

cső, az ú. n. velőcső szolgáltatja az egész központi idegrendszer alapját." (66. l.)

Gorka Sándor (I. m. 587—594. l.) az állatok fejlődésében szintén a jellemző vonásokat kutatva, említi a barázdálódás mindenkori eredményét, ami a szederalakú csira (morula); ebből alakul majd a belsejében üres csira, amit *hólyagalakú csirának* (blastula) hívnak; ebből lesz később a *kétrétegű bélcsira* (gastrula).

A bélcsira ürege az ősbél s ennek külső rétege a külső csiralevél (ectoderma), a belső pedig a belső csiralevél (entoderma). Később egy *közbülső csiralevél* is kialakul az eddigi kettő között s ez a *mesoderma*.

A *külső csiralevélből* fejlődik a bőrham, mirigyek, idegrendszer és érzőham; a *közbülsőből* keletkeznek az izmok, kötőszövetek, kiválasztó- és ivarszervek; a *belsőből* alakulnak ki a bél lényegesebb részei, a középből a mirigyekkel stb.

Gorka megjegyzi, hogy az állatok fejlődésében nem egyszerű kialakulásról (praeformatio) van szó, ami azt jelentené, hogy akár a pete, akár a hímcsirasejtben *kicsiben* benne van a kifejlendő állat s annak egyszerűen ki kell alakulnia, hanem a Wolff Gáspár Frigyes által javasolt és állított *epigenesisről* van szó. Eszerint „csirasejt másképpen van szervezve, mint a belőle fejlődő állati szervezet; eleinte egynemű, belőle lassan, fokozatosan, először egyszerű alakban, később folytonosan bonyolódottabb alakban fejlődnek ki a jellemző szervek és testrészek." (592. l.)

Egyszóval az állatvilág életében határozott fejlődés állapítható meg s ennek a sokat és sokszor értelmezett szónak és fogalomnak a hangoztatásával végezzük az állatvilágról szándékolt mondanivalónkat és fordulunk az ember kérdése felé.

Embertain (vagy anthropológia).

A *anthropológia* az emberről és az emberiségről szóló tan, ill. tudomány. Mindaz, amit az emerről tudnunk kell s amit mai ismereteink alapján elmondhatunk, beletartozik az „embertainba” és eszerint ez a tudomány, amidőn egyfelől sajátosan az emberiségre vonatkozik, másfelől igen általános téren mozog.

Az ember az *élőlények* nagy közösségének a tagja s így az élet egész világával vonatkozásban áll. Mikor az életet az anyag belső természetével: az elektrómágneses energiával összeköttetésben lévőnek fogtuk fel s az Organizmus életéről beszélünk, az életnek olyan új fogalmazást adtunk, amelyet csakis az *atom-ismeret* tehetett lehetővé.

Igy az életnek az a régi felfogása, amelyik az egyes élő-

lények egyedi-állapotában való lehetőségek feltételeit kutatta s emelte ki, elégtelennek bizonyult s tágabb kitekintések merültek fel és létesültek.

Ebben a nagy orgánikus életben, a *Világszervesség* (Orgánizmus) állandó folyamatában az *ember és élete* úgy tűnik fel, mint a tökéletes rendszer megfelelő szerves tagjának, hivatásos tényezőjének valósága . . . s a valóraválása.

Igy nemcsak az ember-világ, állat-világ, növény-világ s a kristályok világa tartozik az élet világába, hanem az egész *Univerzum* nem egyéb, mint az élet megjelenése, nyilvánulása, fejlődése és tökéletesülése. Az életet rejtő búzaszemhez, mint a tápláló kenyér élő-anyagához, hozzátartozik a kalász, a szár, a levél, a gyökér, a talaj, a levegő, a föld távolabbi vonatkozásban, az esőcsepp, a napsugár, az égitestek világa s az egész kozmosz, a világegyetem a maga nagy szerves egységében: az *Orgánizmus*.

Az *emberhez* is mindez szorosán, rendszeresen, szervesen hozzátartozik s így az ember *kozmoszus összefüggésében* a maga helyén tanulmányozandó. Már a régebbi természettudomány megállapította a helyét az élőlények szerves egységében s ha nem tudott a tudomány tökéletesebbet adni, annak az az oka, hogy nem ismerte az *atomon* keresztül az élet egészét s így nem tudta pontosan kijelölni a szerves világban teljesen megfelelő helyét.

Azt azonban már ez a tudomány elérte, hogy az embert visszahelyezte természetes helyére a világfejlődés során s így visszaállította e tekintetben is a lehetősége határain belül a valóságnak megfelelő világösszefüggést.

Mivel mindent, amit az emberről el akarunk mondani, az anthropológia körében óhajtjuk megoldani, előadásunk menetében tartsunk rendet s így először szóljunk az *emberi sejtről*

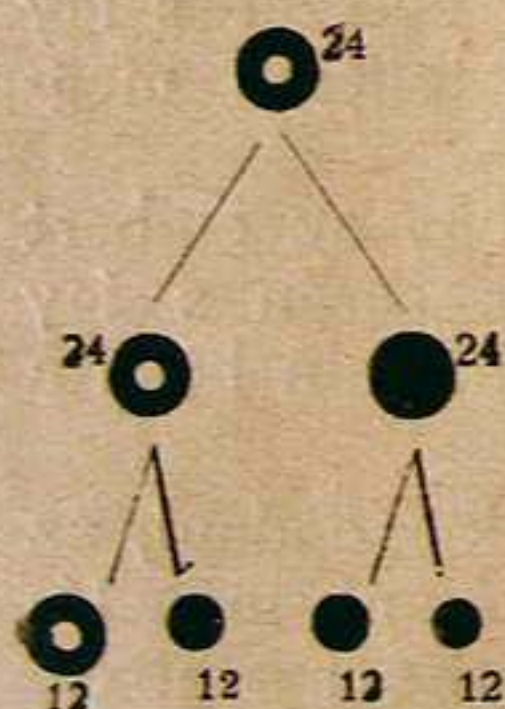
Régi megállapítás, hogy minden sejt sejtől származik (*omnis cellula e cellula*) s már Schwaman Tivadar (1810—82) tudta, hogy az összes élőlények sejtekből állanak. A sejtélet összefüggő egészet alkot s így a növényi-, állati- és emberi-sejtek egyfelől megegyeznek egymással, másfelől pedig különbséget mutatnak fel. Az egyetemes világban ez *természetszerűen* van így s ennek megfelelően *törvényszerűen* is.

Az *atom-ismeret* alapján felépülő természettudomány rá fog világítani a növénytan, állattan és embertan egymással megegyező és egymástól különböző adataira a sejtet illetően is. Jelenleg elegendő, ha utalunk a már elmondottakra s az ott látott sajátos adatokra. Felemlíthetjük még, hogy a gombáknál nem ismerünk sejtmagot, sem a kromatofórák nem jelentkez-

nek. A növények sejtjében nem látszik vezérttest (centroszóma) s viszont az állati sejteknél a klórofill-testecskék hiányoznak.

A *kromoszómák* a sejtek szaporodásánál s így osztódásánál mind a növényi-, mind az állatvilágban nagyon lényegesnek látszanak s úgy látszik, hogy — egyebek mellett — főleg ezek a felelősek az átörökítésért. Az osztódó anyasejtben is éppen olyan fontosak, mint a „párosodás” útján s így az embernél való szaporodásnál. Az őszosztódásnál éppen úgy megvan a kromoszómák száma, mint a *pete- és hímcsirasejt* egyesülése alkalmával.

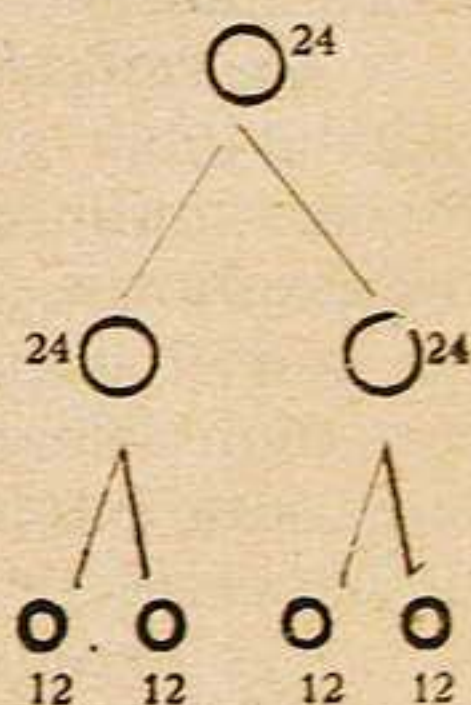
A Műv. Kvtárában (Az ember. 155. l.) *Pekár Mihály* közöl egy képet a *sperma-fonalak* (ondósejt, hímcsirasejt) képződéséről s megállapítja, hogy a *sperma-apasejtben* egy emberre jellemző 24 kromoszóma van (amennyi őssejtjében lehetett),¹ amelyből osztódás útján lesz 24—24; de ezekből azonnali további osztódással már csak 12—12 unokasejt-kromoszóma jöhet létre s ma a hímcsirasejtben ez a 12 kromoszóma van jelen. A *petesejtben* is lényegileg így megy végbe a folyamat: az érés alkalmával osztódás áll be s akkor az egyik leánysejtben csenevész lesz a



24 kromoszóma; az erre következő osztódásnál a másik fele, vagyis 12 ismét csenevész lesz s csak 12 marad meg erőteljesnek.

Az így kialakult 12 kromoszóma a pete és 12 a hímcsirasejtben egyesülve alkotja a 24-et, amit az őse anyasejt is eredetileg előállított. Bármint álljon a kérdés az eredeti kromoszómák és a nemiség között és bármi okozza, hogy a sperma és a pete kialakult; bármi legyen a viszonya az anyagban levő atom + jelzésű protonjának és — jelzésű elektronjának a hímcsirasejt és a női pete létrejöttéhez, annyi bizonyos, hogy ma a pete és az ondó az anya és az apa egyenlő arányban járul hozzá az új nemzedék jövődjének örökségéhez.

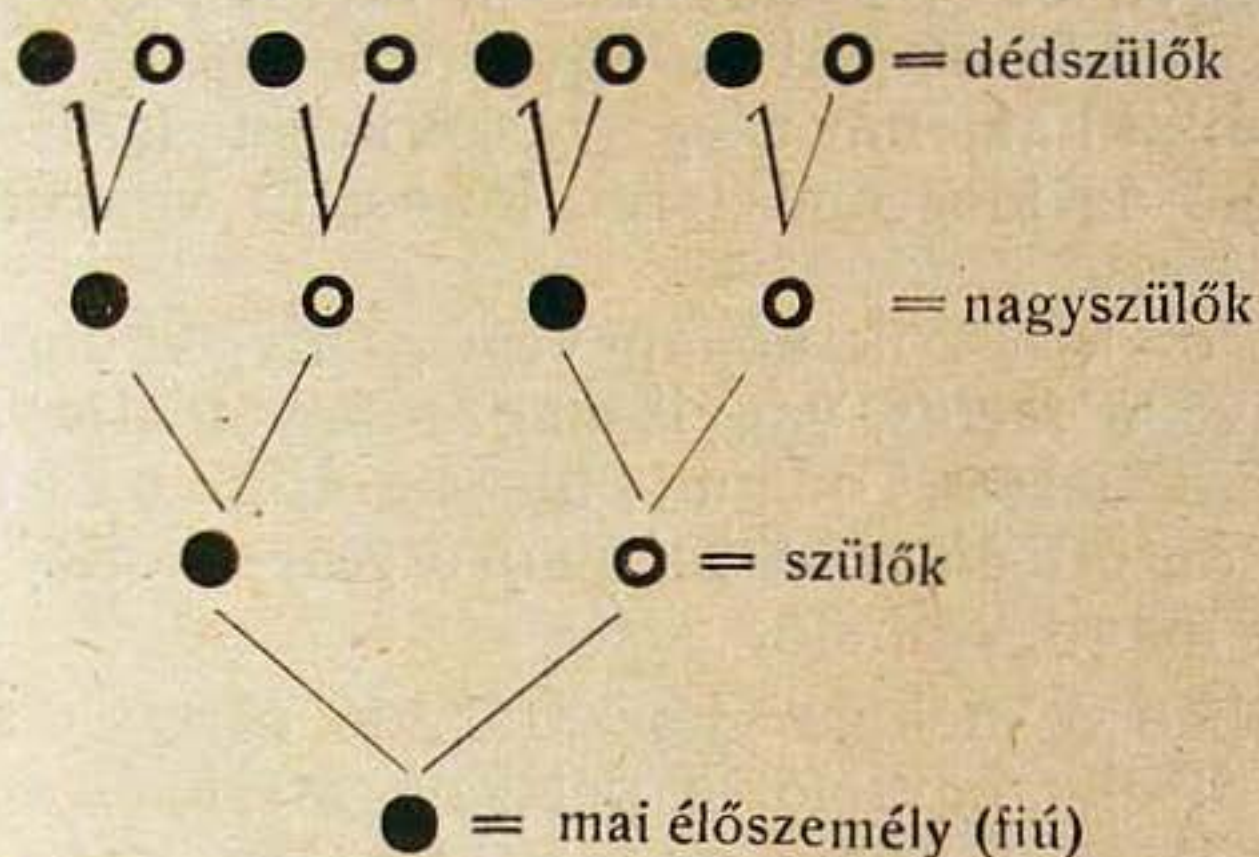
Dr. Veress Elemér (Az élettan. Bp., 1919. 524. l.) az érés folyamatát úgy írja le, hogy a pete magja a magvacskával együtt „orsó” lesz, mely a pete szélére (animalis pólus) vándorol s ott a szíket kibolttosítja. Innen egy kis szikkel az *orsó fele* az *iránytestecske* alakjában elhagyja a petét. Hasonló módon



¹ V. ö. Garbedian: l. m. 73. l. 24 pár = 48 kromoszómáról beszél.

a második iránytestecske is elhagyja a petét s a magorsónak² így még bennmaradt része maggá alakul át s a pete közepére süllyed. Ez a megérett mag, amely ilyen formán elveszítette a két kiválás és osztódás alkalmával a többi kromoszómát, benne csak 12 maradt meg.

A sejtosztódás útján egy állandó *megfiatalodással* állunk szemben s mi, akik hajlandók vagyunk szemünket a jövő felé fordítani — Heisenberg szavára hallgatva — aki szerint a jövő állapotát a jelen alapján csak $1/2$ részben ismerhetjük meg, mert az $1/2$ részben a multhoz van fűzve: nézzünk pár pillanattig a múltba, amidőn is szülőinken, elődeinken keresztül azt így szemléltetjük:



Ezt a képet továbbrajzolva, azt az eredményt kapjuk, hogy őseink száma így alakul:

1.	2
2.	4
3.	8
4.	16
5.	32
6.	64
7.	128
8.	256
9.	512
.....
20.	524.288
.....
25.	16.777 216

híven és pontosan szolgálni. Az emberi sejt az emberség és az emberiség ezidőszerint ismert alapeleme (l. és v. ö. az *atomhoz* való viszonyát!) s hogy e körön belől sajátos alapjelleme van, mutatja az, hogy „minden mag csak a saját, vagy a vele közelrokon protoplazmában boldogul; idegen protoplazma (egyszerűen) feloldja.” (I. m. 161. l.)¹

Az emberi-sejt rövid ismertetése után térjünk az **embryo² és a foetus állapot ismertetésére.**

Az embrió-állapot a *fogamzás* és a születés közé a 2-ik

¹ Lényegileg ugyanazt látjuk az állat- és emberfajok vérének egymással szemben való viselkedésénél is.

