueil de méd. vét.* 1896. 256.

psychologiai illetve psychopathologiai tartalmú közleményeitől, *Gerlach*¹ fejtette ki először részletesebben nézetét az állatok lelki működéseiről. E szerint a szerző szerint az állatok a psyche tekintetében teljesen különböznek az embertől, nevezetesen csupán érzéki emlékező és megismerő képességgel s hasonló tartalmú érzésekkel rendelkeznek, észbeli működéseik azonban nincsenek. A legújabb időben *Dexler* foglalkozik az állati psychologia szakavatott tanulmányozásával és több ezirányú közleményében² annak a nézetének adott kifejezést, hogy az állatokban csupán kezdetleges lelki működések lelhetők fel, a magasabb szellemi működések azonban teljesen hiányzanak bennök, az ember és a legmagasabb rendű állatok psychéje között semmiféle elmélettel át nemidalható űr létezik.

*

Az állati mozgások eredetének tanulmányozása céljából le kell mennünk egészen az egysejtű lényekig, amelyekből tudvalevőleg a többsejtű állatok kivétel nélkül mind fejlődtek, amint hogy az állati szerkezet kialakulása egyetlen egysejtűből az állatok egyéni (ontogenesises) fejlődése közben ezidőszert is észlelhető. Ezekben a lehető legegyszerűbb szervezetű lényekben találjuk meg nyilván a legegyszerűbb és egyúttal eredetökre nézve is a legkönnyebben értelmezhető mozgásokat, melyek lényegének ismerete azután irányadóul szolgálhat a magasabb rendű állatok szövevényesebb és nehezebben áttekinthető mozgásainak tanulmányozásánál.

Verworn, *Lukas*, *Schmidt* és mások idevonatkozó vizsgálataiból tudjuk, hogy az egysejtű lények úgy külső inge-

¹ Die Seelentätigkeit der Tiere. Magazin f. Tierheilk. 1859.

² Über die psychotischen Erkrankungen der Tiere. Monatschr. f. Psychiatrie u. Neurologic. Bd. XVI. Ergänzungsheft. 99. Zur Frage der Hysterie bei Tieren. Deutsche tierärztl. Wochenschrift. 1906. 525. Beiträge zur Psychologie der Haussäuger. Deutsche tierärztl. Wochenschrift. 1908. 289.

rek kiváltotta, mint önindította mozgásokat végeznek, melyek általában célszerűek, az egyed megmaradását elősegítik és alkalmazkodási képességre vallanak.

A mozgások legősibb alakja, az *amoeba-mozgás* abban áll, hogy az egysejtű állat mintegy puhatólózva, testéből nyulványokat, ú. n. állábakat (pseudopodium) bocsát ki, majd azután teste azok valamelyikébe mintegy beleömlik és ezzel az állat abban az irányban tovakúszik, egyben azonban az útjába eső idegenszerű részecskéket felszedi és magába kebelezi, a hasznavehetetleneket azonban bizonyos idő múlva újból kilöki. Az állat állábait visszahúzza, ha azokat valamely kemény tárggyal megérintjük, belőlük egy darabot lecsipünk avagy valamely izgató chemiai anyaggal, p. o. savval érintkezésbe hozzuk. Erősebb meleg behatására ugyanazt teszik, túlerős ingerekre pedig a mozgás irányát is megváltoztatják, illetve menekülni látszanak.

A véglények egyes képviselőiben a sejt nyulványai már állandósultak és egy vagy többes számban előfordulva hullámzó, forgó, csavaró és más hasonló mozgásukkal egyfelől az állat helyzetváltozását biztosítják, másfelől a folyadéknak a csillangók keltette örvénylése útján táplálásra alkalmas anyagokat juttatnak az állatok közelébe.

Némely helyhez kötött véglények összehúzódásra képes, izomszerű rostokkal vannak felruházva, melyek úgy látszólag önmagoktól, mint külső ingerek hatása alatt összehúzódásba jutván, az állatot egy-egy pillanatra az alap felé, amelyhez épen tapadt, rántják és akképen a veszély helyéről eltávolítják.

Általában tehát azt tapasztaljuk, hogy már a *véglények* a mérsékelt és a létüknek kedvező ingerek felé törekszenek, az igen erős s ennél fogva életüket veszélyeztető behatásokat pedig kerülnek, következőleg első tekintetre azt a látszatot keltik, mintha tudatosan, illetve bizonyos érzések hatása alatt cselekednének, vagyis mozgásaik alapját lelki működések szolgáltathatnák. A valóság azonban az, hogy

a véglények összes mozgásai a psychés alap híján vannak, hanem pusztán reflexes illetve impulzív mozgások aszerint, hogy valamely általunk kimutatható külső inger behatására, avagy ellenkezőleg ilyen nélkül jelentkeznek. *Verworn*¹ és *Lukas*² kísérletes vizsgálatai ugyanis kiderítették, hogy a véglények mozgásai a minduntalan változó külső körülmények ellenére is mindig ugyanazzal a gépies szabályszerűséggel és gyorsasággal mennek végbe, amely épen a reflexes mozgásokat jellemzi. Legszembetűnőbben igazolja ezt *Verworn* kísérlete a *Paramaecium aurelia* nevű protozoonnal. Midőn ugyanis ennek példányait olyan folyadékcsepbe helyezte, melyen át előzetesen rézelektrodok igénybevétele mellett villamos áramot bocsátott keresztül és ekképen a két sarok tájékán az említett protozoonokat gyorsan ölő bomlási termékeket hozott létre, a véglények a folyadékcsepben csakhamar egyenletesen eloszoltak, a két sarok tájékát azonban, látszólag kellemetlen érzéstől készítelve, gondosan elkerülték, ezzel tehát azt a látszatot keltették, mintha lelki működések hatása alatt cselekednének. Hogy azonban ez a viselkedésük valóban nem volt egyéb, mint physiko-chemiai folyamatok következménye, mutatja az, hogy az áram megindítására az összes állatkák vakon rohantak a negatív sarok felé, nem törődve többé az ott felhalmozódott és már néhány másodperc alatt vesztüket okozó bomlási termékekkel.

Ha ezek szerint a véglények különböző és nem ritkán nagyon is célszerűen alkalmazott mozgásainak létrehozásánál nem szerepelnek psychés motivumok, érdekes tudni azokat a feltételeket, melyek között ezek a mozgások előállanak. *Gad*, *Quincke*, *Bernstein*, *Bütschli* és mások kísérletes vizsgálatai kimutatták, hogy a véglények amoeba-mozgásához hasonló jelenség észlelhető szervetlen illetve

¹ Psycho-physiologische Protisten-Studien. Jena. 1889.

² Psychologie der niedersten Tiere. Wien u. Leipzig. 1905.

nem élő szerves folyadékcseppeken is akkor, midőn felületi feszülésük helyenkint megváltozik. Ha p. o. megavasodott s ennél fogva szabad zsírsavakat tartalmazó olajból egy cseppet vízbe helyezünk és azután attól távolabb a folyadékba szódaoldatot bocsátunk, az olajcsepp a szódaoldal felé nyulványokat bocsát. Az olajcseppben levő szabad zsírsavak és a szóda között fenforgó chemiai rokonság következtében ugyanis a szóda molekulái vonzzák a zsírsavak molekuláit, minél fogva az olajcsepp felületfeszülése a vonzás helyén csökken és részecskéi azután az illető helyen a középpontból kifelé vonulnak. Amint azután az összes molekulák között a cserebomlás megtörtént, a nyulvány növekedése is megszűnik. Még érdekesebb *Bernstein* kísérlete higanycseppel, mely üveglapon kettedchrómsavas kalium-kristályt tartalmazó hig salétromsavba süllyesztve, változatos amoeboid mozgásokkal a kristály felé közeledett. *Bütschli* és *Rhumbler* az élő protoplasma szerkezetét utánzó, finoman habos folyadékcseppeken láttak önindította amoeboid mozgásokat.

*Verworn** nagyszámú kísérleteivel kimutatta, hogy a *véglények összes mozgásai szintén a protoplasmájukban minduntalan előálló felületi feszülésváltozások szükségszerű folyamánai*, épen úgy, mint az előbb említett élettelen anyagok mozgásai. A véglények protoplasmája ugyanis, mint az élő protoplasma általában, erős chemiai affinitásban van az oxigénnel és bizonyos más anyagokkal, első sorban azokkal, melyek táplálékául szolgálnak, másfelől azonban a protoplasma oxigénnel telített molekuláinak chemiai szerkezete rendkívül labilis, úgy, hogy ezek a protoplasma-molekulák már maguktól és még inkább a környezetben előálló bármely csekély változásra, mely utóbbi végeredményben a thermikus, a chemiai, a mechanikai, a fény- és a villamos inger neve alá sorozható, gyorsan szétesnek és a szétesés után visszamaradt molekularészek azután a sejtmag szolgál-

* Die Bewegungen der lebendigen Substanz. Jena. 1892.

tatta vegyületekkel kerülnek erős chemiai affinitásba, azokkal ennél fogva egyesülnek és ezzel affinitásuk az oxigénhez illetve egyéb anyagokhoz újból helyreáll.

Ezek előrebocsátása után a véglények amoeba-mozgásának eredete könnyen érthető. A protoplasma molekulái és a környezetben mindig meglevő oxigén avagy esetleg egyéb anyagok között előálló vonzás folytán a protoplasma egy vagy több helyén a felületfeszülés csökken, minél fogva ott nyulvány emelkedik ki mindaddig, míg a molekulák kellő mennyiségű oxigénnel egyesültek. Azután következik a nyulványt alkotó molekulák spontán vagy valamely inger behatására előálló szétesése és affinitásuk növekedése a sejtttest belsejében levő vegyületekkel. Az utóbbinak folyománya viszont a felületfeszülés emelkedése és végeredményben a nyulvány tartalmának visszafolyása a sejtttestbe, illetve, ha a nyulvány valamely testhez tapadhatott, a protoplasmatomég vonulása a nyulvány irányában. Hasonló okokra vezethető vissza a csillangók, illetve az ostoros nyulványok mozgása avagy a némely véglényekben megtalálható izomszerű képződmények összehúzódása is. Ezek ugyanis nem egyebek, mint állandósult és módosult amoebanyulványok (állábak), melyek aszerint, hogy szerkezetüknél fogva a bomlás egész vastagságukra avagy ellenkezőleg csak egyik felükben megy végbe, megrövidülnek, vagy pedig, mint a csillangók, egy oldalra elhajlanak. Minthogy a felületi feszülés változásait okozó ingerek nagy részét észre nem vesszük ennél fogva a hatásuk alatt előálló mozgások legtöbbje önkényes illetve akaratlagos mozgásnak tűnik fel.

Az egysejtű lények mozgásai egyébiránt nem mennek végbe az előbbieken vázolt, egészen egyszerű viszonyok között. Protoplasmájukra ugyanis egy és ugyanabban az időben több inger hat, azok minden pillanatban változó kombinációban jelentkeznek és amellet a véglények chemiai alkata is változó, aszerint, hogy táplálékot felvenni módjukban állott vagy nem, hogy tartalékanyagaikat a megelőző

mozgás mennyire vette igénybe. Innen ered az az első tekintetre különösnek látszó körülmény, hogy már az egysejtű állatoknak is vannak, hogy úgy mondjam, «hangulataik», «szeszélyeik» és «szabad elhatározásuk».

