This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Megjelenik minden évnegyed 1-sõ napján 3 nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

PÓTFÜZETEK
A
TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLÖNYHÖZ.
ÉVNEGYEDES FOLYÓIRAT.

E folyóiratot a társulat tagjai évi 1 frt ráfizetéssel kapják; előfizetési ára, a Természettudom. Közlönnyel együtt, 6 frt.

XXI. KÖTETHEZ. 1889. ÁPRILIS. 2-ik PÓTFÜZET.

AZ AGYVELŐRŐL,
MINT A LÉLEK MŰHELYÉRŐL.*

Bámulatos a természettudományok haladása. Megoldatnak olyan kérdések, a melyeket megközelíthetetleneknek tartottak. A természet nagy gépezete feltárul a kutató szeme előtt; a búvár éles elméje levonja a leplet a rejtett, apró részletek beláthatatlan sokaságáról. A törvényeket, a melyek vaskézzel kormányozzák a mindenséget, felderíti az emberi ész; felismeri a legapróbb állatok, növények szerkezetét s a nagyítóval behatol gyöngéd testök legfinomabb alkotásába, keletkezésök, fejlődésök titkába. A tudományok minden terén, a kutatás minden útjain csodálatos módon halmozódnak fel ismereteink.

Elmélázva kérdi az ember: hol van a tudás határa? mennyi az, a mit megtudhat, ha véges-végig folytatja a kutatás művét s nem lesz-e mindentudó egykoron?

Pedig ily kevély elbizakodásra nincs okunk. Korlátolt az ész hatalma s határa van a tudásnak. Ha váltig folytatja is az ember fürkésző munkáját s buzgó igyekezetében talán ki is deríti mindazt, a mit megismernie osztályrészül juta néki, lehet, hogy nyomára jön az összes, érzékeivel felfoghatóknak, lehet hogy kikutatja az erők nyilvánulásainak valamennyi alakját s megállapítja azokat a törvényeket, a mik ezekben érvényre jutnak, de itt ismereteinek vége szakad. Hogy micsoda hát végső magyarázatában az a mindenséget átható erő, a tünemények végoka, mivolta: azt nem bírja megérteni; a mozgás, az élet benső mivolta előtte mindvégig ismeretlen marad.

Epen ilyen megfejthetetlen problémája a kutató elmének a lélek.

Napról napra öregbednek ismereteink az agyvelő alkotásáról s bizonyára lesz idő, a mikor ez a bonyolódott életműszer össze-

* A Term. tud. Társulat estélyén, 1889. január 25-ikén tartott előadás.

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

kúszált belső kapcsolataival nyitott könyv gyanánt fekszik a kutató előtt. A fiziológus mindinkább kideríti egyes részeinek a működését s már most is reámutathat, hogy az agyvelő micsoda pontjai, a kéreg micsoda sejtjei állanak a lélek szolgálatában. De mindez csak a lélek nyilvánulásaira, vagy csak arra a hangszerre vonatkozik, a melyen az láthatatlan ujjakkal végzi csodás játékát. Hogy mi hát az, a mi bennünk él, gondolkodik, benső létünk, egyéniségünk, öntudatunk, lelkünk világa, azt a természettudós nem tudja megfejteni. Mert arra a bonczolókés, a nagyító, a kisérlet, az elmeorvos tapasztalata nem elegendő. Hatalmas korlát zárja itt el ismereteink haladásának az útját, a melyre az van írva: eddig és ne tovább! Itt végződik az anyag világa s kezdődik a szellemé, véget ér itt a tudás birodalma s kezdődik a hité!

De ha magának a léleknek mivolta megfejthetetlen marad is előttünk, a kutatásnak mindenkor legérdekesebb tárgya, legméltóbb czélja lesz az a bámulatos alkotású, rejtélyes életműszer, a mellyel a lélek tagadhatatlan kapcsolatban van.

Ez az életműszer az agyvelő.