² Embryum, embrium, embryo, vagy embrio.

hó végéig terjedő időre esik és megfigyelés tárgya volt mind az állat-, mind az embervilágban.

Miután a fogamzás megtörtént, vagyis a pete és a hím-csírasejt egyesült és így a 24 kromoszóma alkotja immár megint a továbbfejlődő *életcsirát*: az új életmagban megindul a szerves élet kibontakozása s kialakulása. Ez a *tényleges* életfejlődés állapotában levő megtermékenyített petesejt megindul az új élet *tényleges* birtokában a kifejlődés hosszú útján. Átmegy a blastula, a gastrula állapotán s így kialakul benne egy külső- és egy belső-csiralevél s majd egy harmadik is a kettő között: a közbülső, vagy mesoderma.

Ezek a *csiralevelek* egyfelől visszautalnak a régmúltba: a *növényéletbe*, másfelől megvetik alapját és ágyát a jövőnek. E három csiralevélből fejlődik ki az ember egész szerkezete (szervezete) a hámsejttől befelé az idegrendszeren keresztül a falak belső faláig.

A kis fejlődő életet csak a 2-ik hónap végéig hívják embriónak; mert ettől kezdve a *foetus*, vagyis *magzat* nevet kapta. Ez alatt a két hónap alatt lassan odajut, hogy a Haeckel által határozott formába öntött *biogenetikai alaptörvény* (életfejlődés alaptörvénye) rajta megfigyelhető.

Hogy az anya testében a méhhez hozzátapadó petesejt s ennek bensejében indult új élet egyfelől a petesejt, másfelől az anyaszervezet összemunkálása folytán hogyan táplálja és fejleszti az embriót, s ennek során hogyan lépnek fel a kialakulás sorrendjében az embrió szervei; hogy ezek a szervek milyen lassú¹ és fokozatos átalakulásokon mennek keresztül, azzal jelenleg nem foglalkozunk. Az azonban figyelmet érdemel, hogy az említett *életfejlődési alaptörvény* értelmében az ember embriója átmegy az állatvilág kifejlődésének minden jellegzetes stádiumán. Mivel ezen minden állati embrió is átmegy, fel egészen jelen fokáig: az *állati* és *emberi* embriók között (sokszor) nem látszik különbség.

Alaposabb utánagondolás alapján a fejlődés logikája azt sugná, hogy az egyszer kialakult ember szaporító sejtje s így minden jellegzetes stádium fokán álló lény sejtje már a szaporodás megkezdődésekor bír magában bizonyos sajátos és jellegzetes különbséggel a megelőzőhöz képest. Így érthető volna az is, hogy a jellegzetes stádiumok kialakultak és állandósultak. Ez a különbség azonban előttünk még ismeretlen kezdetleges megfigyelő eszközeink miatt s csak akkor lesz szembetűnő,

¹ Ha az évmilliárdos *multa* gondolunk, a 2 havi megismétlést rohamosan gyorsnak is mondhatjuk.

amikor a fejlődő egyed túlhalad az előző fokokon és eljut a saját maga magaslatáig: *itt emberi magaslat.*

Az ember embriója kezdetben *egysejtű*, majd *többsejtű* lesz s a tömlősök és a férgek szervezetére emlékeztet. „A fejlődés további szakán az emberi embrió a halak, békák, gyíkok, madarak és emlős állatok embrióihoz oly feltűnően hasonlít, hogy a megkülönböztetés olykor egyenesen lehetetlen.” (I. m. Műv. Kvt. 66. l.) Kopoltyuja, úszóhártyája van s szive fokozatosan fejlődik ki az egyes állatfejlődési stádiumok szívének a mintájára.

Mindez hogyan és miért? Úgy látszik, hogy „az emberen fejlődése alkalmával azért jelentkeznek a szerveződés alsóbb bélyegei, mert *örökségképpen* ősei hagyták rá és mert az ember *törzsfája* ugyanonnan fakad, ahonnan az egész állatvilágé.” (u. o. 68. l.)¹

Bölsche útal arra, hogy az állatvilág fejlődésében s így természetesen az emberiség fejlődésében is nemcsak olyan törvényszerűség lesz nyilvánvalóvá, s valósul meg, amely az állatkörére vonatkozik, hanem olyan is, amelyik pld. a szervetlen világ kristályosodási elvében (tényében) jelentkezik (193—194. l.). Ezzel a kérdést tulajdonképpen a földi létezés egész körére terjeszti ki.

„Annak a körülménynek, hogy az emberi test az „élő” anyag kémiai evolúciójának terméke, fontos következménye, hogy az emberi szervezet beletartozik az élő anyag evolúciójába és hogy az egész egyetemes élő természetnek abba beleillő mozaikja. Az egész élő természettel közös multja determinálja mai életét, megadva neki fennmaradásának nélkülözhetetlen feltételeit. De ugyanaz a közös mult határozza meg további evolúcióját is.” (Beznák: Orvosi élettan. I. k. 67. l.)

Pár adat az embrio, ill. a foetusra vonatkozóan:

Az 1-ső hónap (holdhónap) végén az embrio 7—8 $\frac{1}{m}$ hosszú,

A 2-ik " " " " " 22—25 " "

A 3-ik " " " " " 7 $\frac{c}{m}$ h., 35 gr. súlyú,

A 10-ik " " " " " 45—47 $\frac{c}{m}$ h., 2450 gr. "

(Veress Elemér: I. m. 555. l.)

Gorka az embert az állatvilágba így állította be: Állatvilág. Állatkör: Gerincesek (vertebrata). Osztály: Emlősök (mammalia). Alosztály: Méhlepényes-emplősök (placentalia). Rend: főemplősök (primates). Család: Legelsők (primarii). 1. alcsalád:

¹ V. ö. Bölsche: Az élet fejlődéstörténete, ford. Dr. Fülöp Zsigmond, 1912 Révai kiad. Világkönyvtár. Bp. v. ö. Lampert: A származástan, ford. Dr. Fülöp Zsigmond. Bp. 159. l.

Egyenes testtartásuak (erecti). Nem: *Ember* (Homo). Fajok: Értelmes ember (homo sapiens L.). Neandervölgyi ősember (homo primigenius, Schwalbe). 2. alcsalád: Ember-szabásuak (anthropomorpha). a. símafárúak (dasypoga). 1. Nem: Troglodyta E. Geoffr. Fajok: Gorilla, Csimpánz. 2. Nem: Pithecius E. Geoffr. Faj: Orángután. b. Gumósfárúak: (Tylopoga). 3. Nem: Hylobates számos fajjal. (I. m. 84. l.)

Az emberi fejlődés menetét kutatva, meg kell találnunk az ember törzsfáját.¹

Az ember törzsfája. Gerinctelen állatok → gerinchúros állatok → őshalak → őskételtűek → ősemlősök → ősfőemlősök

→ ősember { → H. sapiens.
→
→ H. primigenius.

Az őshalaktól kezdve oldalelágazások is történtek, de azokat itt figyelmen kívül hagyjuk. (Gorka.)

Megérkeztünk tehát nagy vonásokban az ősember-hez.

Helyszűke miatt és ismétlések elkerülése végett is utalunk az ősrégészet körében elmondottakra.

A linnei *Homo sapiens* (bölcse ember) bölcsen fejezi ki az ember lényegét, az emberi-embert (nem emberfeletti-ember), avagy az eszményi embert és emberi eszményképet. A H. S. nemcsak az az ember, akiben először megvalósult az a +, ami az embert emberré tette, hanem attól kezdve a haladás irányában minden ember s végül az eszményi, a tökéletes ember is. (v. ö. Mt. ev. 5⁴⁸)

A H. S. előtt a H. primigenius azt a lényt nevezi meg, aki elindult legelőször az ember felé; ill. az emberhez vezető úton s ezt a Neandervölgyi emberben látja és határozza meg az ősrégészet. E kettő között átmenetet látnak a combe-capellei csontvázban, ezt H. intermedius névvel illették.

A jávai *Pithecanthropus erectus* még majom; de olyan, hogy majom-ember nevet kapott egyenes járása révén; ezen a ma élő nagy-majmok túlhaladtak a majomságban s elejtették az emberséget.

A heidelbergi (maueri) állkapocs tulajdonosa szintén olyan-nak látszik, mint amelynek nem volt folytatása, s így mint meg nem felelő, életképtelen (kísérlet) kihalt. A saját maga szempontjából sikertelen kísérlet volt; de az egészet tekintve, olyan tényező volt, amelyek közreműködésével szokott a fejlődés és kialakulás létesülni.

¹ V. ö. az acetilénfa kérdésével. (Modern kémiai kutatások)

A törzs helyes beállítása nagyon lényeges; de emellett az ásatások által előkerülő ősadatok sem hanyagolhatók el. Természetesen a geológiai korok pontos ismerete; a helyes mérőeszközök megfelelő alkalmazása figyelmen kívül nem maradhat, ha az *embert* a maga természetes helyére akarjuk helyezni a ténylegesen megélt fejlődési menetében a történelem s az élet folyamán.

Ma elmondhatjuk Bartucz Lajossal: „A fizikai és pszichikai antropológiai kutatások eredményeinek együttes figyelembevétele alapján . . . az egész élő és kihalt emberiség testi és lelki egysége tagadhatatlan . . . A legújabb emberörökléstani kutatások szintén azt bizonyítják, hogy az emberiség génállományában egész sereg olyan öröklődő tulajdonság van képviselve, amelyek a rasszokon túl, az egész emberiségben közösek, az összes állatoktól különböznek s az emberi alakkör ősi egységére vallanak.” (Fajkérd. — fajkut. 277. stb. l.)

„Ha összevetjük az 1 millió év előtt élt jávai ősember koponyáját a 100.000 év előtti jégkorszak és a 10.000 év előtti kőkorszak emberének koponyájával és hozzávesszük még a mai primitív ausztrál-néger és európai kulturember koponyáját is, akkor kitűnik, hogy az emberi agy az utolsó évszázadzred alatt csak lényegtelenül nagyobbodott meg, de az adott kereteken belül egyre nagyobb rész esik a homlokagyra.” (Kahn: i. m. II. k. 253. l.)

Miután így betekinteni próbáltunk az ember szervei életébe történelme folyamán s a *metagenezis és az egyedfejlődés* pontos meghatározása révén a fejlődés menetéből is értettünk meg egyet-mást, ami által nyilvánvalóvá vált, hogy az ember szervezete folyamatos változásnak van kitéve; nincsen tehát benne állandóság; az a közelebbi feladatunk, hogy próbáljunk rámutatni az új. n. szervezeti változásokra a faj történetében.

Az eddigiekben a kialakulás és a fejlődés szempontja irányította megfigyeléseinket és gondolatmenetünket s most egészen röviden azokra az *elsatnyulási és elcsenevészesedési* tünetekre fordítsuk a figyelmünket, amelyek nélkül előrehaladás természetesen nem jöhetett létre.

Emlékezzünk meg először a *visszaütésekről*.¹ Az embernek a 11. és 12. bordája a pusztulás útján van s néha 13—14 borda is jelentkezik, ami visszaütés az állatokra, amelyeknek több bordájuk van és volt, mint az embernek. Az *egyenes-járás* okozta a bordák megkevesbedését.

¹ L. v. ö. Robinson: Wild traits in tame animals. (Vad nyomok szelid állatokban).

Az ember néha nem két, hanem több emlővel rendelkezik s ez visszaütés az állati ama korra, ahol több emlő volt a természetes. És így van a többgyermek-születéssel, általában az új, n. ikrek esetével is.

Néha a férfi emlőiben is van tej s ez visszütés arra az időre, amikor a férfiak is szoptattak.

Lássuk most az *elsatnyúlsok* eseteit! Az állatok teste szőrös, míg az emberi test szőrzete csökevényes amahhoz képest. Az embrió, ill. magzat ezt igazolja, amely élete 6-ik hónapjában egészen szőrös a tenyér, talp és ajak kivételével. Az emlős állatokon tapasztalható szőrörvény az 5—6 hónapos foetuson (magzat) is itt-ott jelentkezik.

Az *állatok* szemén megvan a pislogó hártya, míg az ember szemén a harmadik szemhéjnak csak a csökevénye látható; a gorilla kivételével, az emberszabású majmok szemében e helyen kis porcogócska található, ami a négerek szemén is megvan.

Az állatok füleiket mozgatják; de az ember mozgatóizmai elcsenevészedtek. Az emlősök széles nyakizma az embernél vissza van fejlődve: *arcjátékra* használhatja csupán. A pirámis alakú hasizom s a farkmozgató izom is el van satnyulva. A 2 hónapos embrióknak még hosszú farka van; de ez aztán visszafejlődik.

Az emberi *fogazat* is el van csenevészedve s a bölcsességfog is ilyen satnyult fog. A *vastagbél* kezdetén levő féregnyújtvány, amely megegyezik az emberszabású majmokkal, ma egészen haszontalan s visszafejlődés jele. Ilyen idejét múlt dolog a *vakbél*, ami a féregnyújtvánnyal együtt a régi vegetárius életmódra útal vissza.

Az emberi *szaglószer* is a satnyulás útján van — a Jacobson-féle szervvel együtt. Tán még szemünk is!

Ezek tehát mind arról tanuskodnak, hogy az ember továbbhaladó életében és kialakulásában vannak ugyan visszaütések (atavizmus); de különösen meg nem felelő használat miatt sok szerv lassanként elsatnyul, csenevész lesz és el is tűnik. Sic transit gloria mundi. Ezt úgy is kifejezésre juttathatjuk, hogy a haladásnál némi dolgoknak az „elmúlására” is szükség van. Az élők világa dinamikus, mozgó, változó világ s a változás adja az élet ritmusát. „Mégis mozog a föld.” (V. ö. Wiedersheim: *Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit*, Tübingen 1902. Miss Lilian Eichler: *Az emberiség szokásai*. G. C. Williamson: *Furcsa maradványok*; Skeat: *A múlt ajtóink előtt*. 1913. Thomson: *The gospel of evolution* 82.l.)

E nagyobb vonalú kitekintések után ismerjük meg az

emberi testtel kapcsolatban a *szívet* a *vérrel* együtt, az *idegrendszert* s a *hormonokat*.

A szív. Az emberi szem, fül, orr, nyelv, ujjak, a látás, hallás, szaglás, izlelés és tapintás szervei. A hal oldalában is van egy hatodik érzékszerv: a *helyi érzék* szerve. Enélkül a hal nem tudna tájékozódni az óceánok vizében.¹

Ezek a szervek a szervezetet a külső világban irányítják és szolgálják; az emberi test *belső* szervei a test belső életét bonyolítják le s ezek közül hadd lássuk első helyen a *szívet*.