A véglényeken tapasztalható mozgások átmenetet alkotnak mindenekelőtt a szervetlen illetve nem élő és az élő szerves világ között. Az amoeba-mozgás és az élettelen anyagokon bizonyos körülmények között észlelhető mozgások között, mint az elmondottakból kitűnik, elvi különbség nem létezik. A kettő között mégis fenforgó és jelentékenynek látszó különbség az élő protoplasmának sajátos kémiai tulajdonságaiban találja magyarázatát. Az élő protoplasma ugyanis, ellentétben az élettelen anyagokkal, egyfelől rendkívül labilis kémiai egyensúlylyal bír, úgy, hogy ennél fogva már igen minimális behatásokra, sőt bizonyos fokig önmagától is szétesik (dissimilatio), a szétesés után azonban újból az eredeti kémiai szerkezetét állítja helyre (assimilatio), ha a megfelelő anyagok rendelkezésére állanak. Ehhez képest az élő protoplasma, a reá állandóan ható ingerek befolyása alatt minduntalan megújuló, az ingerek változó kombinációja szerint azonban egyúttal minduntalan módosuló mozgásokat végez. Ezzel szemben az élettelen anyagok mozgása egyhangú és csak rövid ideig tart, mert a kémiai egyensúly helyreállása után újabb szétesés nem következik be.

A véglények mozgásai másfelől alapul szolgálnak a többsejtű növényeken (metaphyta) illetve a többsejtű állatokon (metazoa) észlelhető mozgásoknak pszichológiai szempontból való értelmezésénél is.

A többsejtű állatok mindegyikében, fel egészen az emberig, a maguk eredetiségében megtalálhatók a véglények mozgásainak főbb alakjai: az amoeba-mozgás, továbbá a csillangók és az ostorok keltette mozgás. Általánosan ismeretes a fehérvérsejtek amoeboid mozgása, éppen úgy, mint a test bizonyos csatornáiban, többi között p. o. légutak

nyálkahártyáján elhelyezett hámsejtek csillangós mozgása, mely alkalmas a légutakba került apró szilárd részecskéik kiküszöbölésére. Az ostoros mozgás viszont a spermatozoonokon észlelhető. Amint a véglények hasonló mozgásai pusztán physiko-chemiai folyamatokra vezethetők vissza, épúgy a magasabb rendű állatok említett sejtjeinek mozgásait is tisztán ilyen folyamatokból kell magyaráznunk. Azt egyébiránt saját tapasztalásból is tudjuk, hogy ezeknek a mozgásoknak létrehozatalánál lelki folyamatok nem szerepelnek, hiszen a zoológiában illetve a szövettanban járatlan embereknek tudomásuk sincs ezeknek, a testükben milliárdokban meglevő sejteknek illetve azok mozgásainak létezéséről. Eredetüket tekintve hasonló beszámítás alá esnek a többsejtű növények sokféle képviselőjében szintén fellelhető amoeboid illetve ostoros mozgások.

Az állati mozgások és az azok végrehajtására hivatott szervek szükségképen módosulást szenvedtek akkor, midőn több illetve számtalan sejt, mint egy-egy külön állatka, többsejtű állattá egyesült. Ennek ugyanis szükségszerű folyamánya, hogy a sejtközösségnek a környezettel érintkező egyedeit a környezetben végbemenő változások közvetlenül érik, míg ellenben a környezettel nem érintkező sejtekbe csakis legfeljebb az előbbieken az inger folytán előállott chemiai változás juthat el. Ennek folyamányaképen azután a sejtközösség egyedei között munkamegoszlás áll be: a környezet ingerlő hatásának kitett egyedek, illetve azok részei, főképen vagy kizárólag az ingerek felvételére lesznek alkalmasakká, a többi egyedek ellenben egyéb életműködéseket vesznek át. Ez a differenciálódás a működés tekintetében egyébiránt nem minden átmenet nélküli a többsejtű állatokban, mert már a véglények némely képviselőiben találjuk azt, hogy az ingereket csak a sejttestnek bizonyos része veszi fel és a mozgást viszont a sejtnek egy másik része hajtja végre, a hová az inger keltette chemiai változás a

sejt protoplasmáján át jutott el, a nélkül, hogy a protoplasmának ingerfelvevő, ingerületvezető és összehúzódó részei a szerkezet tekintetében egyelőre még különbözzenek egymástól. Amint azonban több sejt egyesült és az egyes sejtek a működés tekintetében a működési szerepeket felosztották, a különböző működések szolgálatában álló sejtek szerkezete is lassan-lassan módosult, illetve alkalmazkodott a különleges működéshez. Nevezetesen a csöves testű állatokban a test felületén elhelyezett sejtek szabadon levő része ingerfelvevő protoplasmává, annak a mélyben fekvő része pedig összehúzódásra képes hosszú rosttá alakult át, minél fogva ezek a sejtek az *epithelizomsejtek* avagy *idegizomsejtek* nevét nyerték. Ugyanakkor az összehúzódásra képességgel felruházott rostok alkotta rétegben hosszú nyúlványok útján úgy egymással, mint a rostokkal összeköttetésben álló sejtek, az *idegsejtek*, alakultak ki, nyilván oly módon, hogy az ingerfelvevő sejtekben keltett ingerület a szomszédos sejtek felé mindig egy és ugyanazon a pályán terjedt tova, ami végül a vezetésre szolgáló pályáknak különleges szerkezetű fonalakká és egyes sejteknek dúcsejtekké való átalakulására vezetett. Minthogy ezzel a dúcsejtek és nyúlványaik kizárólag az ingervezetés illetve ingerfelhalmozás szolgálatába léptek, ingervezető képességük mindinkább tökéletesbedett és egyben az egész test illetve valamely testrész rostjainak egyidejű összehúzódása, egységes működése vált lehetővé.

A dúcsejteken kívül a szöveti kialakulás egy másik fontos alakjával is találkozunk. A testnek különösen veszélyeztetett, vagyis igen gyakran ingereknek kitett helyein egyes felületesen fekvő sejtek az ingerek iránt rendkívül érzékeny, ú. n. *érzéksejtekké* alakultak át, míg a szövet mélyébe folytatódó és az ingerület vezetésére különösen alkalmas nyúlványuk a dúcsejtek alkotta fonattal lépett összeköttetésbe. Minthogy az utóbbi fonat viszont az epithelizomsejtek rostjaival áll összeköttetésben, az érzéksejtek

ingereltetése esetén a test izomrostjai szintén egységes összehúzódásba kerülhetnek.

Ez a szövetkialakulás kezdete egyfelől az *idegrendszer*, másfelől az *izomszövet kifejlődésének*. Az idegrendszer azután a folytonos²⁷ egyoldalú igénybevétel hatása alatt és alkotó elemeinek a fejlődés során további fokozatos kialakulása folytán mind szövevényesebb szerkezetet nyert, egyben azonban ingerfelvevő illetve ingervezető képessége is mindinkább növekedett. Mindenekelőtt az érzéksejtek, melyek eredetileg csupán az érintés ingerének felfogására képesítették az állatokat, a fejlődés során lassankint differenciálódtak akképen, hogy bizonyos csoportosulásokban más természetű ingerek felvételére is lettek alkalmasak. Így alakultak ki azután a látásnak, a hallásnak, a szaglásnak, az izelésnek és az egyensúlyozásnak az egyes állatkörök szerint többé-kevésbé változó szerkezetű érzékszervei. Az érzékszervek kialakulásával karöltve haladt a dúcsejteknek nagyobb csoportokká — ganglionokká — egyesülése, melyek egymással idegrostok útján összeköttetésbe léptek. Ekképen végre kialakul az idegrendszer két fő típus szerint, melyek közül az egyik a gerinctelen, a másik pedig a gerinces állatokban található meg.

A mozgások feltételei ezek szerint a véglényekhez legközelebb eső többsejtű állatokban csak annyiban módosultak, hogy az ingerfelvevő elemek az összehúzódó elemektől különváltak és az ingervezetés céljaira külön pályák alakultak ki, melyek fonatokká egyesülve, a kétféle elemeket szerves egésszé kapcsolják össze.

A többsejtű állatokban végig megtalálható az a mozgási mechanizmus, mely az ú. n. *féregszerű mozgás* és az ehhez hasonló mozgások létrejövetelét teszi lehetővé, az azonos avagy legalább hasonló ingereknek és a megfelelő mozgásoknak gyakori ismétlődése folytán alakult ki fokozatosan, úgy hogy végül az ingerek és a mozgások között annyira szoros lett a kapcsolat, hogy az idegelemeket bizonyos

ponton érő behatás az egész mozgási mechanismust hozta működésbe, illetve váltotta ki a mozgásoknak azt az egész sorozatát, melyek eredetileg egymást követőleg érvényesülő külön-külön ingerek hatása alatt keletkeztek. Eltekintve a gerinctelen állatokban nagyon elterjedt és a test helyzet-változására is szolgáló féregszerű mozgástól, a gerinces állatokban a bél perisztaltikája, valamint a különböző mirigyek kivezető csöveinek többé-kevésbbé ahhoz hasonló mozgása alapul az említett mechanismuson. E mellett ezeknek a mozgásoknak létrejövedele pusztán physiko-chemiai alapon elfogadható módon értelmezhető, kiváltásukhoz sem a magasabb, sem az alacsonyrendű állatokban lelki működések nem szükségesek.

Lényegükre nézve az előbbiekkal egy beszámítás alá esnek az *automatás mozgások*, melyekhez p. o. a szív verése is tartozik. Ezek a mozgások egyébiránt egészen kezdetleges alakban már némely egysejtű lényekben is megtalálhatók, melyeknek izomszerű rostjai illetve csillangói szabálytalan időközökben minden kimutatható külső ok nélkül maguktól mozognak illetve összehúzódnak. A fejlődés során azután ezek a mozgások rhythmusosakká váltak, egyébként azonban, mint a véglényekben is, pusztán physiko-chemiai okokból keletkeznek.

Abban a tekintetben egyébiránt, hogy a magasabbrendű állatok egyes belső szerveiben észlelhető féregszerű illetve az azokhoz hasonló mozgások, továbbá az automatismusok nem psychés működések folyamányai, a bűvárok mind egyetértenek. Lelki okokból létrejötteknek főleg csak azok a mozgások látszanak, melyeket az állatok az ön- és a fajfentartás szolgálatában, nevezetesen a táplálék megszerzése és az önvédelem céljából, valamint az utódaikról való gondoskodás közben végeznek. Ezeknek a mozgásoknak célszerűsége a szemlélőt sokszor bámulatba ejti, nem kell tehát csodálkoznunk azon, ha sokan némely állatoknak még magasabb szellemi képességeket tulajdonítottak, mint magának az embernek.

Az állatoknak az imént említett mozgásait általában az ösztönszerű és a megfontolásból eredő illetve akaratlagos mozgások csoportjára szokás felosztani. *Ösztönnek* valamely inger kiváltotta azt a belső kényszert szokás érteni, melynek hatása alatt az állat valamely cél elérésére alkalmas mozgást végez, a nélkül azonban, hogy akár a mozgás végrehajtási módjáról, akár annak végcéljáról tudomása volna. A belső kényszer alatt a legtöbb psychologus valamely határozatlan érzést ért, mely egyoldalúan irányítaná az állatok mozgását. Mások azonban az érzések szerepét nem tartják szükségesnek s — ennél fogva *Ziehen* az ösztönszerű mozgásokat is reflexeknek illetve automatás mozgásoknak minősíti, aszerint, hogy azok minden körülmények között ugyanazzal a merev szabályszerűséggel avagy ellenkezőleg a változó külső körülményekhez alkalmazkodva hajtatnak végre. Ezzel szemben az *akaratlagos* vagy *megfontolásból eredő mozgások* mindig a cél tudatában és nevezetesen az előző időből származó és bizonyos sorrendben felbukkant emlékezeti képek hatása alatt mennek végbe, mely folyamatot *megfontolásnak*, az arra való képességet pedig *intelligentia*-nak szokás nevezni.

Az *önfentartás ösztönének* befolyása alatt állanak mindenekelőtt a *táplálkozással* kapcsolatos testmozgások. Ha az állatkörökön végig tekintünk, lehetetlen nem találni ebben a tekintetben kapcsolatot a véglények és a többsejtű állatok között. A véglényekhez legközelebb eső *korallok* még a szájnylásuk körül elhelyezett nyulványok (*tentacula*) körmozgása közben veszik fel a közelükbe sodort és táplálásukra alkalmas részecskéket, a *holothuriák* pedig kiterjesztik szájkörüli nyulványaikat és azokat egyenkint behúzza, az azokra tapadt apró állatkákat lenyalják. Ezek a mozgások némely véglények csillangóinak sodró mozgásától csupán nagyobb tökéletességük által különböznek.

Általában véve azonban a magasabb rendű állatok táplálkozása sokkal szövevényesebb mozgásokat tesz szükség-

gessé. A legtöbb állat *táplálékát megkeresni* kénytelen és ezt meg is teszi, még mielőtt erre nézve egyáltalán valami tapasztalatra tett volna szert, jeléül annak, hogy valóban ösztönszerűen cselekszik. A mesterségesen kiköltött csirke p. o., mint *Lloyd Morgan* észlelte, a tojásból kikelés után azonnal kezdi felszedezgetni az útjába eső apró tárgyakat illetve eleségszemeket, miközben fejével és nyakával ugyanazt a mozgást hajtja végre, mint a felnőtt szárnyasok, habár ennek a mozgásnak végrehajtási módját nem láthatta, annak célját, sőt még azt sem ismerheti, hogy az illető anyagok a táplálására egyáltalán alkalmasak-e. Az *emlősök újszülöttjei*, bármennyire is gyámoltalanok esetleg, azonnal keresik anyjuk emlőjét. Egyes *állati élősködők*, mint p. o. a bögöly-álcák, a *Linguatula denticulata*, a tüdőszőrférgék álcái, csak hosszas aktív vándorlás útján találják meg a gázdaállatnak azokat a szerveit, amelyekben tovább fejlődhetnek. Ezeknek a mozgásoknak kiváltói nyilván egyfelől az illető szervek speciális szagát kölcsönző kigőzölgések, másrészt azonban egyéb kémiai és főképen érintési ingerek is szerepelnek.

Méltán felkelti csodálkozásunkat *egyes állatok eleséggyűjtése a tél idejére*, illetve *egyes madarak vándorlása az ősz közeledtekor*, mert első tekintetre úgy látszik, mintha ezek az állatok az időjárást illetve a klimás viszonyokat előre megsejtve és abból azután a helyes következtetést levonva, cselekednének. A valóságban azonban ez a képesség szintén nem egyéb veleszületett ösztönnél. A hőrcsök nem azért hord össze gabonát földalatti lakásába, mert a tél bekövetkezését és annak tartamára az eleség beszerzését lehetetlennek tudja, hanem mert a nyár folyamán a gabona látása ellenállhatatlanul kényszeríti arra, hogy vele pofazacskóit megtöltve, földalatti lakásába vonuljon és ott a pofazacskók tartalmát kiszórja. Hasonlóképpen a vándormadarak is pusztán ösztönüket követik, midőn az ősz beálltával a melegebb vidékek felé vonulnak, amint az kiderül abból is, hogy a mesterségesen kiköltött vándorló madár az ősz közeledte-

kor éppen úgy tesz előkészületeket a vándorútra, mint szabadban felnevelkedett társai, melyek talán már ismételtén megtették a vándorutat s így arról, valamint annak hasznáról tapasztalatot is szerezhettek.

Nagy hasznát veszik az állatok ösztönüknek az *eleség megválasztásánál* is. Mintha ismernék a nekik ártalmas anyagokat, úgy elkerülik azok felvételét, még akkor is rendszerint, midőn azok más, nekik megfelelő elességgel összekeverve vannak.

Talán sehol sem mivel az ösztön olyan csodákat, mint a *ragadozó állatok zsákmányszerzésénél*. A macskafélék, melyek tudvalevőleg ugrással ejtik el zsákmányukat, az utóbbinak változó távolsága szerint pontosan meg tudják határozni a szükséges ugrás erősségét, még akkor is, midőn fiatal koruktól kezdve egyedül nevelkedtek fel és következőleg tapasztalatokat ebben az irányban nem gyűjthettek. A zsákmány meglesése, megkerítése és elfogása körül némely ragadozó állat látszólag nagy leleményességgel és tervszerűen jár el, habár az idevonatkozó feljegyzések nagy része nem ment a túlzásoktól, illetve nem feltétlenül megbízható megfigyelésekre támaszkodik. A pelikánokról illetve a marabukról beszélik, hogy álló vízben a parthoz közel félkörben, a parttól távolabb azonban már egész körben sorakozva halásznak, miközben a kört folyton szorosabbra vonják, a folyó vízben ellenben egymással szemben két párhuzamos sorban elhelyezkedve, közelednek egymás felé. Midőn farkasok lócsapatot támadnak meg, állítólag úgy járnak el, hogy nagy részük félkörben hátulról támad a lovakra, néhány farkas azonban a lovak elé oson, hogy a hátulról jövő támadás ellen védekező lovak közül néhányat könnyű szerivel elejthessen.

A *táplálkozási ösztön* kiváltotta mozgások létrejövete-lénél első sorban szerepet játszik az a kémiai változás, amely a szövetekben a tápláló anyagok kezdődő megkevesbedése folytán és az emésztőszervek bizonyos szakaszaiból

az idegrendszerbe jutó ingereknek hatása alatt előáll és amely éhségi érzetnek nevezhető, ha a tudatba jutott. Ez a megváltozott kémiai állapot azután az idegrendszer útján, mint belső inger, vagy csak egyes szerveknek avagy az egész testnek örökölt mechanizmusok megszabta mozgását váltja ki: az állat táplálékot keres illetve táplálék után nyúl. Az éhség csillapításáig az állat egész idegrendszere az éhséget okozó kémiai állapot hatása alatt áll, ha ennél fogva bármely érzékszervére kívülről olyan ingerek hatnak, amelyek a táplálékfelvétellel megegyezők, azok a megfelelő mozgást gépies szabályszerűséggel ki is váltják: a tojásból kikelt csirke mozgása közben csőrével az útjába eső magvak után kap és azokat le is nyeli, ha azok csőrébe jutottak. Mihelyt azonban az éhség csillapodott, illetve az emésztőszervek eleségtartói megteltek, az idegrendszer felszabadult az éhség alapjául szolgáló kémiai változás hatása alól, ennél fogva az állat az eleségkeresést vagyis a mozgást megszünteti, a táplálékául szolgáló anyagokra nem vet többet ügyet, sőt a jóllakással megváltozott kémiai állapot még azt is eredményezheti, hogy a kívülről jövő ingerek egészen más mozgásokat, p. o. a tartózkodási hely felé való menést váltanak ki. A táplálékkeresés közben azonban olyan ingerek is juthatnak érvényre, melyek a táplálékfelvételhez szükséges mozgásokra gátló hatással vannak: a csirke a gabonaszem helyett véletlenül felkapott kavicsot vagy más hasonló testet kiejt a csőréből, illetve más állat a véletlenül felvett mérges növényt a szájából. Amott a gabonaszemétől eltérő mechanikai és kémiai, emitt nyilván tisztán a kémiai behatás változtatta meg a kémiai folyamatokat az idegrendszerben akképen, hogy a felvétel helyett az illető testek kiejtése következett be. A kifáradás általában bénítván az idegrendszer működését, szintén annyira érvényesítheti befolyását, hogy az eleségkeresés közben elfáradt állat egy időre abbahagyja a mozgásokat.

Hogy a táplálkozási ösztön legelső nyilvánulásai az

öröklött idegmechanismusokban végbemenő chemiai folyamatok következményei, azt bizonyítják mindenekelőtt a nagyagyvelő nélkül világra jött emberi csecsemőkön tett észleletek, melyek szerint az ilyen csecsemők az éhség hatása alatt sírtak, az anyai emlőt keresték és szoptak (v. *Monakow*),¹ habár az emberi idegéletre vonatkozó mai ismereteink szerint nem tételezhető fel, hogy az ilyen csecsemőknek tudatos érzéseik lehetnének. *Goltz*² egy kutyán, melynek az egész agyvelőkérgét eltávolította és melyet 18 hónapon át élni hagyott, azt észlelte, hogy az állat, valahányszor megéhezett, nyugtalanul ide-oda mozgott, nyelvét rhythmusosan öltögette, gyakran üres rágó mozgásokat végzett, a szája elé tartott tálból az eleséget rendszeren megette, a jóllakás után azonban a szájába helyezett húsdarabokat megráogatlanul kilökte.

Az önfentartási ösztön az állatokat igen célszerű *védőkezési mozgások* végrehajtására is készíti. Érdekes p. o. a madárfiókoknak az a szokása, hogy anyjuk bizonyos intő hangjára, melyet az valamely ragadozó állat megpillantásakor hallat, meglapulnak. A bőr tisztántartása szintén veleszületett ösztön folyománya, amint az *Charbonnier* következő megfigyelése bizonyítja: Egy, kalitkában felnevelt szarka négy hetes korában a madarak fürdése közben észlelhető mozgásokat végezte, midőn kalitkájába vízzel telt csészét helyeztek és azután csőrét a vízbe mártotta. A víz által a csőrre kifejtett inger tehát elegendő volt ahhoz, hogy az egész mozgási mechanizmust, habár céltalanul, működésbe hozza.

Az *építési ösztön* megnyilvánulása talán épen a hódnál a legcsodálatraméltóbb. Ha egy hódcsapat folyóviz mentén és fával benőtt vidéken út tanyát, a hódak mindenekelőtt a folyó partjába ferde irányban csatornát fúrnak, melynek egyik

¹ Gehirnpathologie. 1905. I. 225.

² *Pflügers Archiv*. 1892. LV. 570.

vége a víz alá, a másik ellenben a parton a szárazföldre nyílik. Ezután a meder talajába cölöpöket süllyesztenek és az azok között maradt hézagokat fagalyakkal rakják ki és végül az egészet iszappal vonják be. Ennek megtörténtével fognak azután hozzá a parton levő nyílás körül a hódvár építéséhez a törzs átrágása után ledöntött fák darabjaiból. A fogságban felnevelt hódok megfigyelése útján azonban kiderült, hogy ez az első tekintetre valóságos építési talentumra utaló építkezés nem egyéb, mint öröklött idegmechanismus működése a tartózkodási hely tárgyai felől jövő fényingerek hatása alatt. *Réaumur* ugyanis azt észlelte, hogy a fogságban felnevelt hód épen úgy hordja össze a környezetében levő fadarabokat, galyakat, szalmaszálakat építés céljából, mint a szabadban tartózkodó hódok, habár az építés módjáról tudomása nem lehet és kellően védve lévén, reá nézve az építés teljességgel célnélküli is.