A szív az élet *motora*, mozgatója, folyamatban-tartója, tovavivője. Elsősorban azért érdekel, mert ezen a legszembetűnőbben látszik az emberi fejlődés 5 stádiuma az állatfejlődéssel kapcsolatban. Az *embrió* szíve először: *halszív*, 2-szor *békaszív*, 3-szor *csúszó mászó-szív*, 4-szer *madárszív* és 5-ször lesz *kész emberszív*, (emlősök szíve.)

Érdekes, hogy a halak fokán a szív keresi a meglévő *kopoltyú-ívekkel* a találkozást. A szív 5 stádiuma a 2 hónapi embrió-állapotban alakul ki.

Az embrió és a magzat vérellátásáról annyit tudnunk kell, hogy az embrió „első vérerei arra valók, hogy a szíkhólyagban még bennlevő táplálóanyagot fölvéve, az embryum testébe szállítsák”. (Dr. Veress El.: i. m. 549. 1.)

Ez a *szíkes vérkeringés* (Circulatio omphalo-mesenterica), amely mindjárt a fejlődés elején kezdődik s már a második hétben egy másik kerül melléje, illetőleg váltja fel: *placentáris vérkeringés*. (Méhlepényes vérker.)

A vérkeringés a terhesség 2-ik hónapjában teljesen berendezkedik s először a test felső fele több, az alsó kevesebb *arteriás* vért kap, ami a felső-testen meg is látszik. Az alsó t. i. inkább *vénás* vérben részesül. A terhesség 2-ik felében a vérkeringés a *tüdők* s az alsótest javára valamennyire megváltozik; a vérkeringés különben — a magzat igényeire való tekintettel — nagyon különböző a felnőtt ember vérkeringésétől. Az anya vérkeringése kezdetben nincsen összeköttetésben a magzattal; de a kettő határán valóságos *mirigy*es kiválasztódások történnek.

A vérről is van pár felemlíteni valónk.

Felnőtt embernek 5—6 liter vére van s ez az egész testnek *tápláló-folyadék*a. Állandó keringésével minden szervezetnek s szervnek odaszállítja a tápláló-anyagot és az oxigént; a bomlás-termékeket pedig kiöblíti.

¹ A 6. érzék képzete felidézi lelkünkben a három (geometriai!) dimenzió fogalmát [hosszúság, szélesség, vastagság] s figyelmeztet arra, hogy több dimenzió is lehetséges: négy, öt, sőt több is.

Állandó alakelemei: a vörös vértetek¹, a szintelen vérsejtek s a vérlemezkék. A folyadékot az alakelemek mellett a sejtközötti állomány, a plazma alkotja.

„A vér vörös színét adó *hemoglobin* és a növény zöldjét tevő *klorofill*... **vegyileg** rokon testek. Mély biológiai jelentőségű dolgok ezek a szerves testek kétféle országát alapjukban összekötő analógiák.” (Az ember. 206. l.)

A fehér, v. szintelen vérsejtek (leukocyták) szemecskés protoplazmából s egy, vagy több magból állanak. Sok magfehérjét tartalmaznak s emellett kétféle globulint, lecithint, cholesterint, káliumot s tán foszforsavhoz kötött zsirt és glykogént. (Veress: i. m. 89.) Chemotropizmus tapasztalható náluk, odavándorolnak, ahol mikroorganizmusok támadnak, ezeket amoeba-fajta mozgással bekebelezik. Kitünő védelmi erőt képviselnek.

A *vérlemezkék* (thrombocytak) kicsiny, magvat tartalmazó, valódi sejtek, (1 mm³ 200 ezer—600 ezerig). A véralvadásnál szerepük lehet.

A teljes vért a plazma + alakelemek alkotják.

A *vérplazma* a lehűtött vérben külön áll az alakelemektől (nem olvadhat meg, mert akkor nem lenne a test táplálója) s *kémiailag* így jellemezhető: „a vér nem egyéb, mint sós (10%) fehérje (70%) oldat, amelyben igen kevés cukor, még kevesebb zsír található és amelyben milliárdjai úsznak a vörös- és fehérvérsejteknek és vérlemezkéknek.” (Az ember. 207. l.) Az *alvadó*-természet a *plazma* tulajdonsága.

„A vér az emésztőcsatorna felől táplálékokat vesz föl és hordoz szét valamennyi szerv számára; az ingerlékenység fenntartásához és az égésekhez szükséges oxigéniumot is széthordja; a szervezetben helyenként, pl. a májban, egyéb mirigyekben, az izmokban stb. nagyobb mértékben termelődő meleget is egyenletesen elosztja a testben. A vér duzzadtságot, turgort kölcsönöz a szerveknek, ami ezek kifogástalan működéséhez szintén szükséges. A vér a bomlástermékeket a szervekből kiöblíti és a kiválasztással foglalkozó szervek felé tereli.” (Veress: i. m. 97. l.)

A plazmánál hígabb a *nyirok* s a sejtek ezzel érintkeznek, amikor táplálékot vesznek fel, vagy bomlástermékeket le-

¹ A vörös csontvelőben, ahol a vörös vérsejtek készülnek, még mindenkinek megvan a *magja*; de mire belejutnak a keringő vérbe, elvesztik. Ezért mondják igen gyakran vérteteknek és nem vérsejteknek. (Az ember. 203 l. M. kv.) Az embrióban valódi vörös vérsejtek vannak. A máj és a lép is termel vörös vértetet. 1 cm³-ben 5 millió van. Ezek szállítják a tüdőből az oxigént a testbe szerteszét.

adnak. A nyirok = *lympa*. A nyirokban 1 mm³-ben 8—10 ezer leukocyta van.

Az ember fejlett *vérkeringésében* a szív ezt a vért hajtja, viszi körben állandóan megfelelő módon. A vér keringésének a felfedezői voltak a XVI. században *Szervét Mihály* (a kis vérkörre vonatkozóan) s a XVII. sz.-ban (1628) *Harvey* (a nagy vérkörre vonatkozóan).

A *vérkeringés* pedig közelebbről úgy történik, hogy a bal kamrából vagy gyomorból kiindul a vér (friss) — s a tüdőt kivéve — kezdve a nagy verőéren s hova-tovább mind öszébb szűkülve addig, amíg a hajszálerekbe ér; onnan pedig ugyancsak hajszálereken előretörve, mindinkább táguló gyűjtőereken (*véna*) visszatér a szív jobb pitvarába. (*Ez a nagy vérkör.*)

A *kis vérkör* pedig abban áll, hogy a vér a jobb kamrából vagy gyomorból kiindul s felmegy a két tüdőbe, ahol finom hajszálereken bejárja az egész tüdőt s ugyancsak hajszálereken s a növekvő vénákon át négy nagy vénán visszatér a bal pitvarba.

Aki az egészséget aprólékosan látni akarja, annak a vér útját végig kell kísérnie egész szövevényes valóságában s különösen nagy súlyt kell fektetnie az összes *külső- és belső-szervekre* s az azokban történő belterjes, alapvető, tápláló, tisztító és segítő vérmunkára. Igen, mert a szív egyfelől a táplálkozó szervezet állandó *mozgató energiája* (v. ö. atom szerkezetét eddigi képzetével!), másfelől pedig a bárhol talált bomlástermékek kivezetője. A szénsavas, széndioxidos (CO₂) vér mind a tüdőbe kerül s itt oxigén adódik a vérhez, hogy tovább menjen körforgásában és a széndioxid pedig a tüdőn át kilehelődik, hogy szolgálja majd a növények életét. A szív így természetesen összeköttetésbe kerül a vér által a test minden sejtjével s ő, a hatalmas egy folytonos munkával szolgálja a milliárdnyi kicsinyeket szüntelenül, állandóan, igazán „utolsó dobbanásáig.”

Hogy a szív milyen évmilliomodokon át kialakult mesteri módon áll és kerül összeköttetésbe a test minden „porcikájával”, minden micellájával, molekulájával s atomjával, arra külön is és ismét felhívjuk a figyelmet. A világegyetem nagy szervességének egyik rész-szervessége; amiben azonban benne dobog és lüktet a világegyetem élete, értelme, értéke és fontossága. Az ember szívén keresztül új értelmet nyer az Orgánizmus s e mezőn a fejlődés beláthatatlan és folytonosan biztató.

Másik, az egész emberi szervezetre szintén kiható nagyszerű szerv¹ az **idegrendszer**.

¹ Az idegek egész rendszere s ugyanakkor az emberi szervezet szerve.

A *szivnél* láttuk, milyen kitartó munkával mekkora erővel, s minő pontossággal szolgálja az egész szervezetet azáltal, hogy gondoskodik minden sejt táplálásáról, a szervezetnek a bomlás-termékektől való megtisztításáról és lélegzéséről a tüdő révén, ahol az oxigén és a széndioxid kicserélődik. Az *idegrendszer* is ilyen általános, egyetemes vonatkozású, „magasabbrendű szerve” az ember szervezetének azzal a különbséggel, hogy részleteiben sokkal bonyolultabb amannál és több intelligenciát követel meg helyes és alapos megértése. Távol vagyunk attól, hogy jól ismerjük az idegrendszert s már az is nagy dolog, ha általánosságban helyesen tudjuk értelmezni hivatását.

Valószínűnek kell tartanunk, hogy az idegrendszer a testben az életnek, a fejlődő organizmusnak a szervező szerve. A szervezés, vagy irányítás, az alakítás s a működtetés, az összehangbáhozás s az összeirányítás mind ugyanazt fejezi ki egy vagy más formában és értelemben.

A *növényeknél* nem ismerik¹ az idegrendszert, mert azoknál a sejtanyag felépítettsége következtében erre nem volt szükség s az erők, amik a növény életében megnyilvánulnak, elegendőknek bizonyultak az élet megfelelő megélésére.

Az *állatvilágban* már a *véglényeknél* jelentkezik az idegrendszer a maga kezdetlegesebb formájában. Itt, úgy látszik, hogy az egyes idegszálak mind átmennek a testen s érintik a sejt falait, a farkcsillóhoz tartva a legtöbb.

Az idegrendszer az állatok s az ember világában természetesen az állatok fejlettségi fokának megfelelően alakul ki. Az egyszerűbbnél és a fejletlenebbnél az idegrendszer is egyszerűbb; viszont a fejlettebbnél ez is sokkal bonyolultabb. Ugyanezt láttuk — különben — a szív esetében is és így a gondolat nekünk nem idegen. Az emberi szív is átment az állati szívek fejlődési fokain s körülbelül hasonlólag vagyunk az idegrendszerrel is. Az ember idegrendszerében, amely a legfejlettebb és a legszövevényesebb, megtaláljuk az alsóbbrendű állatok fejletlenebb idegrendszerének a megfelelőjét is. Csak éppen ki kell elemeznünk.

„A sejtidegrendszer szerkezete”: „Három egymással összefüggő fehérjeféleség adja a sejt vázát.” „Felületi fehérje” — „micelláit a citoplazma fehérjerostjai kötik össze a harmadik fehérjével, a magfehérjével.” „A sejtmag fehérje... a központi idegrendszernek felel meg.” (Beznák; I. m. II. k. 142. l.)

Az *egysejtűek* idegrendszere egyszerű. „A gyűrűk sorából

² Már utaltunk arra, hogy Indiában Sir Jagadish Chandra Bose a növények idegrendszerét tanulmányozta. (Balázs F. i. m. 417. l.)

felépített férgek" idegrendszerére „már nem ingerületvezető rostok hálózata (syncitialis idegrendszer“), — hanem neuronok építik fel s az idegrendszer építő kövei „ingerületvezető rostokat tartalmazó idegsejtek“ (synapsiosis idegrendszer).

Neuronok: „érző, vagy befutó“ — „végrehajtó, kifutó“, — „összekötő, asszociációs neuronok. (u. o. 143. l.)

A gyűrűs férgek idegrendszerének fejlődési szakaszai mutatják, hogy a fejlődés folyamán a ganglionok, vagy dúcok kívülről a test belsejébe egy helyre, *központi* idegrendszerbe húzódnak. (u. o. 144. l.)

„Abból a körülményből, hogy összefüggés van a szervezés növekvő bonyolultsága és a központi idegrendszer különböző anatómiai tájékai között folyik, hogy amikor a szervezet bonyolultsági sorrendjét írjuk le, akkor egyúttal a központi idegrendszer anatómiai felépítésének a sorrendjét is követjük.“ (u. o. 144. l.)

Az idegrendszer ilyenformán nem az egyednek, vagy egyénnek, hanem a fajnak (közösség) a birtoka és tulajdonsága. Természetesen azonban az egyénnek is. (V. ö. a metagenesis és az individuum összefüggéseit!)

Ami a sejt életében (a módosult formákban, a fejlődés útján is) a „szervetien“ világ elemelői sejtet nasonít át s ami a sejtépítő tevékenységet munkába állítja és megszervezi: annak köszönhetjük az élet tartalma mellett annak formáját is. Ez legalább is két irányú tevékenység: egyfelől felépíteni a sejt útján megjelenő életet az állandó táplálás által; másfelől ezt az építő tevékenységet mederbe terelni s megfelelően irányítani. Mindezt a sejt maga végzi el, alaki szempontból. Ebben a munkában bizonyos fizikai és kémiai törvényszerűségek érvényesülnek. Itt még semmiféle más erőt nem akarunk tekintetbe venni, csak éppen utalunk a biológiai törvényre s ezzel kapcsolatban az élet sajátására.

Vajjon az *idegrendszer* melyik munkához tartozik? Testet épít, vagy az építést szervezi meg? Mindakettőhöz. Nemcsak önmagában áll és önmagáért dolgozik, hanem beállítja a maga életét a világ nagy életébe s így az idegrendszer annak az életnek egyik magasabbrendű szerve, amelyik a világ életétől nem elszakadni akar, hanem a világban a természetes életet elért céljának megfelelően akarja tovább szervezni és segíteni.

A fejlődés útján, a véglények életében, a kialakulás közepepette nem tudjuk, mit hoz a jövő. A jövő mindig csak $\frac{1}{2}$ részben van meghatározva a múlt által, a másik $\frac{1}{2}$ rész a jövő titka.

A fejlődés régi logikája alapján Aristotelesszel azt mondhatnók, hogy van *εντελεχεια* (a célját önmagában hordó) s van

lehetőség és olyan nem létesülhet a jövőben, aminek nincsen lehetősége jelenleg.

A régi klasszikus logika épp úgy, mint a fizika több törvénye (v. ö. gravitációs törvény; $A = A$, tertium non datur) elégtelennek s így valótlannak bizonyult. T. i. éppen a sejtélettel és az abban rejlő életfejlődéssel kapcsolatban rájöttek arra, hogy a fejlődés nem abban áll, hogy a ma fejlődő tárgyból kialakul az, ami ma lehetőségileg benne foglaltatik, hanem ú. n. epigenezis van s ez pld. a mi értelmezésünkben azt jelenti, hogy a sejt minden pillanatban előteremti azt, amire neki éppen szüksége van s ezekben a *teremtő* pillanatokban olyan tulajdonságokat szül, amelyekről az előbb még álmodni sem mertünk volna. Mennél magasabbrendű így az élet, annál meglepőbb, gazdagabb és előre nem sejtett fejlődési formák és tények valósulnak meg, bontakoznak ki.