Egyes állatkísérletek egyébiránt szintén arra engednek következtetni, hogy az önvédelem ösztöne kiváltotta mozgások pusztán öröklött idegmechanismusokban végbemenő kémiai változások folyományai. A béka p. o. midőn agyveljének az ikertestek előtt fekvő részét eltávolítják, talpának megszúrására elugrik, savval megérintett bőrét a megfelelő oldali, ennek csonkítása után pedig az ellenoldali lábbal letörli, szemének gyöngé ingerlésére az ingerlő tárgyat a megfelelő oldali lábával ellöki, még erősebb izgatásra fejét és törzsét az ellenkező oldalra fordítja és végül, az ingernek még további fokozása esetén, helyét megváltoztatja. *Goltz*-nak már említett kísérleti ebe a megfogás után morgott, valamely testrészének erősebb megszorítására felsikított avagy ugatott és egyben szabadulni próbált, esetleg harapni készült, a ketrecből való kivételnek pedig mind a négy lábának megterpesztésével ellenszegült.

Már régen magára vonta a figyelmet az állatok *tette* és egyik fő oka volt annak, hogy az állati psychét sokan annyira túlbecsülték. A holtnak-tettetés a pókok és

a rovarok rendjében igen elterjedt és abban nyilvánul, hogy az illető állat a megfogás után esetleg órák hosszat is mozdulatlanul fekszik. A róka állítólag szintén holtnak tettetí magát, ha hajsza közben erős ütés érte, de azonnal tovább szalad, mihelyt üldözőinek figyelme másfelé fordul. Az állatok tettetése azonos az *állati hypnosis*-szal, melynek valódi eredetét *Verworn** derítette ki, kimutatván azt, hogy a valamely külső inger behatására előálló mozdulatlanság folyamánya a középponti idegrendszerben érvényre jutó bizonyos gátló hatásoknak vagy ellenkezőleg túlerős ingerületeknek, míg ellenben psychés okok nem játszanak közre s ennél fogva az nem is tekinthető céltudatos eljárásnak. Hogy a tettetés legtöbbször mégis haszonnal jár az illető állatra, csak pusztá véletlenség, épen úgy mint az, hogy a tettetés ellenkezőleg néha az állat halálát okozza. A magát holtnak tettető rovar p. o. tüzes lapon is mozdulatlanul marad és ennél fogva csakhamar elpusztul.

A *fajfentartási ösztön* igen célszerű és megfontoltnak látszó mozgásokat vált ki, főleg az *ivadékokról való gondoskodás* közben. A rovarok olyan helyeken illetve olyan tárgyakra rakják le petéiket, ahol a belőlük kikelő álcák azonnal megfelelő táplálékot, esetleg még védelmet is találhatnak. Ez a gondoskodás azonban pusztán az illető helyek illetve anyagok részéről a peterakásra előkészülő rovarra eredményesen ható chemiai vagy fényingerek szükségszerű folyamánya, amint az következik azokból az észleletekből, melyek szerint a rovarok petéiket más, hasonló szagú illetve színű olyan anyagokra is lerakják, amelyek a kikelő álcákat megölik. Így p. o. a ganajtúró bogár, avagy a *Musca vomitoria* a rothadt trágyára illetve húsról emlékeztető szagú *Asa foetida* növényre is lerakják petéiket, holott azon az álcák szükségképen tönkremennek.

A *madarak fészekrakása* és a *madárfiókák ápolása*

* Beiträge z. Physiologie d. Zentralnervensystems. Jena. 1898.

további példa arra, hogy a fajfentartási ösztön a változó fényingerek hatása alatt mennyire változatos cselekvésre kényszeríti az állatokat. Az a tapasztalat, hogy a mesterségesen kiköltött madarak is készítenek a párzás idejében a fajukat jellemző fészket, habár annak készítési módját és rendeltetését sohasem láthatták, jele annak, hogy itt is pusztán veleszületett idegmechanizmus működéséről van szó a fészekrakáshoz alkalmas anyagok felől jövő fényingerek hatása alatt. Hasonló mondható egyébiránt a madaraknak sokszor feldicsért szülői szeretetéről is, mellyel fiókaikat táplálják, gondozzák és védik. A valóságban azonban a madarak csak azért hordanak fészekben ülő fiókaiknak eleséget, mert arra őket a fészekben ülő és csőrüket táogatató fiókák látása kényszeríti. Máskülönben nem ehetné el a más madarak fészkebe csempészett kakuktojásból kikelt kakukfiók, mely legszorgalmasabban szokta táogatni csőrét, az igazi fiókák elől az eleséget, úgy, hogy az utóbbiak azután éhen is vesznek. Szintúgy nem történhetnék meg az sem, hogy a fészekből véletlenül kiesett madárfiókot szülői éhen pusztulni hagyják, bármily szájalmasan is esedezzek eleségért.

Az *ösztönök fejlődésének értelmezése* szempontjából figyelmet érdemel mindenekeelőtt az a körülmény, hogy az élő protoplasma molekulái kémiai sajátosságuknál fogva folytonosan szétesnek, az eközben keletkezett egyszerűbb vegyületek mint bomlási termékek a protoplasmát elhagyják, a megmaradt molekularészek azonban újból eredeti kémiai szerkezetüket állítják helyre, ami természetesen új anyagok felvételét, vagyis táplálkozást tesz szükségessé. Másfelől azonban a bizonyos terjedelemtig megnövekedett élő protoplasmamennyiség szükségképpen kettévál, vagyis szaporodik. Eszerint tehát a protoplasma kémiai sajátosságában kell keresnünk a táplálkozási és a fajfentartási ösztön ősforrását. A védekezési ösztön nyilván az élő protoplasma ama kémiai sajátosságából ered, hogy a különböző ingerek benne olyan kémiai átalakulásokat indítanak meg, melyek az egész

protoplasma-tömegnek az inger felé közeledését avagy ellenkezőleg attól való távolodását eredményezik.

A többsejtű állatok ösztönei a már a véglényekben is felfedezhető ingerlékenységnek és az ingerekkel szemben tapasztalható hangolhatóságnak tökéletesbedése s változatosabb kialakulása folytán, valamint bizonyos ingercsoportoknak évezredekken át állandó ismétlődése mellett fejlődtek ki. Az idegrendszernek és ezzel speciálisan az ingerfelvétel és ingervezetés szolgálatába lépett szövetnek megjelenése tett lehetővé azt, hogy a többsejtű állatok már a finomabb s ennél fogva jóval változatosabb ingerekre is reagáljanak, másfelől pedig hangulatuk is a különböző ingerekkel szemben jóval könnyebben és egyben nagyobb arányokban is módosuljon. Az idegrendszernek további differenciálódása, speciális idegelemeknek megjelenése és végül a középponti idegrendszer kifejlődése, amivel karöltve járt az idegszövet ingerlékenységének és ingervezető képességének további tökéletesbedése, szükségképpen még tovább fejlesztette az állatok reakcióképességét és azok hangolhatóságát. Nem szabad végül figyelmen kívül hagynunk azt a körülményt sem, hogy a többsejtű állatok egyéb szerveinek az idegrendszerrel karöltve haladó mindig tökéletesebb differenciálódása úgy a külső, mint még inkább a belső ingerek számának igen jelentékeny megnövekedését vonta maga után.

Igen fontos szerepet játszott az ösztönöknek és azok külső nyilvánulásainak kialakulásában a *környezet*. A bizonyos környezetben élő állatok minduntalan, illetve legalább bizonyos időközökben ismétlődő ingercsoportok behatásának lévén számtalan generáción át kitéve, azok ugyanannyiszor az illető ingercsoportoknak adaequált reakciókat voltak kénytelenek végrehajtani, minek következtében azután egy bizonyos ingercsoport és a megfelelő reakció között annyira szoros kapocs fejlődött ki, hogy az illető ingercsoportnak avagy legalább néhány képviselőjének legelső behatása esetén valamely állati egyedre, máris teljes prae-

sitással hajtatik végre a megfelelő reakció, esetleg a reakciók egész sorozata. Minthogy pedig az állatok különböző tartózkodási helyein egyúttal az ingerek is különbözők és eltérő csoportosulásban is jelentkeznek, ennél fogva a különböző környezetben tartózkodó állatokban az ösztönök nyilvánulásának különböző módjai alakultak ki.

A bizonyos ingercsoport és a megfelelő reakció között észlelhető ennek a kapocsnak szorosabbá tételét lényegesen előmozdította az a körülmény, hogy a bizonyos alakban minduntalan ismétlődő reakciókhoz egyúttal az idegrendszer is alkalmazkodott úgy szöveti szerkezete, mint ingervezető képessége tekintetében és ehhez képest különböző, bizonyos reakciók szolgáltatában álló idegmechanizmusok alakultak ki és mind tökéletesebben öröklődtek át az ivadékokra.

Minthogy az ösztönök és azok nyilvánulásának igen változatos alakjai annak az évezredekre terjedő hatásnak eredménye, melyet a környezet a természeténél fogva többé-kevésbé alkalmazkodni tudó élő protoplasmára úgy az egy — mint a többsejtű állatokban kifejtett, ennek szükségszerű folyománya azután, hogy *az ösztönök és azok megnyilvánulásai az illető állatra általában hasznosak*. Nem is képzelhető ennek az ellenkezője mindaddig, míg a környezet változatlan marad, vagy legalább is a környezet felől érvényesülő ingerek jelentékenyebb módosulást nem szenvedtek, mert hiszen az ösztönök nyilvánulási módja annak a környezetnek az irányító hatása alatt fejlődött ki és az alkalmazkodni nem bíró egyedek a változatlan környezetben már régen kipusztultak. Az ösztönszerű mozgásoknak ez a ki-fejlődése a környezetnek számtalan generációra gyakorolt egyenlő hatása alatt hozza azután magával az *ösztönök nagy szívósságát*, melynél fogva azok számos generációra átöröklődnek még akkor is, midőn az azokat feltételező külső befolyás egészen megszűnt és ennél fogva az illető ösztön megnyilvánulása teljesen céltalan. A házi kutya p. o. lefekvése előtt néhányszor körben mozog fekvő helyén, ép

úgy mint vadon élő elődei, melyek ezen mozgásuk közben a lefekvésre szánt helyen a gyepet letaposták. Ugyanilyen ösztönmaradványnak tekinthető az is, hogy a kutya evés közben, még ha egyedül van is, minduntalan oldalt tekintget, mintha a táplálékára áhító társát avagy más ragadozót idejekorán észrevenni és táplálékát biztonságba helyezni akarná.

Az ösztönöket nem szükséges ezek után úgy tekintenünk, mint a természet titokzatos gondoskodását az állatokról, ellenkezőleg azok kifejlődése egészen természetes úton kellően értelmezhető. Másfelől azonban ép oly kevésbé forog fenn annak szüksége, hogy az ösztönök fejlődésének alapjául legalább az illető állatok ősei részéről a külső viszonyokhoz való céltudatos alkalmazkodást vegyünk fel. Arra lehetne ugyanis gondolni, hogy a most élő állatok bizonyos mozgásai pusztán ösztönszerűek és megfontolás nélkül hajttnak ugyan végre, ezeknek az állatoknak ősei azonban azokat valamikor megfontolás útján sajátították el és a megfelelő idegmechanizmusokat azután átörökitették utódaikra. A tudatos cselekvéseknek tisztán gépies, automatás cselekvésekké ilyen átalakulása az emberben p. o. gyakori jelenség. Kellő gyakorlottság mellett ugyanis a legtöbb kézi ügyességet elvégezhetjük akkor is, midőn gondolataink másutt időznek. Az ösztönszerű mozgások kifejlődése ilyen módon azonban nemcsak az előbb elmondottakra való tekintetből, hanem azért sem vehető fel, mert ennek előfeltétele volna, hogy a mozgás alapját tevő megfontolás ugyanabban az alakban számtalan generáción át menjen végbe, ami azonban, ha az ember lelki működéseit vesszük alapul, nem képzelhető. Ahány ember, annyiféle a gondolkodás menete egy és ugyanazon körülmények között. Végül nem képzelhető az sem, hogy az ez idő szerint élő és a külső behatásokra kizárólag vagy túlnyomóan ösztönszerűen reagáló állatok ősei a szellemi fejlettség olyan magas fokán állottak volna, amely szükséges a célszerű cselekvéseknek megfontolt létrehozatalához.