A tér és idő feletti logikát, azaz a régi logikát a légüres térből be kell állítani *a fejlődés világába*, ahol az idő s abban a kialakulások is tekintetbe vannak véve. Ekkor nem fogjuk többé azt mondani, hogy csak az fejlődhetik a jövőben, aminek jelenleg meg van a lehetősége. Ez a lehetőség jelenleg esetleg nincs meg, de a kibontakozó, a kibomló, a csokrosodó fejlődés meghozhatja.¹

Ebből az következik, hogy a fizikai és *kémiai*² energia, vagy erő, amennyiben ezekben nincsen csokrosodó, teremtődő, emelkedő képesség, a jövőt nem tudja teljes mértékben előre meghatározni. Ez a jövő jelen esetben az ember (állat), esetleg többől áll, mint a fizikai és kémiai összetevő alapelemek s így az életet nem lehet a két elemre visszavezetni és maradék nélkül ezekből megérteni és megmagyarázni. Így az élet világa nem egy *kényszerű*, előre látott és eldöntött, üdvöt vagy károkozatot adó valami, hanem általunk egészen ki nem számítható és tovább fejlődő valóság, ami állandóan épül és szerveződik a véglényektől az emberig s tovább is.

Az *idegrendszernek* ebben az életben van szerepe s ez a szerv nemcsak a sejt s az egyén életének a szerve, hanem az állatvilág egyetemes szerve abból a célból, hogy ez a világ a maga feladatát tényleg elvégezhesse s ne maradjon el a fejlődés

¹ Az életben az a helyes eljárás, hogy ha valamire törekszem, azt erősen akarjam s előre ne állapítsam meg, hogyha nem sikerül, mit tegyek akkor a, b, — stb. esetben . . . Minden esetben akkor határozzak, ha célom nem sikerült. A tiszta helyzetben helyesebb határozatokat hozhatok minden esetben, mintha előre minden eshetőségre készülni akarok s célomat olyan kártartóan nem követem.

² V. ö. eleven erő (enzima).

útján és ne laposodjék el, hanem soha meg nem szűnő, állandóan előretörő életet s abban mindig fokozódó és gazdagodó értékeket alkosson és tegyen közkinccsé.

„Állatokban . . . a nagy agyvelő kérge aránylag kevésbé fejlett, innen kevesebb hosszú pálya ered, mint az emberben. (Veress: I. m. 304. l.)

„A megszületéskor (ember) a felsőbbrendű központok még nem érték el a fejlettségnek azt a fokát, amely pld. az akart mozgások végbevételéhez, ill. az új mozgást kiváltó impulzusok termeléséhez szükséges. Ez továbbmenő fejlődést kíván.” (u. o. 296. l.)

Mivel az állati sejtvilág anyagában és szövevényességében másként képtelen volt megfelelő életet létrehozni, a csokrosodó kialakulás megalkotta az ideget . . . az egyetemes világ természetes követelménye szerint s kifejlesztette az egész idegrendszert. Eszerint a természetes élet törvénye nem jelent egy síkban való tovahaladást, hanem a térben minden jellegzetes időpontban bővülést és gazdagodást a mindenkori jelennek megfelelően a múlt és jövő között.

Az idegrendszer egyfelől középponti (agykéreg, gerincvelő; érző-, mozgatóidegrendszer), másfelől $\left\{ \begin{array}{l} \text{vegetatív} \\ \text{v. autonóm} \end{array} \right.$ s ez megint két-féle, ú. m. szimpátikus (a szervezetet s a szerveket serkentő) és paraszimpátikus $\left. \vphantom{\left\{ \begin{array}{l} \text{vegetatív} \\ \text{v. autonóm} \end{array} \right.} \right\}$ (a szervezetet, v. szerveket v. (vágus . . . bolygóidegrendszer) } fékező).

„A sympathicus a szervezet munkaidege, a vagus a pihenőidege — a sympathicus az ostor, a vagus a gyepelő. (v. ö. Kahn: I. m. 174. stb. l.)

A központi idegrendszerben az „agytörzs sejtjeivel érzékeljük . . . a világot. Ennél többre azonban ezek az idegdúcok nem képesek. A világ megértése, az emlékezés, az érzelem és a logika már a nagyagy és főként az agykéreg dolga s az alacsonyabbrendű állatok nem is képesek rá.” (Kahn; i. m. II. k. 205. l.)

Az érző és mozgató központi idegrendszer az egész szervezetnek a külvilághoz való viszonyát szabályozza; míg az ú. n. autonóm idegrendszer a szervezet egészének belső életét foglalja teljes egységbe. Az egész szervezet életében tehát ki- és befelé az idegrendszerrel van teljes egységbe hozva.

Ma az ú. n. autonóm idegrendszer nálunk nyugaton nem áll a központi idegrendszerben jelentkező központi (tudatos) akarat befolyása alatt s ezért is kaphatta autonóm (önálló) nevét. Keleten óriási akaratösszpontosítás és gyakorlat következtében (pld. a fakirok s a joga-követők) képesek némelyek

arra, hogy szervezetük szerveinek életműködését akaratukkal befolyásolják. Ez a rendes fejlődés útján bizonyára egy magasabb fokot fog jelenteni az ember számára, amikor e képességet valóban az élet fejlődésére fogják felhasználni.

Az agyvelőből kiinduló legfontosabb idegpárok ezek: I. Szagló-ideg (érző), II. látó-ideg (érző), III. a szemmozgató-ideg (mozgató), IV. a sodró-ideg (mozgató), V. a háromosztású-ideg (érző és mozgató), VI. a távolító-ideg (mozgató), VII. arcideg (mozgató), VIII. halló-ideg (érző), IX. nyelvgarat-ideg (vegyes), X. bolygó-ideg (vegyes) [a szív érző és gátló-idege; a gége s a nyelőcső idege], XI. járulékos-ideg (mozgató), XII. nyelv-ideg (mozgató) . . .

A gerincvelő, nyúltvelő, kisagyvelő is résztvesz az idegrendszer egész szervezetében s mindenik a maga helyén szervezen áll hivatásának szoros, egymáshoz fűződő fokozatos láncolatban. Úgy van az egész idegrendszer felépülve, hogy az egész szervezetet teljes egységbe fogja össze s hozzásegíti mindig minden szervét az egyetemes cél érdekében a legsajátosabb működéshez. A szerveződés fokozatos és nagyszerű, akár csak egy ország jól szervezett igazságszolgáltatása s kormányzása. Az idegrendszer teszi lehetővé, hogy az emberi szervezet komoly hivatását és bennerejlő nagy értékét képes megvalósítani az élet egészén belől.

Az idegrendszer optimálisan fejlődve, a test minden sejtjét gondoskodása alá fogja s akkor tökéletes az ember, ha minden sejtje és atomja (!) az idegrendszer szerves világába szervesen van beágyazódva. A tökéletesség szempontjából minden hiány szervezetihiba¹ is lehet; de az idegrendszer egyes szerves részeiben megvan a képesség a kiegészítésre, gyámolításra, a helyettesítésre, a vicariálásra.

Az idegrendszer nemcsak magában jól szerveződött továbbhaladó regulátor, hanem az egész szervezet minden atomjával² állandó összeköttetést iparkodik fenntartani. Nemis csak az emberi, vagy állati szervezet szerve, hanem az élet, a kozmosz, a világegység fejlődésének egyik legszembetűnőbb tanúságtevője is. Benne van a mindenség lényege a maga módja szerint, mint minden szerves alkotásban s ezért állandó, elmélyedő tanulmányozása elengedhetetlen annak részére, aki a fejlődő élet lényegét s kialakulási módját meg akarja ismerni.

¹ V. ö. Dr. Bing Róbert: Az idegbetegségek tankönyve. Bp. VII. kiad. 1944., ford. Dr. Schultz Géza.

² V. ö. az idegvilágnak a villanyáramra való reagálása kérdésével.

Elkezdve a test felületén jelentkező érző idegtől s a dúcokon keresztül fokozatosan befelé haladva, a magasabb pályákon keresztül addig, amíg elérünk a nagyagykéregig, ahol az intelligencia legmagasabb foka s az emberi hivatás leg-szentebb tűzhelye honol: egy bámulatos szerveződéssel állunk szemben. Viszont visszagondolva az embrió kialakulásának fázisaira s majd a micellák, molekulák és atomok világába hatolva le: látjuk mindenütt a mind egyszerűbb és egyszerűbb szervességet, ami a sejtnél a *protoplaszma* és a *sejtmag* össze-szerveződésében, az atomnál a proton, neutron, elektron egymáshoz való viszonyában áll előttünk.

Az atomtól elkezdve, a fokozódás és szerveződés állandó s ennek a csokrosodó fejlődésnek a nagyszerű képe az, ami az emberi léleknek a világ legnagyobbyszerű látomását szolgáltatja.

Nincs a világnak az a megfelelő alkotása, ami nem ennek a nagyszabású szervességnek a kohójából került volna ki s ezért minden emberi alkotás a természet világában egy belső szervességnek a külső világba való projiciálása, kivetítése.

Hogyan az idegrendszeren túl miféle erő és energia mozgatja a kozmos fejlődését, az nem tárgya jelen kérdésünknek.

Ajánlatos az elmondottak után is, hogy közelebbről foglalkozzunk a **hormonok¹ világával.**

A *hormon* (hormáo = serkentek) tulajdonképpen a testben (szervezetben) valamely belső-választásos-mirigynek a *terméke* vagy *váladéka*, amely termék a körforgást végző vérbe kerül s így eljut abba a szervbe, ahol rá szükség van akár, hogy serkenesse az életfolyamatot, akár, hogy fékezze azt, illetőleg meggátoljon valamit. A neve nem teljesen fedi végzendő feladatainak jelentését.

Ilyen hormont, vagy hormonokat termel a *mellékvese* s ezt a hormont 1904-ben Stolz mesterségesen is előállította *adrenalin* néven. (ren = vese, ad = mellett s így vesemelletti) Kémiai jegye: $C_9 H_{13} NO_3$ (dioxyphe-nil-methylamino-aethanol). Ezt olvassuk róla: "...nincsen olyan szerv, amelyre e hormon hatást ne gyakorolna. Így serkenti a nyál-, gyomor- és bélmirigyek működését, a bélmozgásokra gátlólag hat, a légcsövecskék körkörös izomait ellazítja, a szív működést szaporítja, az ereket összehúzza, ennek következtében a vérnyomást emeli. Az anyagcserére is kifejti hatását, mert a májban tartalékolta cukrot a véráramba juttatja; ennek következtében a vércukor mennyisége emelkedik, sőt ha ez bizonyos mértékben túlnagy, akkor a cukor a vizeletben is megjelenik." (I. m. 22. l.)

¹ V. ö. Tangl Harald: A hormon és az ember. Bp. 1937. 179. l. és Richter Gedeon vegyészeti gyár r. t. 1901—1941.

Elliot szerint amikor a szimpátikus idegrendszert izgatjuk, akkor találkozunk ugyanazokkal a tünetekkel, mint aminőket az adrenalin előidéz. Ez nagyon fontos, mert amint tudjuk, az autonóm vagy szimpátikus idegrendszer körébe tartozik a gyomormozgás, bélmozgás, szívműködés és a belső-mirigyek váladék-választása s így tehát a *hormon az idegrendszernek is a közvetlen szolgálatában áll.* A hormon a legjobb eszköz arra, hogy általa az idegrendszer egyöntetűvé tegye a jelzett belső tevékenykedéseket. Rendes körülmények között tehát a mellékvese váladéka, terméke, vagy hormonja az az *életszer*, ami az egész szervezet összhangzó, egészséges munkáját van hivatva előmozdítani az által, hogy végtelen kicsiny mennyiségben minden szükséges helyen megjelenik a vér segítségével s „megkeni a kereket, megolajozza a csapágyat.”

Ha a hormonkiválasztás nem megfelelő, *karikatúrák* jönnek létre s pld. nő testében férfinemű másodlagos tulajdonságok keletkeznek és még az *átalakításig* (nőből férfi) is elmehet a dolog.

Ez a tény különben élénken bizonyítja azt, hogy a szervezetben még ma is lappangva megvan s kiváltódhatik a másneműség. Az őssejtben is megvolt mindakét neműség lappangva, mondhatnók: *keverten*; mert hiszen a petesejt és a férficsirasejt (hím) önálló megjelenése a fejlődés későbbi stádiumában ment teljesezésbe.

E hormonnal kapcsolatban még megjegyezhetjük, hogy Dr. Szentgyörgyi Albert megállapítása szerint a mellékvesekéreg sok *C vitamint* tartalmaz. Nagykiterjedésű és kis mennyiségben is nagy hatása annál inkább megérthető, ha a *vitáminokkal* is összekötetésbe hozhatók a hormonok s itt éppen a mellékvese hormonja.

Második helyen a *pajzsmirigy* hormonjáról szólunk. Ez annyi *jódot* tartalmaz, hogy a többi összes szervek jódatását sokszorososan felülmulja. *Kendall* 1917-ben ezt a hatóanyagot kristályosan is előállítani próbálta a pajzsmirigyekből, eredményét elnevezte thyroxinnak (65% jód), melynek kémiai szerkezete ez: $C_{15} H_{11} NI_4$.

Mivel a thyroxin nem teljesen megfelelő, tovább kell kutatni, mert a golyva, a pajzsmirigynek minden betegsége s így a Basedow betegség is élénken sürgeti az emberi segítő munkát.

A *hormon* felismerése figyelmeztette az orvosokat arra, hogy vannak az emberi testnek szervei, amelyeket csak úgy következmény nélkül eltávolítani nem lehet. A *vakbél* talán jó — mint csökevény — ha kikerül az emberből; de a *pajzsmirigy*

nem csökevény, hanem a szervezet *egyik kémiai gyára*¹, ahol pld. jód válik ki s vitetik oda, ahol arra szükség van. Ezt megfontolhatjuk a *mandulák* kioperálása kérdésével kapcsolatban is.

A *mellékpajzsánmirigy* is jelentkezett a tudomány előtt s kitünt, hogy hormonjának a hő emelésénél és csökkentésénél nagy szerepe van. (U. o. 51. l.)

A *hasnyálmirigy* rendellenes működése esetén jelentkezik a *cukorbetegség*.

Mivel itt a hasnyálmirigy szigeteinek a váladéka a hormon, ezt a hormont *insulinnak* (insula-sziget) nevezte el Banting és Best. Ők Collip-pal együtt jöttek rá arra, miként lehet az insulint disznó-, vagy marha-hasnyálmirigyből kivonni s kivonatuakat ingyen bocsátották az emberiség javára forgalomba. (Nóbel-díjat kaptak!)

Az insulin kémiai képlete (Abel szerint) $C_{45} H_{65} O_{14} N_{11} S$, amihez három molekula kristályvíz kapcsolódik. (58. l.)

Az insulin ellenlábas a *adrenalin*... a szívverést lassítja, a vérnyomást súlyeszt... tehát ez is az idegrendszer céljának és munkájának szolgálatában áll.

A *férti ivarmirigyek* s a *női petefészek* működése is óriási fontosságú, ha meggondoljuk, hogy átültetésükkel, illetőleg beiktatásukkal, hormonjuk felhasználásával nemcsak beteg esetek gyógyulását, hanem a *megifjítást* is esetleg idővel sikeresen szolgálhatjuk.

A nemiség mirigyeinek a kiválasztásával kapcsolatban kell megemlítenünk a *csecsemő mirigyet*² és a *tobozmirigyet*, mert mind a kettő a serdülő gyermek és ifjú-ember kialakulásával kapcsolatban szerepel.

Az előbbit a „mellcsont alatt, a nyak alsó végénél” találjuk s *thymus* néven ismerjük. 15 éves korig 25 gr-ra nő s a serdülőkortól kezdve visszafejlődik úgy, hogy a 45. éves korban csak 2.5 gr.-nyi lehet. A vér egyik alkatelemének a képzésében szerepel, mint ilyen, nyirokszerv a léppel együtt. — A tobozmirigyet epiphysis-nek nevezik s ez, mint a fejtetőn az őszállapotban szereplő s azóta átalakult szemnek a maradványa, felül az agyvelő közepén van elhelyezkedve.³ Az ember első éveiben a 7.-ik életévig szerepel s azután elsorvad.

Úgy látszik, hogy a csecsemőmiriggyel együtt valamelyes összeköttetésben áll az *ivarmirigyekkel*. Annak, illetőleg azoknak fellépései befolyásolják, bizonyos mértékben szabályozzák. —

¹ A kozmosz is lehet kémiai gyár, ha arra gondolunk, hogy az ózonrétegen áteső napsugár az emberi szervezetben létesíti a D vitamint.

² Szegymirigynek is mondják. (Beznák: I. m. II. 124. l.)

³ Descartes azt hitte, hogy ez a lélek székhelye.

Gyermek-korban a többi sejtek mind szaporodnak és nőnek, de az ivar-sejtek nem s ezt a tobozmirigy és a csecsemőmirigy váladéka okozhatja.

Felemlítjük még a **placentát** (méhlepény), melyet szintén belső-szekreciós mirigynek tekinthetünk. Valamint megemlékezünk a **tejválasztás**-ról is, mely szintén rendelkezik hormonnal. Érdekes, hogyha „olyan anyagot viszünk a szervezetbe, amely a pajzsmirigy működését csökkenti, akkor a tejkiválasztás fokozódik.”

A vérszegénységgel kapcsolatban jöttek rá, hogy az **emésztésnek** is van hormonja s valószínű, hogy „a gyomor nyálkahártyája gyártja az anyagot, viszont a *máj* annak raktáraként tekinthető.” (Tangl 139. l.) A **vas** és a **réz** is lehet az anyag alkotó-eleme. „Kitűnt tehát, hogy a **bélbolyhok mozgása** nemcsak helybeli ingerekre indul meg, hanem hormonális úton is történik. (u. o. 141. l.)

Utoljára hagytuk az **agyalapi-mirigy** kérdését, amelyet *hypophysis* névvel illettek (alatta-nőni). Ez az agyalap alsó felén van a közepén s egyik része *hám-*, a másik *idegszövet* eredetű. 4 rész van rajta: elülső-, középső-, hátsó-rész s a nyelét körülvevő rész, amelynél fogva függ. Egyik főjellemvonása, hogy a test növekedésével közvetlen összefüggésben áll.

Evans 1926-ban ökörmirigyből készített hatóanyagot s ezt 1930-ban emberen is kipróbálták. Megállapították, hogy a „hypophysis hatóanyagai *nem közvetlenül*, hanem petefészken keresztül fejtik ki hatásukat a nemi-szervekre.” (104. l.) Kitűnt, hogy az agyalapi mirigy hormonja nemcsak a petefészkekre, hanem a pajzsmirigyre is hat s lassanként arra jöttek rá, hogy a hypophysis „mint a legfelsőbb szabályozó szerv ügyel valamennyi hormonális folyamat egyensúlyára.” (108. l.)

„Nemcsak a hideg- és melegvérű állatoknak lehetnek közös hormonjaik, hanem vannak olyan vegyületek, amelyek a *növény- és állatvilág* közös hatóanyagai. Így hormonnal sikerült *gyöngyvirágot* sokkal gyorsabban virágzásra bírni.” (106. l.) — „A természet mind a növény-, mind az állatvilágban igen közeli rokonanyagokat használ az életfolyamatok fenntartásához.” (u. o.)

A **vérnyomás** és a **mellékpajzsmirigy** kérdése is össze van kapcsolva a hypophysis kérdésével“ (111. l.), valamint a **hajnövése** is (114. l.); a síma izmok összehúzódása általában (szív, méh); a vese is összeköttetésben van vele, valamint a brómelosztás is. (123. l.) E hormon azonban *nem gyógyszer*, csak ideig-óráig pótolja az anyagokat, amiket a beteg szervezet nem tud előállítani.

A négy (4) részből álló mirigy más és más részei más és más feladatokat oldanak meg.

„Ugyancsak az elülső lebeny kormányozza ható-anyagaival a szellemi működés irányításán kívül a szervezet síma izmait, az anyagcserében a fehérjeforgalmat, a cukorforgalmat és a zsírforgalmat, ezenfelül a test vérforgalmára is felügyel. — A közvetett hatások közül kiemelem a nemiszerveken keresztül történő befolyásokat, amikor ezeknek működése megindul, az egész egyéniség megváltozik. Így a hypophysis, mondhatnám, mintegy felülről irányítja a szervezetben végbemenő folyamatokat. A szervezet életfontos működései azonban rendszerint kétféle úton szabályozódnak, *idegek* segítségével és *hormonálisan*.”

Tangl utolsó megállapítása: „Működésére vonatkozólag talán az a helyes felfogás, hogy a hypophysis egész általánosságban a többi belső-választásos mirigyek fölé helyezett olyan szerv, amely a belső elválasztásos rendszer középpontja. (126. l.)

Az *idegrendszer* annál jobban és hatékonyabban végezheti feladatát, mennél sikeresebb a hormonoknak *anyaggal* való szabályozó tevékenysége s ez a tevékenység nem teljesen független pld. a *vitáminoktól*, amint azt már láttuk is a mellékvesekéregben levő C-vitámin esetében.

A vitáminok általában künnről, a természet-világából származnak; de olyan szoros viszonyban állanak a hormonok kérdésével, hogy ezt majd később lehetőleg mélyebben fogjuk megvilágítani.

Most pedig az emberi *táplálkozás* kérdésére fordítjuk figyelmünket.

Az emberi táplálkozás. Akik a táplálkozás egészét óhajtják megismerni, forduljanak a Műv. kv. Az ember c. kötetéhez s ott a 219—258 lapokon, Pekár Mihály előadásában elolvashatják a nagy általánosságban szükséges tudnivalókat.

Minket itt közelebbről a *biofizika* és *biokémia* érdekel. A fizika és kémia viszonya az atom-ismeret alapján új szempontokkal bővült s e tudományok szorosabb közelségbe kerültek egymáshoz és igen sok érintkezési ponttal bővültek. Ez így van a biofizika és biokémia esetében is. A biofizikával kapcsolatban utalunk pár tárgyra (az ozmózis, a különböző hőhatások, az elektromosság, a fényhatások, a színeképelemzés, a felnyomó, felszívó, a sejtfalon átható, a szöveteket összehúzó, kitágító . . . erők, stb.) s aztán T. R. *Parsons* (A biokémia alapvonalai emberélettani vonatkozásokkal. Cambridge, ford. Lovász Tibor, Szeged 1937. k. 8^o 554 l. Angol eredetije 1. kiadásban 1923-ban — 5. kiad. 1935-ben jelent meg) alapján az újabb, legfontosabb eredményekről emlékezünk meg igen röviden.

E munka így végződik: „Az itt röviden vázoltak a tudománynak jelenleg még csak *izolált* területeit alkotják, amelyek

arra a távolfekvő időre várnak, midőn az *élettan*, a *biokémia* és a *biofizika* az intellektuális törekvéseknek többé már nem egymástól elkülönült részét képezi, hanem egyetlen, összefoglaló *élettudomány* egyesített szerkezetévé szintétizálódik." (490. l.)

Amidőn ezt tudomásul vesszük, önkénytelenül arra gondolunk, hogy ez más tudományos mezőkön is természetszerűen előfordulhat és így némely részletkutató „tudományok” idővel egységbe szerveződhetnek. Máshol viszont nagyobb tömegekből egyes tudományok kialakulhatnak, mert így megy a szerveződés.

Szerzőnk tárgyát három főkérdés köré csoportosítja: 1. *Proteinek, vagy fehérjék*; 2. *Zsírok*; 3. *szénhidrátok* (ill. keményítők és cukrok.)

Ad. 1. **A fehérjék.** „Fehérje nélkül nincs élet” (Tanagl Harald: A táplálkozás. 29. l.) s „jelenleg egyáltalán szó sincs arról, hogy még a legegyszerűbb fehérjének is a vegyi képletét tudnók adni”. (Parsons: i. m. 51. l.) Megállapítása szerint: „a modern fehérjekémiának az a feladata, hogy meghatározza a különböző fehérjéket felépítő minden egyes *aminosav* pontos molekulaszámát és azt a rendszert, amely szerint ezek kapcsolódnak. Azonban tény az, hogy egyetlen egy fehérjére vonatkozólag sincsenek ennyire pontos ismereteink.” (35—36 l.) „Azok az *immunbiológiai reakciók*, melyek által *valamely szervezet* különbséget tesz — mondjuk — a tyúk és a kacsza tojásalbuminja között, érzékenységben és fajlagosságban bármilyen kémiai technikával szemben versenytárs nélkül állanak.” (37. l.)

Azaz más az *élet* és más a *kémia*. Az élőszervezet éli a maga *természetes* életét s a tudomány szeretne betekinteni a benső folyamatokba. A kémia még csak mesterséges, még nem ismeri a természetben keletkező fehérje képletét sem. Ma az aminosavak molekulaszámára kíváncsi, pedig el kell menni az *atomok* alapvető ismeretéig valamikor.

Ma nyilvánvalóan „a *fehérjék* az *elő-anyag* jellemző *alkotó elemei*. Molekuláik nagyszámú *aminosavból* épülnek fel, amelyeket peptidkötések kapcsolnak össze egyenes láncokká s lehetséges, hogy gyűrűs vegyülékké.” (U. o.)

Azonban „kevéssel azelőtt, hogy a fehérje molekulában a *aminosavat*¹ ismerték el a kémiai szerkezet egységéül, olyan kísérleteket végeztek, melyek kimutatták (azt is), hogy az *aminosav* a fehérje-működés élettani egysége is.” (61. l.) Úgyanis

¹ Nélkülözhetetlen aminosavak: arginin, hisztidin, izoleucin, leucin, lizin, metionin, treonin, triptofan, valin. Szervezetünknek 30-nál több nélkülözhetetlen anyagra van szüksége: fehérjék, zsír, szénhidrát, vitaminok s szervetlen anyagok: konyhasó, kalciumklórid, fluor, foszfor, kalcium, kén, magnézium, mangán, réz, vas, viz. (Tanagl i. m. 18—19. l.)

„az említett fehérjék a tápcsatornából szabad aminosavak alakjában szívódnak fel.” (63. l.)

Az *élő-anyag*, ami táplálékul szolgál, alkotó elemekként, fehérjéket tartalmaz. E fehérjék *kémiai egysége* az aminosav s az aminosav *életteni egység* is ezidőszerint. Eszerint a fehérjék aminosavakra bomlanak s ezek fordítottan a szervezet táplálására.

A *fontosabb fehérjék*: tipusos natív fehérjék, melegítéskor koagulálnak, albuminok, globulinok; a peptikus emésztés termékei: metaproteidek, proteosék (1), (2), peptonok; összetett fehérjék: mucin, casein, nucleoproteidek, gelatin (melegítéskor. 3. l.)

A *fontosabb aminosavak*: aminoecetsav (glykokoll); alanin; phenilalanin, tyrosin, tryptophan, hisztidin származékokkal együtt.

A táplálék fehérjéit aminosavakra kell bontani, mint *kémiai egységekre* s ezekből mint *életteni egységekből* kell felépíteni azt a táplálékot, amelyik a szervezet rendeltetési helyére kerül. Ez a fehérje-lebontás a *sejteken kívül a tápcsatorna üregben* megy végbe. (IV. fejezet) A bomlási termékek közül a széndioxid s a vízgőz a tüdőn keresztül, a kalcium és a vas a vastagbélén át hagyja el a testet; a többi a vizeleten keresztül távozik. (87. l.)

Ha a fehérjék anyagcseréjét meg akarjuk ismerni, azt kell megvizsgálni, ami a tápcsőből aminosavak formájában való felszívódás és a vizelet kiürítése között van. (68—9. l.)

A tápcsőből felszívódott aminosavakat felkínálja a szervezet a vérrel mindenütt, ahol kell s a felesleg megy a *májba*.

A májból a tüzelőanyag-aminosav, a nitrogén eltávozik s ez a folyamat a *desamidálás*. Az így megmaradó molekula: szén, hidrogén, oxigén elég. A részleges oxidáció után ekkor visszamarad a *ketosav*.

A fehérjék és szénhidrátok kereszteződési pontja a ketosav.¹ (75. l.) Az elfogyasztott anyag szolgálja a fűtést, kopást és a *szövetek* építését.

A *szövetek* építésében a zsirok és a szénhidrátok nitrogén hiányában tehetetlenek.

A fehérjék azért is nagyon fontosak, mert ők szolgáltatják a *hormonok* és *enzimák* nitrogéntartalmú alkotó részeit. (71. l.)

Az *építés* mellett *bomlás* is megy végbe s erről minket a vizeletben levő *urea* tájékoztat. Ez exogén és endogén eredetű

¹ „a fehérjék aminosavakat adnak. Ezekből származnak desamidálásakor a ketosavak és végül is ezek oxidálódnak széndioxidra és vízre... a szervezet szénhidrátok formájában tartalékolja őket.” (92. l.)

aminosavakból áll. (94. l.) Az urea egyfelől a „fűtőanyag”-ból származott (exogén), de másfelől az élőtest szöveteinek bomlása, (endogén).

A *kreatinin* a vizelet főalkatrésze s ez teljesen endogén és állandó. (99. l.)¹

Naponta legalább 5 gr. nitrogénre van szükségünk. (116. l.) A már említett *tyrosin* és a *tryptophen* feltétlenül szükséges az állati élethez. (125. l.)

A *növényi protoplazma* ezeket a vegyületeket elemeikből állítja elő természetes úton és így a tyrosin és a tryptophan a növényekből kerül az állatokba. (127. l.)

Ad. 2. **A zsírok.** A zsír = glicerin + zsírsavak. (Tangl H. A táplálk. 26. l.) Érdekes a zsírok *felszívódása* a tápcsatornából. Itt zsírsav és glicerol formában vannak jelen feloldódva s mikor így felszívódnak, újra egyesülnek és zsirt alkotnak (157. l.) Az *epe* fontos szerepet tölt be e zsírfelszívódásban is és az emésztésben is.

A *férgek* egyedül képesek a fehérjét zsírrá alakítani s viszont a takarmányszénhidrátjai is hoznak létre zsírokat. Egy gr. *zsír* oxidációja alkalmával 9·5 nagy kalória keletkezik, egy gr. fehérjéből 5·6 és egy gr. szénhidrátból 4·2 kalória. (162. l.)

A *zsír tüzelőanyag* is, de az *élő-szervezetnek* (anyag) is lényeges alkotóeleme. (161. l.)