Az ösztönök ezek után a megfelelően hangolt idegrendszerben akár külső, akár belső ingerek hatása alatt létrejött physiko-chemiai változások, melyek az örökölt mozgási idegmechanizmusokra átkerülve, a cél tudata nélkül általában célravezető mozgásokat váltanak ki.

Az idegrendszer változó hangulata oka annak, hogy az ösztönök megnyilvánulása csak bizonyos körülmények között következik be és hogy ugyanarra az ingerre az állatok nem mindig reagálnak egyenlően. Hogy p. o. valamely megfelelő külső ingerre az állat táplálékkeresésre induljon, szükséges, hogy idegrendszere a tápláló anyagok kezdődő megfogyása által megfelelően hangolva legyen, amikor azután esetleg nagyon megfontoltnak tetsző mozgás áll elő. Egy alkalommal *Brehm* kutyája kóborlásáról hazatérve, száját néhányszor megnyalogatta, mire a vele különben nem jó barátságban élő társa szája környékét, majd azután a földet szaglászni kezdte és a szag után indulva a kertben eltűnt, ahol azután *Brehm* egy borjú hulláján lakmározva találta. A kutyának ezt a viselkedését *Brehm* a népies pszichologia hívei példájára akképen értelmezte, hogy az épen megérkező kutya szájának megnyalódása a másik kutyában azt a gondolatot keltette, hogy társa kóborlása közben valahol jól lakmározott és az eleségből valószínűleg még hagyott is valamit, ennél fogva azután ő maga is az eleség keresésére indult. A pszichológiai vizsgálatokhoz kötött követelményeknek azonban mindenesetre jobban megfelelő az az értelmezés, mely szerint a kóborlásról visszatért eb száját azért nyalogatta, mert a gazdájához visszatérő kutya ezt a tisztán reflexes mozgást rendszerint végre szokta hajtani, a másik kutyát pedig pusztán a hús szaga késztette a közeledésre és a belépő kutya szájának, majd azután a földnek megszaglálására és egyben ezen a nyomon való haladásra, míg a borjúhullát megtalálta. Megfontolás felvétele tehát ebben az esetben nem szükséges; az egész viselkedés pusztán az ösztön megnyilvánulása volt, amelyet egy más, telje-

sen tapasztalatlan kutya ép oly szabatossgal nyilvánított volna. Hiszen általánosan ismeretes, hogy a vadászkutya mindjárt a legelső alkalommal, midőn a mezőre kivezetik, a földet szaglászva a vad nyomában halad és azt keresi, habár sem magát a vadat, sem annak szagát még nem ismerheti.

Az állatok egyéni tapasztalatainak befolyása az ösztönökre. A kifejlődött állatok ösztöneiket nem nyilvánítják többé azzal a merev egyformasággal, melyet a fejlődés során rögzített idegmechanismusok magukkal hoznak, hanem ösztönszerű mozgásaikat a saját, egyénenkint természetesen igen változó tapasztalataik szerint módosítják. Nevezetesen valamely ösztönszerű mozgás végrehajtásánál nemcsak a külső és belső ingerek bizonyos csoportja határozza meg az állat viselkedését, hanem részt követelnek ebben magoknak a régebbi időben jelenvolt ingerületek nyomai is, melyek az illető állat idegrendszerében visszamaradtak.

Az élő protoplasmának az a sajátossága, hogy a benne egyszer már jelenvolt physiko-chemiai változás hajlamossá teszi arra, hogy ugyanaz a változás valamely legalább többé-kevésbé hasonló, illetve legalább közel egy időben hatott inger ismétlődése esetén újból előálljon, hozza magával, hogy az adott esetben beható inger létrehozta ingerülethez egy másik, vele azonos vagy hasonló, illetve egy időben jelen volt ingerület is csatlakozik vagy társul. Ezért ezt a folyamatot az ingerületek *társulásának (associatio)* szokás nevezni. Ha tehát valamely eredeti ingerület olyan volt, hogy valamely mozgás végrehajtását meggátolta, úgy kiújulása esetén ez a hatása újból érvényesülni fog. Így p. o. a még tapasztalatlan éhes madárban valamely mérges hernyó megpillantása a táplálékfelvétel ösztönét s ezzel a hernyó felszedését váltja ki, a hernyó csípős anyaga azonban azonnal a hernyónak szintén ösztönszerű kiejtését vonja maga után. Ha most egy más alkalommal a madár ugyanolyan hernyót lát meg, az ekképen támadt ingerülettel fellevenedik a csípős anyag támasztotta ingerület is és meg-

akadályozza a táplálékfelvétel ösztönét illetve a hernyó felcsípését. Viszont egy még tapasztalatlan kutyaiban, melyet p. o. a fiúnak lehajlása egy darab kőért és ez utóbbinak elhajítása a kutya megdobása céljából talán egészen közömbösen hagyott, a kőnek odaütődése a testéhez azonban menekülésre késztetett, egy következő hasonló alkalommal elmenekül, midőn a fiú még csak lehajol.

Nem kell azonban azt hinni, hogy különbség nélkül bármely inger egyúttal ingerületbe is hozza az idegrendszert, illetve bármely ingerület egyúttal olyan nyomot hagy hátra az idegrendszerben, mely azután egy megfelelő alkalommal okvetetlenül föllevenedik. Ellenkezőleg, minél csekélyebb valamely állat idegrendszerének ingerfelvő képessége, annál erősebb ingerek szükségesek ahhoz, hogy benne idegingerületek egyáltalában előálljanak és az utóbbiak egyúttal annál nehezebben is elevenednek föl, minthogy az ingerfelvő képesség tökéletlenségével karöltve jár az ingerület-felújító képesség fejletlensége is. Az alsóbb rendű állatokban csupán azok az ingerek érvényesülhetnek, melyek az ösztönökre közvetlenül serkentő avagy ellenkezőleg gátló hatással vannak és egyúttal csakis az azok támasztotta ingerületek elevenednek fel. *Zur Strassen** ezt a viszonyt *associatiós hangolás*-nak nevezi. Ez az associatiós hangolhatóság magyarázza meg azután azt, hogy miképen rendelkezhetnek némely állatok bizonyos körülmények megjelölés nagy tájékozottsággal, habár egyszerű szerkezetű idegrendszerükben az idegsejtek csekély száma és fejletlensége igen sok inger felvételét nem engedi meg. A méh a méhkas körül esetleg több kilométernyi távolságban fekvő terület bármely helyéről talál haza és azt a helyet, ahol mézre bukkant, egymás után többször fölkeresi, vagyis azt magának megjegyzi. Pedig el nem képzelhető, hogy a méh az egész területet a legapróbb részleteiben ismerje. Sokkal

* Die neuere Tierpsychologie. Leipzig-Berlin. 1908.

valószínűbbnek látszik az a felvétel, hogy a méhben, mely fiatal korától kezdve a méhkas környékén mind nagyobb utakat írt le, a környéknek csupán azon részleteit keltette ingerületek hagytak nyomot, ahol mézet talált és ezek az ingerületek azután minden hazafelé röpködés alkalmával a megfelelő sorrendben felelevenedvén, a méhet hazafelé vezetik. Szintén az associációs hangolhatóságból magyarázható két hangyának ellenkező magaviselete akkor, midőn az egyik útjában valahol zsákmányra talált, a másik azonban nem. Az elsőt a zsákmány felvétele, a másikat a kifáradás hazafelé való menetelre készíti, csak hogy az előbbi a zsákmány letévése után újból a régi nyomon indul el, míg ellenben az a hangya, amely zsákmány nélkül tért haza, egészen más irányban veszi útját. Az első hangya idegrendszerének hangulata ugyanis a zsákmány letévése után akképen változik meg, hogy a nyomában visszamaradt szaglási ingerek vezetése alatt azon hely felé igyekszik, ahol zsákmányát megtalálta, míg a második hangyára saját nyomának szaga ilyenkor hatástalan marad.

Az ösztönöket serkentő, avagy az azokat gátló ingerek fölelevenítő hatása azonban még a magasabb rendű állatok tapasztalatgyűjtésénél is játsza a legfontosabb, ha nem kizárólagos szerepet. Így többi között az állatok idomításánál illetve nevelésénél is, mely téren kedvenc falatok nyújtásával, szükség esetén azonban testi fenytéssel, nem ritkán csodálatraméltó eredmények érhetők el, mint azt a többi között az egy pár évvel ezelőtti állítólagos gondolkodó, illetve számoló képességével nagy port felvert «*okos Hans*» mén esete bizonyítja. Mint ismeretes, ennek a lónak a tulajdonosa célul tűzte ki magának, hogy lovát emberi módra gondolkodni megtanítsa és három évi fáradságos munkálkodásával valóban sikerült is elérnie, hogy a ló különböző színes tárgyakat felismert és ezt azzal mutatta meg, hogy a megnevezett színű tárgyakat elhozta. Mindenkit bámulatba ejtett a ló számoló képessége, mellyel egészen szövevé-

nyes számtani feladványokat: számlálást, összeadást, kivonást, szorzást és osztást fejtett meg és az eredményt elülső lábával való koppantással adta tudtul. A lóval elért eredmények sokakban már-már azt a meggyőződést érlelték meg, hogy íme sikerült megtalálni azt az állatot, amely az ember módjára elvont fogalmakkal gondolkodni és operálni tud, míg végre egy ügyes psychologus, *Pfungst*,* a maga valódi értékére szállította le az «okos Hans» összes szellemi képességeit, kiderítvén minden kétséget kizáró módon, hogy a ló összes szellemi műveletei a tulajdonos által önkénytelenül végrehajtott idomításnak, illetve egészen egyszerű, az állatokban nagyon is közönséges associationnak, következményei és semmi közük a magasabb szellemi működésekhez, illetve a tulajdonképeni gondolkodáshoz. Kiderült ugyanis, hogy a ló a feltett kérdésekre pusztán a kérdező által önkénytelenül adott jelek alapján felelt, anélkül, hogy a kérdés tárgyával egyáltalán tisztában lett volna. Következik ez abból, hogy midőn *Pfungst* minden kérdés feltevése nélkül egyszerűen testével illetve fejével a kérdések feltevése alkalmával a tulajdonos által végzett és alig felismerhető mozgásokat végrehajtotta, feleletet kapott a lótól, akár gondolt eközben valamely kérdésre, akár nem. Viszont sem ő, sem a tulajdonos nem kapott választ, midőn a ló őket nem láthatta. Az említett jelek azok az önkénytelen izomösszehúzódások illetve testmozgások, melyek az emberben a figyelemnek valamivel erősebb megfeszítésével járó gondolkodást kísérni szokták és amelyekről az illető embernek többnyire tudomása sincs. Így a mén tulajdonosa, midőn azt kívánta, hogy a ló tizig számoljon, a kérdés feltevése után önkénytelenül kissé előrehajlott, hogy a jelző láb mozgásait jobban megfigyelhesse, azután pedig a felelet helyességének ellenőrzése céljából ilyen helyzetben magában számolt egészen tizig, amikor azután teste önkénytelenül kissé kiegye-

* Das Pferd des Herrn von Osten (Der Kluge Hans). Leipzig. 1907.

nesedett. A ló a kérdésttevőnek előrehajlására kezdte lábával ütni a földet és azt folytatta mindaddig, míg a kérdésttevő kissé meghajlott helyzetében maradt. A valóságban tehát a feladatokat a kérdésttevő maga fejtette meg, míg a ló csak a kérdésttevőnek néhány mozgását jegyezte meg magának és azokra azután az egyszerű associatio törvényei szerint reagált. Ennek okát pedig abban találjuk, hogy a lovat tulajdonosa az «oktatás» idejében, de azután is, a lovaknak általában kedvenc sárgarézával jutalmazta meg, valahányszor a feladatot, természetesen csak az önkénytelenül adott jelek segítségével, helyesen oldotta meg. Nem csoda tehát, ha az adott jelek és a koppanó lábmozgások között idővel annyira szoros kapcsolat fejlődött ki.