A szövetekből közönségesen kivont egyik zsír a *lecithin*. Először tojássárgából állították elő s innen vette nevét: (*λεκιθος* = tojássárga).

A *lecithin* minden sejtben megtalálható s legújabbban nagy *hirre* tett szert, mert a sejtfalakon való áthatolhatóság sajátos szerve, eszköze, anyaga-ként állították be. Összetétele meg-egyezik a kobra-mérgével; de olyan alakban és mennyiségben fordul elő, hogy a sejtfalat szétnyitja s nem felbomlasztja a sejtet.

A *lecithin* különben foszfortartalmú s a foszfolipidek körébe tartozik és ilyenformában szállítja a vér is. (169—170. l.)

Ad. 3. **A szénhidrátok.** A szénhidrát szénatomból és vízmolekulából áll.

Egyszerűek (cukrok s ezek is egyszerűek = monosaccharidák és összetettek = disaccharidák) és *összetettek* (keményítő cellulose).

Érdekes a *keményítő-emésztés* a szervezetben.

A táplálékban jelenlevő keményítőt először a *nyál ptyolin-enzimája* támadja meg (*πτυω* = köpök). Lebontja dextrinekre, majd matoséra . . . „Azonban éppen azoknak a szájában, akik sietnek az evéssel, alig megy több végbe, mint a keményítő és

¹ A *húgysav* összetett fehérjének, a nukleoproteidek anyagcseréjének a végterméke. (132. l.)

a nyál puszta összekeverődése. A nyálemésztés főképpen azalatt történik, míg a táplálék a gyomorban időzik". (205. l.) „A ptyalin csupán csak a főtt keményítőt támadja meg, azaz azt, amelyikben a szemcsék már össze vannak törve. Nem áll fenn ez az eset ellenben a következő keményítő-bontó enzimánál, melyet a tápcsatornában találunk, nevezetesen a pankreas-nedv amylase-jánál, vagy amylopsinjánál. Ez fővetlen keményítőre is hat és maltosévá alakítja. Azonban a pankreas-nedv és a bél-nedv is tartalmaz még egy további enzimet, a maltasét, mely a maltosét két molekula glykose-ra hidrolizálja. Ezek szerint az általunk elfogyasztott keményítő emésztésének *glykose* a végterméke. A bélnedvben van még *lactase* is, mely a *lactosét* hidrolizálja glykoséra és galaktoséra és még egy további enzim is, az *invertase*. Ez pedig a nádcukrot hidrolizálja — felszabadítván a glykoséját és fructoséját". . . . „Az említett monosaccharidák alakjában szívódnak fel a véráramba a teljesen megemésztett szénhidrátok." (206. l.)

A tápláléknak hasznavehetőnek kell lennie! „Vegyük a nádcukor esetét! Ez hasznavehetetlen a szövetek számára, mert nem tartalmaznak semmiféle enzimet, mely képes lenne lebontani és hogyha nádcukrot fecskendezünk a véráramba, az — mint az idegen anyagok — egyszerűen csak áthalad a vérkeringésen, míg a *vesék* által ki nem választódik — s így elvész. A *glykose* nem oldódik és nem diffundál jobban, mint a nádcukor, azonban *asszimilálható*, úgy hogy az a *glykose*, mely belép a vérbe, általában el is oxidálódik a szervezetben és nem jelenik meg a vizeletben. Éppoly fontos ennél fogva, hogy a disaccharidák molekulái asszimilálható monosaccharidákra bontassanak le, mint ahogyan a legbonyolultabb fehérjéket is le kell bontani az őket alkotó aminosavakra " (207. l.)

Itt is úgylátszik, hogy „semmi *kémiai energia* semvész el a szervezetben, miközben mechanikai energiává és ebből végül is hővé alakul át; megmarad teljes egészében, épp úgy, mint a nem élő anyagban való energia — átalakulások folyamán. Az energia megmaradásának törvénye tehát, nem kevésbé érvényes az élő állatra, mint a holt földre, amelyen az él." (261. l.)

De lássuk már, mik azok az enzímák¹

Az enzim, vagy enzima (enzim és enzima: az élesztőben van), enzim vagy *enzima* összetétele ismeretlen (312. l.), hatása lehetséges: a) szervezeten kívül, b) az emésztő nedvben, c) az élő-sejt határain belül.

¹ enzimé = élesztőben.

„Igy odajutunk, hogy az enzimeket úgy foghatjuk fel, mint olyan hatóanyagokat, melyek az élőanyagban mindenütt jelen vannak és felelősek ama kémiai változásokért, melyektől a szervezet folytatólagos léte függ.” (299. l.)

Az enzímák katalizátorok, anyagok s kémiai reakciókat gyorsítanak meg, sajátosak, a környezet-változással szemben érzékenyek (0—40 C⁰), élő szervezetből származnak, nem élnek, kémiai értelemben vett molekulák, lebontó-felépítő hatásuk, nélkülözhetetlenek, „csak más enzímák által katalizált kémiai folyamatok termékei lehetnek.” (Beznák: I. m. I. k. 41—64. l.)

„A megtermékenyített petesejt — ezek alapján — nem más, mint egy olyan *enzimacsoport*, amelyik, ha környezetében a megfelelő anyagok megvannak, szükségképeni kémiai reakciói folyamán mindazokat az enzima-csoportokat építi fel önmagából, amelyek képesek végül további anyagcsere és speciálizálódás révén az egész szervezet összes sejtjeit fokozatosan felépíteni.” (U. o. 65. l.)

Ezek alapján azt kell mondanunk, hogy az enzima majdnem hormon. „Az enzímákat bőséges váladékban a különböző emésztő-mirigyek választják el. Ezen ingereiket az autonóm idegrendszertől és a vérben levő hormonoktól kapják. (v. ö. II. V. 250. l.)

A *vitáminok* a növényi sejtben rendszerint „valamilyen nagy, sejtbiokémiai funkciót végző molekularendszernek, *enzimának* vagy *koenzimának* alkotó részei; az állati sejtekben is felszívódásuk után különböző specifikus sejt biokémiai működést végző enzímákba vagy koenzimákba építtetnek be...” „Fontos, hogy az életfolyamatok vegyi szervezése szempontjából különbséget tegyünk a vitáminok és a testben, a szervezet által termelt különböző vegyi szervező-anyagok, enzímák, hormonok stb. között.” (Beznák: II. k. 450. l.)

Az enzímák *mértéktelen* aktivitással rendelkeznek. (Parsons 300 l.) „Pld. oly amylopsin-készítményeket állítottak elő pankreas-nedvből, melyekről bebizonyult, hogy *milliószor* annyi keményítőt emésztenek meg! Ez bizonyítja azt, hogy az enzímáknak nélkül kell elvégezniök reakciójukat,” „azaz, hogy — amint a vegyész mondaná — tényleg katalizátorok, és ez a szempont áll is mindarra, amit róluk tudunk. Így az anyagcserét az élő-anyag által termelt olyan hidralizáló katalizátorokként foghatjuk fel, melyek megfelelőképpen befolyásolják ama kémiai változásokat, melyekből az illető anyag folytatólagos léte függ.”

Az enzima önmaga energiát nem termel, változatlan ma-

rad. (301. l.) „E tekintetben a katalizátorok ugyanúgy viselkednek, mint az olaj a gépben: gyorsítják a működést, azonban nem indítják meg, vagy határozzák meg útját.” (305. l.)

„Általában azt találták, hogy minden egyes enzim ⁿköré van egy jól meghatározott savi- vagy lúgos fok, azaz a hidrogén-ionoknak olyan optimális koncentrációja, melynél tevékenysége maximális.” (309. l.) Az enzima hatását csökkentheti valamely anyag; pld. a *pepsin* hatását a gyomorfalnál az anti-pepsin. A nehéz fém vegyületek mérgei az enzimának. (311. l.) Vannak, akik az enzímákat a) kémiai individuumoknak, mások b) kis, aktiv csoportból álló vegyületeknek fogják fel. Bizonyos, „hogyan nem szükségképpen fehérjék...” (u. o.)

Az enzímákat azon anyagok után nevezik el, melyeken hatásukat kifejtik. Így a keményítő (amylum) enzimája *amylase* s a zsírbontó enzima *lipase*. A pepsin s a trypsin szavak megmaradtak régi formájukban. (300. l.)

Parsons négy fehérjebontó enzimát sorol fel: pepsin, trypsin, trypsinogen, erepsin. A pepsin a gyomornedv enzimája; trypsinogént tartalmaz a pankreasz (fehérmáj) s ebből könnyen lesz trypsin. A bélmedvben van az erepsin enzima. Ezek bontják a fehérjéket aminosavakra, amikre a fehérjéknek fel kell bomlaniuk, hogy aztán a szervezet a maga módján magába vehesse azokat.

Látjuk tehát, hogy a különböző fehérjéket aminosavakra bontja szervezetünk s az enzímák segítségével folytán ezekből kezdi felépíteni testünk sokféle építő és alkotó fehérjéjét.

Az enzima a mi felfogásunk szerint nem egyéb, mint a kémiai folyamatokban jelentkező *kozmosz állandó, bizonyos, feltétlen*, s így a világegyetem életfolyamataiban mindig jelenlevő egyetemes életerő, elevenerő, amely azonban nekünk tudatosító szemlélőknek mindig csak sajátos esetekként tűnik fel. Állandó tehát s mindig mindenütt jelen van, csak mi nem vagyunk képesek minden ténykedését megfigyelni. Az enzima *működése atomtevékenység* s így van egy bepillantásunk a biokémia atomvilágába is.

Vegyesek és általánosak. Szólhatnánk még talán az *elektrolitekről*. „A plazma több mint 50%-a víz. Nem tiszta víz, inkább különböző sók vizes oldata. Ezeknek a sóknak sokféle feladatuk van, így pld, jól vezetik a villamos áramot s ezáltal a villamos energiák hordozói a plazmában; a sóoldatok, másnéven *elektrolit*-ek molekulái állandó élénk mozgásban vannak és (mint valami felfújott ballon gáz molekulái) nyomást gyakorolnak kifelé — úgynevezett oldalnyomást, ozmótikus nyomást: ez ad duzzadó formát a plazmának.” (Dr. Fr. Kahn: Az emberi

test csodái. I. k. 20. l.) Mint Loeb mondja: „A vérünkben levő kalcium-¹ és magnézium-sóknak köszönhetjük, hogy vázizmink nem húzódnak oly ritmikusan össze, mint a szív.” (Parsons: i. m. 489. l.)

Az is megemlítendő, hogy a *fehérjék* és a *szénhidrátok* esetében is olyan bonyolult vegyületekkel állunk szemben, hogy a molekula fogalom nem alkalmazható rájuk. (Parsons: i. m. 181. l.)

A *nativ fehérjék* molekula súlya egy megközelítőleg 34500-as alapegység többszöröse. A tojásfehérje molekula súlyát 34500 és a *haemoglobinét* 68000-nek, azaz az egység kétszeresének találták. (u. o. 431—432. l.)

A *fehérjék*, *zsírok* és *szénhidrátok* egymáshoz való viszonyára nézve már láttuk, hogy a *férgek* képesek a fehérjét zsírrá alakítani s a ketosavak a fehérjék és szénhidrátok kereszteződési pontját alkotják.

Ismerve a tápanyagnak — akár fehérje, akár zsír, akár szénhidrát forog szóban — az energia-átalakulásának tényeként jelentkező folyamatai egy részét, megállapíthatjuk, hogy életünk szintere: a kozmosz úgy van berendezkedve, hogy a rendelkezésére álló *atomokat* ott és úgy alkalmazza, ahol és ahogyan *szüksége* van rá.

A táplálkozás így tulajdonképpen nem egyéb, mint az élő szervezetnek megfelelő energiával való ellátása azon gondoskodás mellett, amit a kozmosz közvetlenül a szervezet rendelkezésére bocsát. Az ilyen gondoskodásnak legszembeűnőbb közvetlen megvalósulása a növényi világban a klorofill testecskék táplálék-termelése. Nálunk a *haemoglotin* ténykedése hasonlítható ezzel össze; de mind a növény-, mind az állat- és embervilágban szükség van a szervezet minden irányú (közvetlen és közvetett) táplálására s ez azt jelenti, hogy a táplálkozás nemcsak a gyomor és belek kérdése, hanem *minden kozmikus ténykedés* és *életérdek* megvalósításának a kérdése is. El nem hanyagolható, mert *pusztulást* jelent, de nem saját magáért értékelendő csupán, hanem azért, mert az egyetemes világ kifejlődését szolgálja.

„Shermann Henry C. tanár a Columbiái Egyetem folyamatban levő állatkísérleteiről számol be, amelyek szerint nemcsak a rossz táplálkozás következtében beálló sok betegség gyógyítható, hanem az étrend oly mértékben fejleszthető, hogy *az életfolyamatok egy szép napon magasabbrendűekké tökéletesed-*

¹ A testnedvben 80% nátrium, 4 kálium, 4 kalcium, 2 magnézium van, míg a tengervízben 78 nátrium, 4 kálium, 2 kalcium, 15 magnézium. (Tangl: A táplálkozás 135. l.)

nek, az ember nagyobbá és erősebbé válik és örömmel veheti tudomásul, hogy a közepes életkor legalább 10 évvel kitolódott." (Garbed. i. m. 145. l.)

„Az ember *alkata, lelki és szellemi* működései nagy mértékben függvényei annak a kiválogatásnak, amelyet a *növény- és állati* táplálékokban foglalt anyagokból a szervezet maga végez." (u. o. 147. l.)

A vitaminokról. Beznák úgy látja, hogy a vitaminok a növényi sejtekben rendszerint „valamilyen nagy, sejtbiokémiai funkciót végző molekularendszernek, enzimának, vagy koenzimának alkotórészei." (II. k. 450. l.) Azonban különbséget kell tennünk a természetben termelt vitaminok „és a testben a szervezet által termelt különböző vegyi szervezőanyagok, enzímák, hormonok stb. között." (u. o.)

Tangl Harald (A hormon és az ember, Bp. 1937.) szerint: „*Vitaminoknak* nevezzük azokat az anyagokat, melyek nem tömegükkel, nem kalóriaértékükkel, hanem pusztán jelenlétükkel szabályoznak bizonyos életfolyamatokat. (151. l.)

Vannak *zsírban* oldódók: A, D, E és *vízben* oldódók: B, C . . .

Vegyük sorra!

1. „*A* vitamin. Hopkins 1906—1912. között kísérletezett két farka fiatal patkánnyal s ezek táplálásával kapcsolatban különböző tápszerek szerepeltek. „Ezek közül a tej zsírjában jelenlevő, növekedést előmozdító anyagot ismerték fel először és elnevezték *zsírban oldódó A vitaminnak*, vagy megszokottabban, egyszerűen A vitaminnak." (Parsons: I. m. 337—8. l.)

„A” vitamint legbővebben a halak májolajában (v. öcsukamájolaj), különösen a félszegúszók májolajában találtak, ahol a „D” vitamin is előfordul. Általában a májban található s nemcsak a növést segíti elő, hanem a szervezetet megerősíti a baktérium elleni küzdelemben. Ha hiányzik az „A” vitamin, a Xerophthalmia (szem-kötőhártya megbetegedése) lép fel.