Hogy az állatok tanulása a tapasztalás útján mennyire nem megfontolásnak illetve céltudatos cselekvésnek folyamánya, bizonyítják az újabb időben több szerző (*Thorn-dicke, Kinnaman, Small*) által végzett állatkísérletek eredményei. Midőn p. o. macskát olyan kalitkába zártak, melyből csak a kilincsnek vagy az azzal összekötött zsinagnak lenyomása után jöhetett ki a kalitka elé helyezett eleséghez, a kalitkában nyugtalanul ide-oda mozgó állat előbb-utóbb, de mindig egészen véletlenül nyitotta ki az ajtót és a kísérlet többszöri ismétlése után csakhamar megszokta az ajtó felnyitását a jelzett módon. Midőn azonban ekkor a kalitka felső falát eltávolították, a macska nem távozott a kényelmesebbnek ígérkező úton, a kalitka nyitott oldalán át, hanem továbbra is az ajtó felnyitásával próbálkozott, jeléül annak, hogy nem volt tiszta képe a célról és az annak elérésére vezető eszközökről. *Möbius* azt észlelte, hogy egy csuka a vízbe állított üvegfalal elválasztott kisebb halak felé rohant, minthogy azonban közben szájával az üvegfalba ütdött, nemsokára abbahagyta a vadászatot, de nem kísérelte meg azt többé az üvegfal eltávolítása után sem. *Claparède* *

* Die Methoden der Tierpsychologie. Die Umschau. 1908.

szerint az állatok tanulása inkább bizonyos mozgások megszokása, mint megfontolás folyamánya, mert különben érthetetlen volna, hogy azok elsajátítása miért gátolná a megszokott ösztönszerű és ennél fogva jóval könnyebben végrehajtható mozgásokat.

Az állatok tapasztalat-gyűjtő képességének jelentősége növekedik az által, hogy az idegrendszer tökéletesbedésével és ingerlékenységének fokozódásával arányban az ingerületeknek mind csekélyebb megegyezése szükséges azok kölcsönös felelevenítéséhez és egyben mind nagyobb időbeli távolság lehet köztük, hogy kölcsönös felelevenítésük még lehetséges legyen. Eszerint tehát a felelevenítésnek nem feltétele többé, hogy a felelevenítendő ingerület megegyező legyen a felelevenítővel, hanem elegendő, hogy az utóbbihoz legalább többé-kevésbé hasonlítson. Ennek a képességnek kialakulásával veszi kezdetét a *tapasztallak általánosítása*, vagyis az a képesség, hogy az állatok a bizonyos tárgyra, helyre, illetve eseményre vonatkozó tapasztalataikat az ugyanazon vagy hasonló tárgyak egész osztályára terjeszthetik ki. Az általánosító képesség kiváló fontossággal bír a létért való küzdelemben. Minthogy az állatokra érvényesülő külső behatások rendszerint minduntalan változó kombinációkban jelentkeznek, az állatok a valamely helyzetben követendő eljárásuknál csak aránylag ritkán vehetnék hasznát régebbi tapasztalataiknak, ha azok az eredetiekkel csak teljesen megegyező behatásokra eleve-níttetnének fel illetve érvényesítenék befolyásukat a mozgásokra. Ha p. o. a kocsiba fogott lovat bántalmazták, az nemcsak az illető kocsiba való újabb befogás alkalmával fél és esetleg ellen is szegül a befogásnak, hanem ugyanezt megteszi akkor is, midőn az előbbitől különböző kocsi előtt és más környezetben akarják használni.

A fejlődés során az általánosító képesség azután mindinkább tökéletesbedett, mert az idegrendszer ingerfelvevő képességének növekedése lehetővé tette olyan ingerületek

keletkezését és rögzítését is, melyek nem bírnak közvetlenül serkentő avagy ellenkezőleg gátló hatással az ösztönökre, hanem azokkal csak távolabbi vonatkozásban állanak. Összehasonlíthatatlanul nagy tökélyre emelkedett az általánosító képesség az emberben és lehetővé tette azután a *fogalmak* alkotását. Az utóbbiak oly módon keletkeznek, hogy a bizonyos osztályba tartozó tárgyak közös vonásai minden egyes alkalommal, valahányszor az illető tárgyak valamelyike az idegrendszerre hat, ingerületeket hoznak az utóbbiban létre s ennél fogva azután azok egy későbbi alkalommal könnyen fel is eleveníttetnek, ellentétben a nem közös vonásokkal. Minél nagyobb az idegrendszer ingerlékenysége, annál kevesebb közös vonás az egyes tárgyak között elegendő, hogy az egyiknek megfelelő ingerület a másiknak megfelelő ingerületet felelevenítse, ennél fogva azután a kezdetben még érzéki, egy bizonyos tulajdonságú tárgyra vonatkozó fogalmak mind több és több tárgyat ölelnek fel, mely utóbbiak természetesen annál kevesebb közös vonással bírnak s ez okból azután annál lazábban is függnék össze, úgy, hogy az elvont fogalmak tagjai között a kapcsolatot jobbra csak a fogalom neve tartja fenn. Az utóbbi azonban kedvező alkalommal felelevenítheti a fogalom alá sorozott bármely tagot, ami azután azzal a haszonnal jár, mint p. o. a számtanban egy betű használata valamely komplikált számtani kifejezés helyett.

Az általánosítás odáig mehet, hogy a bizonyos tulajdonságú és határozatlan számú tárgyak csupán ezen tulajdonságuk alapján olvadnak egy egészszé össze és ez a tulajdonság azután maga részéről ugyancsak egy elnevezéssel kapcsolódik. Így jön létre p. o. az egyes színek stb. fogalma. A folyamatot magát egyébként elvonásnak vagy elkülönítésnek szokás nevezni, mert a tárgyak egy bizonyos tulajdonságát fogalommá alakítjuk a többi tulajdonságoktól való eltekintés mellett.

Az a körülmény, hogy valamely általános fogalom

nevének felelevenedése lehetővé teszi az illető fogalom alá tartozó összes tagoknak az azokat jellemző tulajdonságokkal való felelevenedését, szolgáltatja a *képzeletbeli képek* keletkezésének alapját. Az illető tárgyak tulajdonságai ugyanis eddig soha együtt nem volt csoportosításban jelenhetnek meg. Így p. o. ha a kertnek számtalan kert látása útján előállott fogalma felmerül, a különböző kertek tulajdonságai olyan csoportosulásban jelenhetnek meg, a milyen csoportosulásban azok az általunk valaha látott kertek egyikében sem voltak meg, vagyis bennünk egy sohasem látott kert képe támadhat.

Eddig még nem esett szó a *beszédről*, mely eredetileg szintén mint egyes szerveknek tisztán ösztönszerű mozgása jelentkezik, a fejlettség magasabb fokán azonban az egyéni tapasztalatok uralma alá kerül. Az állatok beszéde kizárólag indulatok kifejezésére szolgál és pusztán bizonyos hangokban nyilvánul, hasonlóan az emberi beszéd indulatszóihoz. Ennél tökéletesebb alakot csupán az emberek beszéde vett fel, midőn az a fogalmakkal való gondolkodás szolgálatába lépett és ezzel az utóbbinak határtalan kibővülését, egyben azonban saját tökéletesbedését mozdította elő. Igaz ugyan, hogy némely állatok, különösen a papagályok, idomítás mellett bizonyos szókincset elsajátíthatnak az embertől, a szók értelmét azonban nem ismerik s ennél fogva azokat vagy minden szabályszerűség nélkül alkalmazzák, vagy pedig azok ritkábban pusztán mint hangok ösztöneikkel lépnek társulásba, hogy az utóbbiak nyilvánításánál azután igénybevételessenek. Az a körülmény egyébiránt, hogy némely állatok szók kiejtésére betaníthatók, a legjobb bizonyíték abban az irányban, hogy az állatok nem hangképző szerveik tökéletlensége miatt, hanem azért nem beszélnek, mert elvont fogalmakat, melyek kifejezésére a tagolt beszéd szolgál, alkotni nem tudnak. Ennél fogva hangképző szerveik azért fejletlenek, mert nem beszélnek.

Az állati mozgások eredetének az előbbieken adott értelmezése összhangban áll azzal a pszichológiai iránynyal, melyet Roux,¹ Ziehen,² zur Strassen,³ Semon⁴ és mások képviselnek és amely szerint az összes állati mozgások pusztán physiko-chemiai okokból jönnek létre, a nélkül, hogy azonkívül még más indító okoknak, nevezetesen lelki működéseknek közrejátszása volna szükséges. Sőt az összes szellemi működések is az idegrendszerben végbemenő ilyen chemiai átalakulásoknak volnának közvetetlen folyamányai. A physiko-chemiai változások mellett a lelki működések csupán az azokkal párhuzamosan végbemenő komplikációs folyamatok volnának, melyek azonban magokra az idegfolyamatokra és következésképen a mozgásokra semmi befolyással sem bírnak. Az élő lények e szerint a bennök végbemenő lelki működéseknek semmi hasznát sem vennék. Ezzel csak a legújabb időben terjedő iránynyal szemben áll az ez időszerint még általánosan elfogadott teleologiai nézet, mely szerint bizonyos mozgásoknak, nevezetesen az akaratlagos cselekvéseknek, illetve sok psychologus szerint még az ösztönszerű mozgásoknak létrejöveteléhez is lelki folyamatok szükségesek mint kiváltó okok. A psychés működések szerepe a mozgások kiváltásában az utóbbi pszichológiai irány szerint abban volna összefoglalható, hogy a kellemes érzések az állatokat az érzést okozó inger megtartására illetve az ahhoz való közeledésre készítetik, míg a kellemetlen érzések annak ellenkezőjét eredményezik. E szerint tehát a lelki működések mint az állatok magaviseletének célszerű irányításához szükséges szerzemények volnának tekintendők, melyek az élő lényeket a szervezetüknek kedvező és ennél-

¹ Der Kampf der Teile im Organismus. Leipzig. 1881.

² Leitfaden der physiologischen Psychologie. Jena. 1906.

³ Die neuere Tierpsychologie. Leipzig-Berlin. 1908.