A növényi anyagok A vitamin hatóképesége párhuzamos azok pigmentációjával. Ama növényi festékek, melyek mint az A vitamin, zsírban oldódnak, olyan összetett szénhidrogének, melyek egyik példája a *carotin* = $C_{40}H_{56}$, a sárgarépa alkotórésze.

Bár az A vitamin nem azonos a carotinnal, mégis ha állat eszi meg, átalakul A vitaminná és a májban elraktározódik.

„Egyes esetekben a vitaminok nem is hatékony alakjukban, hanem ezek *előanyagaiként* kerülnek a szervezetbe és ott alakulnak át a megfelelő vitaminná. Ilyen pld. az A vitamin,

amelynek előanyaga, a *carotin*, csak a májban esik szét két egyenlő részre, vagyis két A vitaminná. (Tangl: i. m. 151—152. l.)

2. „*B*“ *vitámin*. Funk 1911-ben fedezte fel az anyagot, ami a *beri-berit* meggyógyította s ezt az anyagot (akkor „C“-nek hívták) nevezték először B vitaminnak. (Parsons: I. m. 336. l.)

A patkány növekedésével kapcsolatban jöttek rá, hogy nemcsak A vitaminná van szükség, hanem egy vízben oldódó anyagra is, s mivel az nem azonos a beri-beri ellenszerével, újra kellett nevezniök a B vitaminokat: az elsőt, a beri-beri hatóanyagát B_1 és a növést elősegítőt B_2 névvel illették. Valószínű, hogy ez a B_2 azonos azzal az anyaggal, ami jó a pellagra (pelle agra = dűrvabőr) emberi betegség ellen. (PP = pellagra preventiv és G (Goldberger vitamin) neve is van. Goldberger 1926-ban Amerikában megette az emberi ürüléket s a beteg vérért magába oltotta, hogy a vitamin hatását magán is bizonyíthassa.)

A B_1 $100\text{ }^\circ\text{C}$ -nál hevítve, elpusztul; míg a B_2 nem. B_3 és B_5 nevet kapták az élesztőben levő s a galambok etetéséhez szükséges tényezők; B_4 -nek nevezték azt az anyagot, ami szintén az élesztőben van s a patkányok fejlődéséhez szükséges a B_1 és B_2 -n kívül is. Még B_6 -ot is felvettek a pellagra gyógyításával kapcsolatban.

A B vitamin szerkezete eléggé ismeretlen.

3. „*C*“ *vitámin*. A skorbut elleni vitamin hatását legelőször fedezték fel, de azért csak C-nek nevezték el. A betűrendet később állapították meg. A C vitamin egységesnek bizonyult. Citromban, narancsban, zöld főzelékekben: káposztában, salátában, tormában stb. fordul elő.

A C vitamin azonos egy $C_6 H_8 O_6$ képletű savval, amit a mellékvesék kérgében is megtalált Dr. Szentgyörgyi Albert (Magy. Orv. Arch. 1927.). A *paprika* (magyar paprika) a legbőségebb forrása, aminek felderítéséért Dr. Szentgyörgyi Albert Nobel-díjat is kapott.

4. „*D*“ *vitámin*. A halaknál a májban az A vitaminnal együtt fordul elő. Angolkórt (rachitis, osteomalacia) gyógyítanak a csukamájolajjal, amely jó D vitamin forrás. A *napfény* is szükséges ahhoz, hogy D vitamin jöhessen létre, amint megfigyelték a rachitis gyógyítása alkalmával, E vitamin-előfutárt kutatva, rájöttek arra, hogy ez az *ergosterol* (in), amit előbb a gabona élözsdiójából nyertek. Képlete: $C_{28} H_{43} OH$. Ebből megfelelő módon D vitamint lehet elkülöníteni.

Amint láttuk, az *ózon-rétegen* áttört napsugár hozza létre s *Calciferol*-nak is nevezik.

5. „E” *vitámin*. Zsírban oldódik s számos állati és növényi táplálékban jelen van. „Legnagyobb koncentrációban a magvakból s más növényi szövetekből nyert olajokban fordul elő. (Parsons: i. m. 350. l.) Ma már nemcsak a patkányok jönnek ezzel kapcsolatban tekintetbe (a termékenységre vonatkozóan), hanem az is tudva van, hogy ettől függ, hogy a méhek-nél a méhlárvánból királynő lesz-e, hím-e, vagy dolgozó. Lehet, hogy az agyalapi mirigyen keresztül fejt ki hatását.

6. „P” *vitámin*. Dr. Szentgyörgyi Albert izolálta a paprikából és a citromból és összeköttetésben áll — hatását illetően — az erek permeabilitásának a kérdésével. (Lovász Tibor jegyzéke Parsons: I. m. 350. lapján.)

Van-e kapcsolatuk a vitáminoknak a hormonokkal?

Az A és B₂ vitámin elősegíti az agyalapi-mirigy elülső lebenyében termelődő növekedést s az ott képződő hormon hatását támogatja ezáltal és lehet, hogy az E vitámin is hatását egészen az agyalapi-mirigyen keresztül fejt ki, ami hasonló az elülső lebenyből származó prolán hatásához. (Tangl: 153. l.)

A D és E vitámin szerkezetileg hasonló az *ivarmirigyek* egyes hormonjaihoz s így esetleg a test át tudja egyiket a másikká alakítani.

Lehetnek a vitáminok s a hormonok ellentétesek is. Így a pajzsmirigy hormonja, a *thyroxin* és az A vitámin. Ugyanis a thyroxin adagolásakor jelentkező súlyvesztéséget carotinnal lehet egyensúlyozni.

Hogy van, hogy a *növények* s a növényi-világba tartozó *baktériumok* tudnak vitámint előállítani s az állatok és az ember nem? Vagy ezek is tudtak valamikor? (pl. carotin és A vitámin) s idővel leszoktak róla, mert a növényekben készen találták?

A C vitámin még hormon a madarak, patkányok, birkák, borjak esetében, míg a tengeri-malac, majom és ember számára már vitámin. A vitáminok általában hiánypótlók s mint a hormonok, nagyon kicsiny mennyiségben nagyon hatásosak.

Beznák a *vitámint* az *enzima* alkotórészének tartja; de lényegesnek mondja a különbséget, hogy amíg a vitámin a természetben terem, addig a hormon s az enzima a szervezet által termelt szervező-anyag. Azt mondhatjuk, hogy a csukamájolaj vitáminja is állati szervezetben található.

A vitámin egy határozott anyag, ha kicsi mennyiségben is fordul elő s a hormon is hasonlóan határozott mirigyváladék; az enzimában mi a biokémiai kozmikus feltétlent, bizonyost, ill. állandót láttuk már.

Van hasonlóság közöttük s befolyásolhatta lényegüket az élők világának fejlődése;¹ de semmiesetre sem azonosak egyik a másikkal. Ha megakarjuk ismerni őket, akkor el kell mélyednünk az élet fejlődésének a kérdésébe.

Következő kérdésünk tehát az ember fejlődése.

E nagyfontosságú kérdéssel kapcsolatban röviden foglaljuk össze, amit eddig a fejlődésről mondtunk. Első megállapításunk az volt, hogy a problémánk ez: „az egyetemes világmindenség szerves élete, az Univerzum az atom szemléletében.” (2. l.) Az volt a meggyőződésünk, hogy a ma szerves problémájával kapcsolatban egyszersmind a *vllágfejlődésnek* a kérdését is megoldjuk. (u. o.) Ehhez csaknem mindent ismernünk kellene; mert az egész nélkül a részt megismerni nem lehet. (4. l.) Az ismerés módja csak az lehet, hogy mi az egész *szerves* részeként szemlélődünk. (5. l.) A tudományoknak a lehető legmélyebbre kell hatolniok s a való ismeret részeseivé kell válniok. Az *atomismeret* adja a jelenleg legjobban megfelelő alapot. (6—8. l.) Az anyag homogeneitásának a megismerésével megszabadultunk sok ferde vélekedéstől és általában az eddigi *absztraháló* törekvésektől, amikor is a világösszefüggésére nem voltunk kellő tekintettel. (Newton törvénye . . . az időfölöttiség gondolata.) Kitűnt, hogy a tér és az idő reális valóság s akár a logika, akár a fizika akarja a *dimenziókat* elalkudni s ezektől, mint akadályoktól megszabadulni, kiszakítja magát a világösszefüggésből; absztrahál. (30. l.) Az anyag elektromágneses energia s ennek nagy szervességből áll a mindenség.

Az ebben jelentkező *rádióaktivitás* betekintést enged a kozmosz belső „életműhelyébe” s a biológia a *virustól* az *emberig* feltárja az élet mineműségét és összefüggő egészét, amely el nem szakítható a világegyetemtől.

A nap sugárzásában és a kristály keletkezésében, a növény táplálkozásában s az ember vérkeringésében egyformán az egész szerves élet jelenik meg mindenütt a maga sajátosságában.

Az atom, molekula, micella, sejt, szövet, szervezet, a vég-lény s az idegrendszer mind ugyanannak a szerves életnek az alkotóeleme s mindezek együtt beletorkollanak a világegyetem szervességébe. Nem lehet külön, egyedül, magában álló fejlődésről beszélni. Nincs több fejlődés, csak egy s ez a világegyetem fejlődése. Minden fejlődés s így az emberi is, csak ennek egyik alkotó szerve. Minden fejlődés a másikhöz is tartozik és

¹ V. ö. pl. az elemek ama tulajdonságával, hogy a rádióaktivitás útján megváltoznak az elemek s ez a változás részese lehet a létező világ fejlődésének.

így áll az, hogy a kozmosz egységében minden egyért s az egy mindenért van, él és tevékenykedik.

Ezeknek szemelött való tartásával nézzük meg az ember fejlődésének a kérdését, megjegyezve azt, hogy nemcsak a térbeliség s így a szerves berendezkedés, hanem az időbeliség s így az eddigi fokozatos kialakulás és felépülés is szemléletünk alkotó tényezője a tényleges, megélt valóság alapján.

Gondoljunk röviden a kristály-atomoknak, a kristályosodás folyamán való elhelyezkedésére, a kémiai vegyület keletkezésére a növényi klorofill-testecskék áthasonlító munkájára, ami nemcsak élettény, hanem fejlődési aktus is. Emlékezzünk vissza a haemoglobin szerepére a vérben s jussanak eszünkbe a csira-levél, a blastula, a gasztrula, coelomula, chordula, neurula fejlődési stádiumok. Figyeljünk az enzímák, hormonok és vitaminok kérdéseire s egyszerre úgy áll előttünk a felrajzoló kép, mint a világ egységes képe. Aki e képet szellemileg, lelkileg megéli, az az ember, a nagy fejlődésnek szintén része. Ez a kép mindig, minden korban annyira lesz megfelelő s az adottsággal összevágó, amennyire az ember kora színvonalán áll. Minden jelenben lehet abszolút s így az éppen megfelelő, amelyik az összes közül a legmegfelelőbb természetesen.

A *fejlődés*, amint már láttuk (68. l.) új *jelentésben* áll előttünk s nem úgy, mint Aristotelesnél s követőinél napjainkig el láttuk. Mi a fejlődést nem az Aristoteles által meghatározott praeformációban s így nem az entelecheia olyan felfogásában értelmeztük, ahol és amikor a jelen adottságban való cél(szerűség) potenciális létéből aktuális valósággá alakul ki a maga teljességében, hanem közben módosító, új elemek is iktatódnak be a fejlődő életbe s a maguk helyén alkalomszerű csokrozódások is állanak elő, amit Wolff G. Fr.-el nevezhetünk *epigenesisnek* is.

Az ember fejlődése minket nemcsak a fogamzástól kezdve érdekel, hanem érdekel a kozmosz egyetemében, a növény életében s az állatvilág fejlődésében is. Itt csak utalunk arra, hogy az embrió-korban az ember előző növényi- és állati-életének a fontosabb és a faj szempontjából jellegzetes állomásait részletesen átéli, ami valósággá teszi a mi felfogásunkban jelentkező *emberfejlődést*.

A *szervezet* tanulmányozása mellett az *ősember* tanúságtétele is a fejlődés mellett szól s így a föld gyomra és az élet lüktető mélysége egyaránt arról beszél, hogy az ember életében fontos szervezeti s ezzel járó *más* átalakulások mennek végbe. Ezek azonban nemcsak végbemennek, hanem — helyhez és időhöz rögzíthetően — a vitaminok, hormonok és enzímák út-

ján az élet s a lét szerveződését és így előrehaladó fejlődését is szolgálják.

E szemléleti magaslaton, milyen fenségessé lett egyszerre az ember élete! A *betegség* és a *nyomor búskomor* és szörnyű világából eljutottunk az egészséges és a magasztos élet optimista virányaira. Kitűnt, hogy a sejt, a szerves élet évmilliárdos multjával sokkal tökéletesebben működik, mint azt a „bölcsember” minden bölcseségével eddig csak el is tudta képzelni. Milyen nagy mester, sőt művész az *organizmust* állandóan megélő és folytonosan alakító, fejlesztő tényleges élet. Az az élet, melyet eddig „csak fizikainak és kémiaiainak”, — tehát bizonyos szempontból — alsóbbrendűnek állítottak be azok, akik értékmérőiket egy régi világból merítették s lenézték a „természet-világát”, a „lélek” és a „szellem” magaslatairól.

A fejlődéssel kapcsolatban térjünk vissza a *szaporodás* kérdésére s vizsgáljuk meg az *átöröklés* jelentését és jelentőségét.

Átöröklés. A *szaporodás* több esetben volt meggondolásunk tárgya s így a *növények* és az *állatok* világában is találkoztunk vele. Útalunk pld. az 55 stb. lapokra, amiket nem szeretnénk ismételtetni helyszűke miatt.

Arra határozottan emlékszünk, hogy az *egész* összejt, vagy anyasejt fontos az élet minden ténykedésénél. Sérülés esetén azt látjuk, hogy a *sejtmag* vitális jelentőségű a sejtelet fennmaradása érdekében. Az a lény, amelyik egysejtű s mindig az volt, állandó megújulása következtében „örökéletű.”¹

A *sejtmagban* vannak a *kromoszómák* s főként ezekhez van kötve — legjobb tudásunk szerint — az ú. n. *átöröklés*.

Jelenleg a többsejtű élőlényekre gondolunk s azt látjuk, hogy ezeknek életében kialakult — általunk ellen nem őrizhető időben és módon — a szaporodásnak az a formája, amely ivaros és párosulás eredménye. A *himcsirasejt* és a *pete* a szaporodás közvetlen szerve, illetve eszköze.

Hogy a mai állapot nem teljesen kialakult egyfelől a *hímség*, másfelől a *nőiség* salaktalanságát illetően, mutatja az, hogy helytelen hormon-működés esetén a *nőből férfi* lehet. A férfi és a nő fokozata a köztük álló skálán szintén azt mutatja, hogy nem két ellentét áll egymással szemben, hanem mindkettő tartalmaz valamit a hímségből is és a nőiségből is.² Ez a tény visszafelé útal arra az állapotra, amikor az anyasejtben kolloid-formában lappangott a később határozottabban kialakult nemiség.

¹ Az összejt általában „örökéletű”, mert osztódás s általában szaporodás útján *folyton* megújult.

² V. ö. Weininger: Nem és jellem. Bp. 1913 c. művével.

Mint mindig, ma is áll a tétel, hogy a teljes élethez az egész létre van szükség és így nem csupán egyes szerveken dől el a fejlődő élet kérdése, hanem az egész emberi szervezeten. Nemcsak a *hímcsirasejten és a petén*, hanem az egész szervezeten.

A növényeknél a *bibe* és a *porzó*, az állatoknál s az embernél a *pete* és a *sperma* (hímcsirasejt, ondó) örökítette magába az őssejt életfenntartó állagát s értékeit. Ezek együtt hozzák tehát az új életet. Azonban nemcsak ezek, hanem mellettük s velük szerves kapcsolatban a szülők, az élőlények az egész múlttal s a jelennel; maguk és a környező világ. Az átöröklés a petében és a spermában tehát nem valamely önmagában elszigetelt, különálló tény, hanem az univerzumnak *egyetemes ténykedése*.

Az *átöröklés* a továbbhaladó élet szempontjából legalább az a minimális *életlehetőség, szükséglet, kellék vagy feltétel*, ami éppen elegendő a szaporodás által létesült új élet keletkezéséhez. Az élet új formájában azonban a régi életben (továbbító-élet) valóravált *élettartalom* is jelentkezik valamelyes értelemben.

Nemcsak teljesen, vagy részben kialakult adottságok, hanem bizonyos hajlamok és lehetőségek is mennek át az új életbe s így az *átörökítés* nemcsak konzerválás, hanem *újítás* és így *fejlesztés* is.

Az *átöröklés*, vagy *átörökítés* kérdését, ami tartalmilag ugyanaz, de formailag egyik esetben az *eredmény* (öröklés), másokban a szerv (alkotó-elemek) *tevékenykedése* van hangsúlyozva — különböző szempontokból nézhetjük. Így általában az *emberi-nem* (faj) s az *egyén*; a *kezdeményezés* és a *befejezés*, az *előkészítés* és az *eredmény*, a *gyarapodás* és a *visszaesés*, azaz: a *fejlődés* és a *lejárás* szempontjait említhetjük fel. (Nyerességvesztesség.)

Az *emberi-nem* (faj) s az *egyén* kérdésével kapcsolatban vissza kell mennünk az őállapotra, amikor a sejt kromoszómái még „kolloid” állapotban tartalmazták az „ember” jellemző vonásait, képességeit és értékeit. E sejti állapotban a sejt *atomjainak* + és — tulajdonságai a sejt szerveződésének kezdetlegességéhez, ill. haladottságához képest: a mainál sokkal közelebb állottak az igazán „kezdő” élet-atomok állapotához.

A *mai kezdősejt*, ami a *petébe* fúródott *sperma* tényében áll előttünk, sokkal fejlettebb, mint az volt, ami az állatfejlődés fokozatain keresztül kellett, hogy jöjjön — mondhatnók — a mélyből. Az azonban egészen biztos, hogy a *hímség* és a *nőiség* lényegileg ugyanaz, ami az *atom* + és — -ságában (proton, elektron, pozitron, negatron) alapvetőleg benne van. A pozitron

és negátron is összevethető azzal, amikor a *férfiség* és a *nőiség* — a hormonok rendellenessége folytán — kóros elváltozásokat mutat.

A sejt kolloid-állapota és a kifejlett egyed (egyén) kérdése arra késztet, hogy utaljunk az Apáthytól idézett eme szavakra: „*a metagenesis tulajdonképpen nem egyéb, mint több generációra szétosztott egyed-fejlődés,*“ (57. l.)

Ebben a meghatározásban szépen jut kifejezésre az az élet-törekvés, ami a sejt kolloid-állapotától s az osztódás formájától a pete és a hímcsirasejt által keletkezett új élet (egyén) tényéig áll előttünk.

Hogy szemléletünk ne legyen egyoldalú, viszont azt is állapítsuk meg, hogy „*az egyedfejlődés . . . nem más, mint az egyed életére összevont metagenezis.* (u. o.)

Meg kell állapítanunk, hogy így a *közösség* és az *egyén* egymást átszövő, szerves élete eleven-valóságában áll szemléletünk előtt. A közösség (faj, nem) és egyén; tehát nemcsak egyiknek, vagy a másiknak, hanem a szerveződő közösségnek a szerves kérdése az *átöröklés* kérdése. Vagyis, amint láttuk, ez egy egyetemes, kozmikus kérdés s egyszersmind a világ fejlődésének a kérdése is. Nincs más fejlődés, csak *világfejlődés* s ennek szerves *fejlődés-rendszerei*.

Ezen átfogó és egységes szemléletbe kell, hogy helyezzük a többek között pld. *Lampert Kurt* származástanát (ford. Dr. Fülöp Zsigm. Bp. 8^o, 157. l.) s az abban található megoldási kísérleteket: *Nägeli* (micella-hipotézise a kémiai *atomelméletre*¹ van felépítve); *Rhumler* (epigenézis); *Weismann* [idioplazma, csiraplazma. A „csiraplazma az egész szervezet kezdeti állománya“ . . . idek, kromoszómák, idánsok. „A csiraplazma részecskéi — a kialakuló szervezetet illetően — *determinánsok*, s amiket meghatároznak, azok az *átörökítő* részek a szervezetben. A sejtdeterminánsok a biofórok, melyek mindenike a sejtnek a tulajdonságát képviseli.“ (u. o. 128. l.)]; *Hertwig Oszkár* (biogenézis elmélete, mely próbálja a praeformációs és az epigenetikus felfogást egyesíteni); a *lamarckizmus* és a *darwinizmus* nem a sejt elemi szerveivel foglalkozik, hanem a *fajok* keletkezését kutatja s próbálja megoldani; *France* [neolamarckizmus megteremtője . . . „a lélek *primitív formája*“ : a növényi protoplazma csöppecske is célszerűen reagál az ingerekre“ . . . Minden sejt egy kis magánvaló lelki lény is . . . testi lélek és szervesen *lelki tevékenység.* (u. o. 132—3. l.)]; *Warming, Pfeffer, Wettstein,*

¹ V. ö. *Darwin*: pangénák, csirácskák; *Weismann*: biofórok, élethordozók; *Spencer*: élettani egységek; *Hertwig Oszkár*: bioblastok, életcsirák; *de Vries*: pangénák; *Haidenhaim*: protomerák. (u. o. 126. l.)

Roux (szervek stb. összhangzó alkalmazkodása egymáshoz); *Reinke* (alaki erő és munka erő vagy energia); *Pauly* (orgánikus butaságok); *Cohnheim* (eltévedt csirasejtek — életszörnnyek); *Döderlein*; *Driesch* (szerves regulációk . . . lélek . . . elemi természeti tényezők); *Eimer* (organophysis — orthogenesis . . . a szervek használása vagy nem használása); *Hylozoizmus* (az anyag él és lélekkel bír: görögök s Lamarck; *Haeckel* is „az atomok mozgásait érzetektől és érzésekből magyarázva.” u. o. 138. l.); *Weismann*: a természet nem működik céltudatosan s mégis célszerűt hoz létre. (u. o. 140. l.); *Plate*; *Darwin*: single variations: egyedülálló változások; *de Vries*: mutációk; *Mendel* György: mendelezés. (1:2:1).¹

R. C. Punnett (Encyclop. of Religion and Ethics, Vol. VI. 597 stb.) említi *Kölreuter* nevét, aki a XVIII. században a növények nemiségének a kérdését kutatva, *kísérletei* alapján olyan megállapításokat tett, hogy a különböző szülők határozott módon befolyásolták származottaikat. A XIX. század első felében a *species* (faj) csak általánosságban volt kérdés tárgya (Knight, Herbert, Wichura, Gärtner) és így a *fajkutatás* *Darwin* műve megjelenése után indul meg igazában. (The origin of species = A fajok eredete).

Szerinte *Darwin* korában ez volt az átöröklés jelentése: „egy benső erő, melynek birtokában az utód arra törekszik, hogy jobban hasonlítson szüleihez, mint a faj bármely más egyénéhez.”

A nehéz kérdés a *váriáció*, változat, ill. az eredeti tulajdonságoktól való *eltérés* volt. E kérdést *Darwin* a sejt körében próbálta megoldani s azt mondta, hogy a *csirasejtben* minden sejt *gemmai*² képviselve voltak s a szervek használása és nem használása következtében oda *gemma* állandóan mehetek és így jöhetett létre változás, lehetett *atavizmus* is.

A környezet s a hagyomány is fontos szerepet tölt be. (U. o. 605. l.) Punnett *Aristotelese* szerint: „A természet folyamata küzdelem a tökéletesedés felé, a tökéletesítő alapelv kifejeződése benne van a világmindenségben . . . A tökéletesítő alapelv mögött van az *Elegendő*-ok; ámbár, hogy vajjon . . . ez adta-e az eredeti impulzust s azóta kívül maradt a Természet ténykedésein, vagy pedig állandóan folyamatos munkában

¹ I. A japán csodavirág színe vörös és fehér.

II. A kereszteződés eredménye rózsaszínű.

III. Ebből lesz $\frac{1}{4}$ fehér, $\frac{1}{2}$ rózsaszínű és $\frac{1}{4}$ vörös ($\frac{1}{4} : \frac{2}{4} : \frac{1}{4} = 1 : 2 : 1$). A fehérből mindig fehér, a vörösből mindig vörös lesz; míg a rózsaszínű újból 1 : 2 : 1 arányban mendelezik.

² Kisebbség az élő egységeknél, de nagyobbak a kémiai molekuláknál, (v. ö. pangenesis).

van, olyan kérdés, amelyet Arist. anélkül vetett fel, hogy megtudta volna oldani." (u. o. 615. l.)

Utal Punnett *Robert Charles*: Vestiges of the natural history of creation (A teremtés természetes történetének nyomai) c. művére, mely angol visszhang nélkül maradt, pedig nagyszabású munka volt s felemlíti *Malthus*: Essay on the principle of population (Értekezés a népesedés alapkérdéseiről, London 1798) c. nagyhatású munkáját, mint amely a *természetes kiválogatás* (natural selection) egyik formáját tárgyalta. (u. o. 619. l.)

A kérdést, hogy a *fajt mi alkotja*, a *kémia* körébe utalja, de nem látja rá a megfelelő feleletet.

E nagyszerű gondolatok és törekvések felemlítése után próbáljuk meg az egész kérdésnek az eddiginél még *szervesebb bedílitását és megoldását!*

Induljunk ki abból, hogy az *anyag atomjaiban* ismeretes előttünk. Ez az anyag tölti be a világmindenséget, amely egységes és alkatában teljesen szerves. Ez a szerves kozmosz vagy univerzum az élet szintere s így a földön levő növény- és állatvilág szervesen beletartozik az egyetemes orgánizmusba.

Az általunk ismert földön levő élet: a növényi is és az állati is . . . hozzátartozik a mindenség állandó életéhez. Az egyetemes életnek nem ismerjük a kezdetét s a végét . . . ez örök-élet.¹ Az egyén csak formailag *látszik* külön élőlénynek, de lényegileg az egyetemes élet sajátos megélője.

Vigyázzunk, hogy semmit se szakítsunk ki a világegyetemben levő sajátos helyéről s próbáljuk megérteni azt is, hogy a *szervetlen* és *szerves* fogalmának történeti kialakulása csak történeti értékkel bír s ez tovább a természet-világában fenn nem tartható. (1828. Wöhler óta.) Minden szerves. A minden a nagy Orgánizmus. Ez a fundamentum. Ennek megfelelően kell tisztáznunk egész gondolat- és ismeretvilágunkat.

A *növényvilág* táplálékát nemcsak a földből veszi (gyökerek útján), hanem a levegőből, a mindenségből is meríti, ill. kapja s ebben a műveletben a nap sugarai, a levegőn-átjutó összes más megfelelő tényezőkkel együtt — a maguk és a növények közös módja szerint — megfelelő időben segítik. Imé, tehát egy kis ibolyának, vagy egy tövisfának *szerény táplálkozása* nem az „Isten háta megett” való zúgművelet, hanem a világmindenségnek szerves ténykedése.

Életünk eddigi alapegysége — tisztelet az atomnak — a sejt. Ősi sejt, mint az ember sejtje s az állat és növény sejtje. Bár

¹ A kanti naprendszer keletkezését hasonló keletkezések előzhették meg a végtelenségig.

az állat csak lehetőségeiben, de úgy ott volt a növény életében is.¹

Minden figyelmünket fordítsuk tehát a *növényi egysejtre* (véglény).

Előbb azonban kis türelmet kérünk.

Vegyük kezünkbe *Charles Darwin*-nak „*The descent of man*“ (Az ember származása) c. művét 1882-ben Londonban megjelent 2-ik kiadásában (az első kiad. 1871-ben jelent volt meg) s kérjük meg, mit jelent a *descent* (lefelé való származás) és miért nincsen *ascent* használva (felfelé való haladás).

A *descent* szót használó emberi gondolkozás logikája hibás. Még Darwin is átvette ezt a hibás gondolkozást. Nem volt képes az evolúció teljes tisztaságát felderíteni s így a *lefelé* folyó életet vizsgálta akkor, mikor különben felfelé irányuló fejlődésre gondolt. Az *ember teremtésének* fogalma beleette magát az emberi gondolkozásba s az időbeli elsőséget fenntevő és lefelé működő, helyzeti energiának fogták fel általában. — A megteremtett ember *kész* ember volt a gondolkozás szerint s az a kérdés merült fel, hogy a *kész* ember mit és hogyan adhat át utódjának.

Ez a gondolkodásmód megfelel az emberi gondolkodás történetében a fejlődés törvényének, de ma már használatból kiküszöbölendő s ehelyett a mai helyes gondolkodásnak kell érvényre jutnia. A helyes pedig nem az, hogy a *két összetevő* (szülő, apa, anya stb.) meglevő tulajdonságaiból mit hagy hátra, ill. ad át az utódnak s így nem beszélhetünk *descendiáról*, hanem ellenkezőleg: *ascendiáról*. A *descendia* mindig lefelé mutat; míg az *ascendia* legalább is vízszintes és inkább felfelé mutat.

Ez azért fontos, mert ez a valóság. Ha Darwin ezt írta volna: *The ascent of man*, akkor ő is, követői is sok kérdést jobban meg tudtak volna oldani. T. i. azt megállapították, hogy az egysejtű lény (véglény) a legkezdetlegesebb életforma s élővalóság; de a fejlődéssel kapcsolatos átöröklésnél nem a *kezdetleges*, hanem a mindig *kész*, a képességekkel, tulajdonságokkal felruházott jött tekintetbe és azt kérdezték, hogy ezekből mit ad át az utódnak az előd.

¹ Lampert: i. m. 57. l. „Baer erősítette meg Wolffnak azt az adatát, hogy a petében levélszerű képződmények lépnek föl, melyekből a szervek kifejlődnek; és amint Darwin diadalra segítette a már Lamarck által képviselt dolgot, úgy sikerült Baernek is minden ellentmondást elhallgattatnia. Ő hát megalapítója a nagyfotosságú csira-level elméletnek, mely szerint a szervek egyes levélszerű kezdeményekből indulnak fejlődésnek s ezzel az egész fejlődéstannak megalapítója lett“.

² Thomson i. m.-ben használja tényleg az *ascent*-et.