⁴ Die Mneme als Erhaltungsprincip im Wechsel des organischen Geschehens. Leipzig. 1908.

fogva kellemes érzést keltő, illetve a szervezetüket veszélyeztető és kellemetlen ingerek felől tájékoztatják.

Hogy lelki működések nélkül teljesen célszerű és a mellett önkényeseknek látszó mozgások létrejöhetnek, azt *Verworn*-nak már említett kísérletei a véglényeken beigazolták. Hasonló értelemben bizonyítók azok az állatkísérletek is, melyek folyamán kitűnt, hogy p. o. a több, hasonló szerkezetű ízből alkotott férgeknek egyes ízei, a férgek feldarabolása után épen úgy mozognak, mint akkor, midőn egymással összefüggésben vannak. Az agyvelejétől egészen a nyúltvelő közepéig megfosztott béka is ép olyan célszerűen reagál az ingerekre, mint az ép béka, mely feltűnő viselkedés *Pflüger*-t külön «gerincvelő-lélek» felvételére készítette. Hasonló viselkedés volt megállapítható az agyvelőkérgétől megfosztott kutyán is.

Az ép emberben is különben nap-nap után mennek végbe egészen célszerű és amellet szövevényes mozgások, anélkül, hogy azokat valamely lelki folyamat indítaná meg. Ilyen a szív működése, mely bizonyos határokon belül csodálatosan tud alkalmazkodni a vele szemben támasztott igényekhez; továbbá a belek mozgása, a lélekzés stb. Ha tehát bizonyos alacsonyrendű állatokban általában és a magasabb rendű állatokban is akkor, midőn a lelki folyamatok ki vannak kapcsolva, egészen célszerű illetve a külső viszonyokhoz alkalmazkodó mozgások lehetségesek, úgy nehezen volna érthető, hogy az állati törzsek fejlődése során miért merült fel egyszerre annak a szüksége, hogy a célszerűen alkalmazott mozgások kiváltásához a physiko-chemiai folyamatától különböző más faktor is lépjen működésbe.

Az a körülmény egyébiránt, hogy az állatok mozgásai mellé mindig érzéseket illetve lelki folyamatokat képzelünk, a valóságban arra a szokásunkra vezethető vissza, hogy az önmagunkon tett tapasztalatokat a külvilágba is belehelyezzük mindaddig, míg a külvilágra vonatkozó élményeink az

ellenkezőjéről meg nem győznek minket. Közvetetlen tapasztalásból tudjuk ugyanis, hogy mozgásaink nagy része bizonyos lelki folyamatokkal kapcsolatos, ennél fogva azután az állatokon észlelhető mozgások mellé is ugyanazokat a psychés folyamatokat képzeljük. Minél gyérebbek a rajtunk kívül levő tárgyakra vonatkozó tapasztalataink, annál többféle mozgás alapjául veszünk fel lelki folyamatokat. A gyermek, aki gőzmozdonyt még nem látott és annak mechanismusáról sem hallott, a rohanó mozdornak épen úgy fog érzést tulajdonítani, mint p. o. a szélnek vagy más természeti jelenségeknek. A felnőtt embernek számtalan megfigyelés alapján tett tapasztalatai természetesen már ellenkeznek azzal, hogy az említett tárgyak mozgásainak rúgójául lelki folyamatokat vegyen fel, épen úgy mint a növényeken észlelhető és néha nagyonyis az állatokéra emlékeztető mozgások okául.

Ha ezek után az állatoknak a külvilággal szemben való célszerű viselkedéséhez nem szükségesek lelki működések, kérdés, hogy az utóbbiak miképen, milyen okból támadnak és milyen viszonyban állanak a mozgásokkal. Úgy az élő protoplasmán általában, mint az idegrendszerrel bíró állatokon tett megfigyelésekből következik, hogy az idegrendszernek az állati törzsek fejlődése során úgy bonctani, mint működési tökéletesbedése és ezzel ingerlékenységének növekedése tette lehetővé, hogy a külső ingerek támasztotta ingerületek, amellet, hogy a mozgató idegsejtekre áttételvén, mozgásokat indítottak meg, végül olyan chemiai változás alakjában jelentkeztek, hogy szükségképen tudatosakká váltak. Az állat azután p. o. a táplálkozására alkalmas test felől jövő fénysugarak hatása alatt nemcsak a tárgy felé közeledett azért, mert a fénybehatás idegrendszerében bizonyos chemiai változásokat indított meg, hanem egyúttal a fényt mint olyant meg is látta és annak látása neki kellemes volt. Hogy bizonyos fényérzetek, mint p. o. a csillogás, minden vonatkozása nélkül a tárgyakhoz, szintén

kellemes érzést támasztanak illetve tetszenek, bizonyítják gyermekeken tett megfigyelések. Az idegrendszernek további fokozatos tökéletesbedésével és ingerfelvevő képességének növekedésével vált lehetővé azután, hogy nemcsak az ingerek által közvetlenül támasztott ingerületek váljanak tudatosakká, hanem azok is, melyek felelevenítettnek. Ilyen módon lassankint kifejlődött az idegrendszernek az a képessége, hogy a benne végbemenő kémiai változások nemcsak a mozgási mechanizmusokat irányítják, hanem egyúttal tudatosakká válván, róluk az állat közvetlen tudomást is nyer. Emellett azonban az érzetek és az érzések, melyeken különben az összes szellemi működések felépültek, ugyanakkor a kémiai átalakulásnak folyamánai, annak mintegy mellékterményei, amely kémiai változás a mozgást magát kiváltja. Habár tehát az érzések a mozgásokat megindító kémiai változásokra befolyással nincsenek, sőt ellenkezőleg azok szerint módosulni kénytelenek, mégis a mozgásokat létesítő idegfolyamatoknak sajátos, azoktól el nem választható, ha mindjárt mellékes kiegészítő részei. Ebből a szempontból tehát tulajdonképpen nincs ellentét ama két hypothesis között, melyek egyike bizonyos mozgások indító okául lelki folyamatokat vesz fel, míg a másik szerint a lelki működések mint olyanok nem hatnak irányítólag a mozgásokra.

Már az eddig elmondottakból is következik, hogy tudatos idegingerületek csak bizonyos idegsejtekben bizonyos alakban végbemenő kémiai átalakulások folytán támadnak. Idegrendszer jelenléte tehát még korántsem hozza magával azt, hogy az abban támadt ingerületek egyúttal tudatosak is. A legjobb bizonyíték ebben a tekintetben az embereken tett közvetlen tapasztalat. Már ismételt volt szó a szív, a bél és egyéb belső szervek komplikált mozgásairól, melyek idegingerületek hatása alatt mennek végbe, anélkül azonban, hogy róluk tudomásunk volna. Ugyanaz mondható a számos reflexmozgásról is. Hogy pedig a tudatos érzetek felvételére alkalmas idegsej-

tekben végbemenő kémiai folyamatok sem mind tudatosak, bizonyítja legjobban az egészséges álm, amely alatt az összes lelki működések szünetelnek, habár az idegrendszerben akkor is mennek végbe kémiai változások, sőt ilyenek még a halál után is tapasztalhatók.

Azt a felvételt, hogy az idegelemeknek a fejlődés során fokozatos differenciálódása és ezzel ingerlékenységük növekedése tette lehetővé a tudatos ingerületek keletkezését, támogatják úgy állatkísérletek, mint az emberen tehető megfigyelések. Minél alsóbb rendű valamely állat, annál erősebb idegingerek szükségesek, hogy az ingerekre reagáljon és egyúttal annál tökéletlenebb nyomokat hagy hátra benne az eredeti ingerület, illetve annál nehezebben sikerül annak későbbi felelevenítése. Érdekes ebben a tekintetben a bódító szerek hatása az idegrendszerre. A véglényekben és az alsó rendű állatokban, sőt még az alsó rendű gerincesekben is csak aránylag nagy mennyiségű bódító szer szállítja le illetve szünteti meg az ingerlékenységet, ellentétben a magasabb rendű állatokkal. Legtanulságosabb azonban a mi szempontunkból a bódító szerek változó viselkedése az ember illetve a magasabb rendű állatok középponti idegrendszerének különböző szakaszaival szemben. Az elaltatás körül szerzett tapasztalatok szerint ugyanis legelőször illetve a szer legkisebb mennyiségére az agyvelőkéreg sejtjei szüntetik be működésüket, míg az agyvelőkéreg alatti ducok zavartalanul tovább működnek, p. o. az elaltatott állat lélekzik. Jóval nagyobb mennyiségek szükségesek a legalacsonyabb rendű magvakban, nevezetesen a gerincvelőben elhelyezett idegsejtek működésének megbénítására, amint azt épen a reflexeknek aránylag hosszú ideig való megmaradása mutatja. Ha még hozzávesszük az állatkísérletek folyamán tett azt az észleletet, mely szerint annál erősebb ingerek szükségesek valamely reakció kiváltásához, minél több magasabb rendű középpontot távolítottak el az illető állat agyvelejéből, úgy mindenesetre arra kell következtet-

nünk, hogy az idegsejtek annál ingerlékenyebbek, minél később az állati törzsek fejlődése során jelentek meg. Nevezetesen az emberben és általában a magasabb rendű gerincesekben, a phylogenesis során legkésőbb kialakult agyvelőkéreg idegsejtjeiben folynak le talán kizárólag vagy majdnem kivétel nélkül mindazok a chemiai változások, melyekkel tudatos ingerületek kapcsolatosak szoktak lenni. Ezek után nem fogunk csodálkozni azon, ha az újszülött csecsemő, aki csak a phylogenesis korábbi szakaiban megjelent idegsejteket hozza már kifejlődött állapotban magával a világra, agyvelőkérgének idegsejtjei azonban még fejletlenek illetve még kellően differenciálódva nincsenek, csak igen erős ingerek behatására reagál, míg további fejlődése folyamán olyan arányban, amint az agyvelőkéreg idegsejtjei kialakulnak, mind csekélyebb ingerek elegendők, hogy észrevétessék magukat.

Az idegrendszernek fokozatos fejlődése és működésének ugyanilyen tökéletesbedése az állati törzsek fejlődése során hozza egyúttal magával, hogy a lelki működések nem jelenhettek meg egyszerre a maguk változatosságában és tökéletességében, hanem a legegyszerűbb illetve rendkívül homályos érzetekkel és érzésekkel kezdődve, lassankint tökéletesbedtek és hovatovább változatosabbakká lettek, amint azt egyébként a gyermekek lelkének fejlődése során is észlelhetjük. Annak eldöntésére azonban, hogy mely állatokban keressük a lelki élet hajnalhasadását, nem áll rendelkezésünkre megbízható eljárás, aminthogy nem tudhatjuk meg azt sem, hogy a mi saját lelki életünk létünknek melyik szakában kezd a maga legelemibb alakjában ébredni.

Lelki működések jelenlétére valamely élő lényben egyfelől az illető lény mozgásainak megfigyelése, másfelől azonban az idegrendszer összehasonlító vizsgálata alapján vonhatunk következtetéseket. Ez a két eljárás azonban sem külön-külön, sem együttvéve nem szolgáltat minden kétséget kizáró adatokat az

élő lények lelki életének felderítésére. Önmagunkon tett közvetlen tapasztalásból tudván, hogy bizonyos lelki folyamatokkal bizonyos mozgások kapcsolatosak, nem tévedünk, ha rendesen kifejlődött és ugyanolyan fejlettségű idegrendszerrel és egyéb szervekkel felruházott embertársunkban hasonló mozgások észlelése esetén, szintén ugyanazokat a lelki működéseket tételezzük fel, mint amelyeket magunkban felfedeztünk. Ez annál inkább lehetséges, mert az embereknek még közlő képességük is van. Amint azonban ezen az úton haladva az embertől különböző, egyéb élő lényekre akarunk következtetést vonni, reátérünk a pusztá feltevés illetve valószínűség terére, amelyen annál inkább lehetséges a tévedés, minél nagyobb a különbség az ember és az illető lény között. Ismervén p. o. magunkban a tűszúrás okozta érzést és az azt kísérő mozgást, nevezetesen az illető testrész elhúzását és a halk felkiáltást, jogosan következtethetünk arra, hogy, ha embertársunk kezét érte tűszúrás és ő erre az említett mozgásokkal reagál, a tűszúrás ő benne is ugyanazt az érzést támasztotta; tehetjük ezt pedig annál inkább, mert beszélő képessége révén lelki állapotát velünk megértetheti. A nagy valószínűség határán túl azonban már nem mehetünk, ha hasonló viszonyok között a majomban, a kutyaiban, a lóban és más emlős állatokban is hasonló érzést tételezünk fel. Ez a valószínűség azután annál csekélyebb, minél lejjebb megyünk a fejlődés során, úgy hogy p. o. a békára avagy a halakra vonatkozólag a tévedés lehetősége már jelentékenyen megnövekedik. Még inkább megbízhatatlan a következtetésünk akkor, midőn az a gerinctelen állatokra vonatkozik, melyeknek idegrendszere tudvalevőleg egészen más típus szerint épült fel.

Az eddig elmondottak figyelembevétele mellett nem nehéz azután megérteni azt a bizonytalanságot, melyet az állatok lelki működéseire való következtetésünk szükségképen magával hoz. Eltekintve ugyanis az idegrendszer szerkezetében mutatkozó és működési különbségeket is okozó eltéré-

sektől, a mozgások megfigyelésére alapított következtetés megbízhatatlansága abból derül ki, hogy egészen célszerűen alkalmazott mozgások lelki működések hiányában is mehetnek végbe és ez a lehetőség annál nagyobb, a fejlődésnek minél alacsonyabb fokán áll valamely állat.

A módszereknek ez a megbízhatatlansága oka volt azután annak, hogy a különböző kutatók hol az összes állatoknak, beleértve a véglényeket, hol csak a csőtestűek illetve a férgek fölött következő állatoknak tulajdonítottak lelki működéseket, míg mások az utóbbiakat a rovarokra, egyes puhatestűekre és gerincesekre, illetve mások csupán a magasabbrendű gerincesekre korlátozták. Ha figyelembe vesszük az elmondottakat, úgy alighanem le kell mondanunk arról, hogy valaha sikerülne minden kételyt kizáró módon kideríteni, hogy mely állatok vannak és melyek nincsenek felruházva lelki képességekkel. A különösen az újabb időben megfelelő berendezéssel végzett pszichológiai és physiológiai kísérletek eredményeinek figyelembevétele mellett azonban aligha túlmerész azaz állítás, hogy a lelki működések az állatok sorában sokkal későbbben illetve a fejlődésnek sokkal magasabb fokán veszik kezdetüket, mint azt ez idő szerint a legtöbben képzelik. Annyi mindenesetre kétségtelen, hogy a lelki működések legalsó foka rendkívül kezdetleges, olyannyira, hogy azt a mi magasra fejlődött lelki működéseinkkel jóformán el sem képzelhetjük, hanem saját lelki életünknek alkotó elemeire bontása alapján legfeljebb csak sejthetjük, hogy milyenek lehetnek ezek az egészen kezdetleges lelki működések. Ép oly kevésbé szenvedhet kétséget továbbá, hogy a lelki működések az állatok magasabb fejlettségével arányosan nemcsak nagyobb arányuak, hanem egyúttal azok intenzitása is növekedik. Minél alsóbb rendű tehát valamely állat, annál kevesebb az idegrendszerében végbemenő olyan chemiai folyamat, mely akár kellemes akár kellemetlen érzéssel jár, de egyúttal annál kevésbé is érzi a kellemeset avagy a kellemetlent, egy szóval annál kevesebb és kisebb

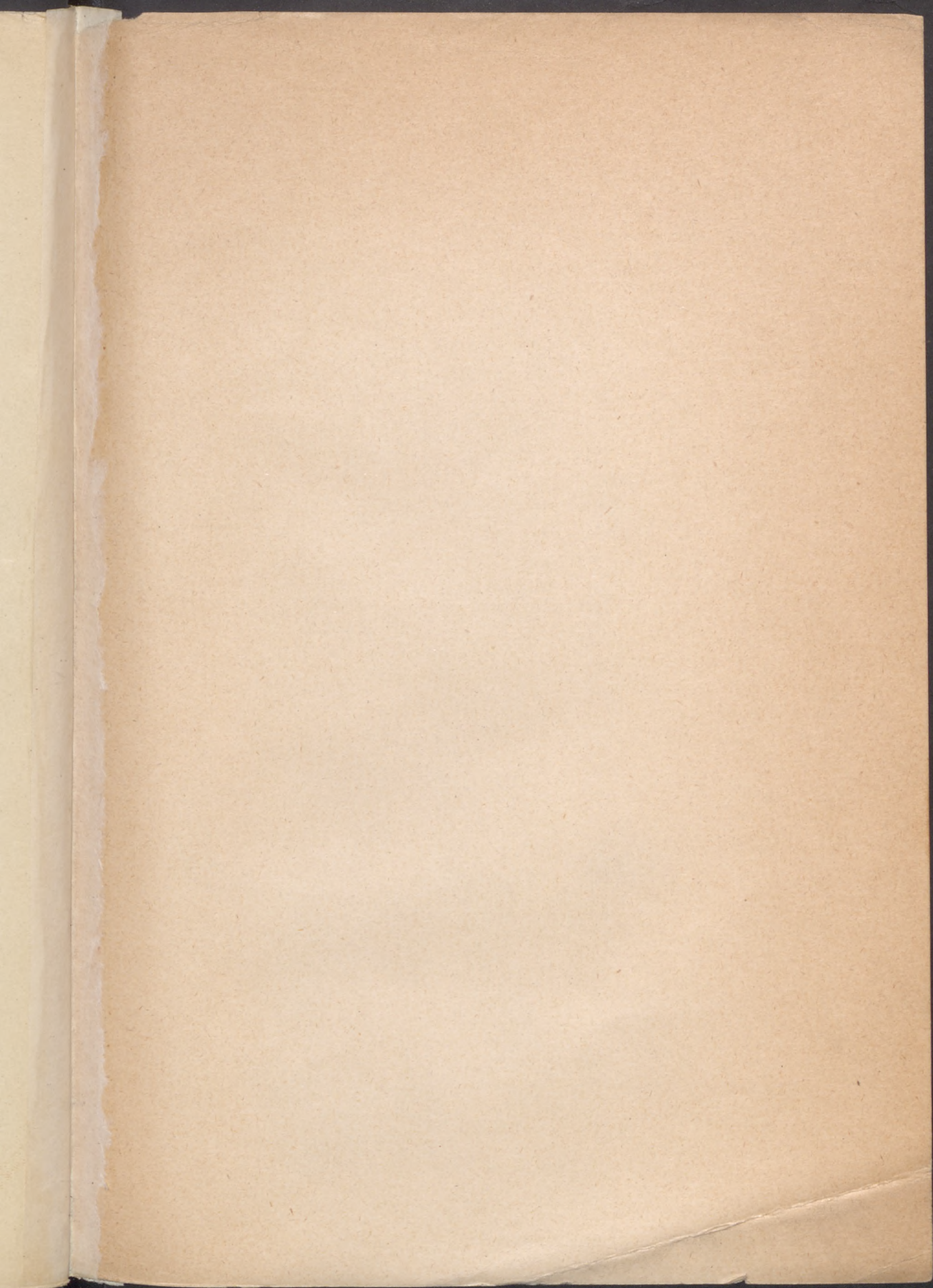
az öröme, de egyúttal annál kevesebb és enyhébb a fájdalma is.

Éles határt vonni egyébiránt nem lehet a lelki működésekkel rendelkező és azokat nélkülöző állatok között, mert hiszen a lelki működésekkel kapcsolatos kémiai változások az idegrendszerben fokozatosan alakultak ki azokból, melyekkel lelki működések nem járnak. Viszont az élő protoplasma a benne végbemenő kémiai átalakulások tekintetében nem különbözik lényegesen a nem élő illetve a szervetlen anyagoktól. Ez a körülmény készíthette *Häckel*-t és követőit a *panpsychismus* felvételére, mely szerint a világrendszerben végbemenő összes kémiai folyamatok és physikai jelenségek tulajdonképpen lelki nyilvánulások volnának. Ennek a tanak hirdetői azonban figyelmen kívül hagyják azt a körülményt, hogy lelki működések alatt kezdettől fogva a tudatos jelenségeket szokás érteni, ellentétben azokkal a jelenségekkel, melyek tudatunkban előfordulni nem szoktak s ennél fogva róluk tudomásunk nem is lehet. Ha a lelki működéseknek ezt a definícióját tartjuk szem előtt, úgy a *panpsychismust* tapasztalatainkkal meg nem egyező hypothesisnek kell tekintenünk. Minthogy a *panpsychismus* szerint minden kémiai folyamat psychés jelenség, ennél fogva mély álomban illetve a halál után is kellene lelki folyamatoknak végbemenniök. A valóságban azonban az agyvelőnkben ilyenkor lefolyó kémiai változások nem azonosak azokkal, melyek bennünk a tudatot teszik, és nem is tudnók elképzelni, hogy p. o. a hullában milyen lelki folyamatok mehetnének végbe. Sokkal jobban egyeztethető össze a tapasztalattal az a felvétel, hogy a nem élő testekben épen úgy mint az élő, de lelki működésekkel fel nem ruházott állatokban végbemenő physiko-kémiai változások lehetővé tették ugyan azoknak a physiko-kémiai átalakulásoknak kifejlődését, melyek tudatosak, magoknak a kémiai változásoknak létrejövetelénél azonban psychés tényezők nem szerepelnek.

Fejtegetésünket ezek után abban foglalhatjuk össze,

hogyan az állatok mozgásainak megfigyelésére alapított következtetések az állatok lelki működéseire bizonytalan alapon állanak, és pedig annál inkább, minél nagyobb távolság létezik a fejlődés tekintetében az ember és az illető állatfajok között. Mindazonáltal a magasabb rendű állatokban lelki működések létezését nem tagadhatjuk s annak végérvényes eldöntését azonban aligha remélhetjük, hogy az állatvilág melyik képviselőibe helyezhető a lelki élet ébredése. Ezzel szemben a magasabb rendű állatok lelki működéseinek terjedelmét annál biztosabban sikerül majd megfelelő pszichológiai és physiológiai kísérletek segítségével felderíteni, minél közelebb állnak azok szervezetük tekintetében az emberhez. Ebben a munkálkodásban fontos szerep vár az állatorvosokra is, mint akiknek alkalmuk van az állatok lelki nyilvánulásait úgy rendes mint kóros viszonyok között megfigyelni. Ezek a megfigyelések természetesen akkor fogják valóban értékes adatokkal gazdagítani az állati psychológiát, ha az állatorvosok ez irányú tanulmányaikhoz a megfelelő pszichológiai készséggel fognak hozzá.





FRANKLIN-TÁRSULAT NYOMDÁJA.