Az agyvelő az öntudatos lélek székhelye. Közönségesen, ha természettudományi műveltséggel fel nem ruházott embertől azt kérdjük, hogy testünk micsoda részével gondolkodunk, homlokára fog mutatni, az érzésnek székhelyéül pedig bizonyára a szívet jelöli meg. Számoljunk tehát elsőben is azzal a kérdéssel, hogy mi köze van a szívnek az érzelmekhez, a melyek szintén csak egyik oldalát teszik a lelki életnek. A közönség körében ugyancsak elterjedt az a felfogás, hogy a szív az érzelmek tanyája; tudjuk, hogy a szív szó ilyen értelemben milyen szerepet játszik nemcsak a költők virágnyelvében, de a közönséges beszédben is. De még az ó-kor nagy tudósai is, Hippokrates-től Galenus-ig mind így tanították ezt. Mindamellett az anatómus meg az élet kutatója tagadja ezt; száraz és kiábrándító meghatározása szerint a szív nem egyéb mint izmos, szivattyúszerű életműszer, a melynek egyedüli rendeltetése az, hogy váltakozó összehúzódásai és kitágulásai, »verése« által a szervezet tápláló nedvét, a vért, a testben mindenfelé szerte hajtsa. De valami vonatkozása mégis csak van az érzelmek világához; ezt a tudomány is megengedi; hiszen saját érzésünk, számtalan tapasztalatunk, szívünk dobogása, elszorulása a meghatottság, az ijedtség pillanataiban utal erre. E tüneményeknek következő a magyarázatuk. A szív a test legmozgékonyabb része s mint ilyen ugyancsak sok idegszálat kap, a melyek arra valók, hogy a mozgásait kormányozzák. Legnagyobb részük az agyvelőből ered. Ha már most ez utóbbiban indulatok támadnak, e fonalokban a fogyatékos elszige-

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

telés miatt ingerület fut végig a velő felől a szívhez s ebben egyszer hevesebb lüktetést okoz, másszor meg épen ellenkezőleg, mozgásait — ha csak néhány pillanatra is — megakasztja. A szívverés eme rendetlenségei azután tudomásunkra jutnak ritkábban kellemes, legtöbbször kellemetlen, nyomasztó érzések alakjában. A szív tehát nem tanyája, hanem dús idegzete alapján érzékeny hévmérője lelkünk hullámzásainak.

Az összes, szorosabb értelemben vett szellemi működések, az öntudatos lélek valamennyi nyilvánulása kizárólag az agyvelőhöz van kötve.

A legtöbb nagy igazság, nevezetes tétel nem egyszerre derül ki, hanem lassanként, izenként kerül napfényre. Igy áll a dolog az agyvelő működéseire nézve is; a helyes felfogás itt is csak lassan bontakozott ki a fonák nézetek tömegéből s tört útat magának.

Az ó-kor legrégibb bölcselői és természetkutatói az agyvelőt egyszerűen nedvesség-elválasztó, mirigyszerű testnek tartották. Diogenes tanusága szerint Pythagoras, Theophrastus Eresius szerint pedig Krotoni Alkmaeon, Pirithus fia (580 Kr. e.) volt az első, a ki felismerte az agyvelő jelentőségét a szellemi életre s azt az értelem egyik székhelyének nyilvánította.

Hippokrates (450—370 Kr. e.) irataiban úgy a régibb nézettel, mint a Pythagoras-Alkmaeon-félével találkozunk. »Liber de morbo sacro« (A nyavalyatörésről) szóló könyvében az agyvelő már a gondolkozás középpontjaként szerepel, de »A mirigyekről« szólóban (De glandulis) még arra szolgál, hogy a test összes nedvességeit magába szíjja, mint holmi spongia.

Aristoteles (384—322 Kr. e.) az agyvelő anatómiáját nem egy észlelettel gazdagította, de működéseit illetőleg nemcsak hogy átvette a Hippokrates félszeg felfogását, de azt még meg is toldotta. Nézetei sokkal mulatságosabbak, mintsem hogy elmondatlan hagyhatnám. Szerinte ez életműszernek az a fő rendeltetése, hogy a szívből, a lélek s az érzelmek tanyájából feláramló meleg gőzöket lehűtse. Valamint a földből kigőzölgő vízpárák, lehülvén a hideg levegőrétegben, esővé tömörülnek, úgy a szív meleg áramlatai is, lehülvén a nyirkos agyvelőn, lecsapódnak s a testet elhagyják, még pedig az orron át, nátha alakjában. Átvitt értelemben véve megerősíthetjük Aristoteles nézetét az agyvelő lehűtő hatásáról a szív »gőzei«-re, egyébként azonban nem csatlakozhatunk hozzá.

Galenus (131—200 Kr. u.) az ó-kornak eme valóban legnagyobb természettudósa, felismerve Aristoteles felfogásának helytelen voltát, megmutatta, hogy az agyvelő nem egyéb, mint a lélek rezidenciája. Állítását tudományos alapra igyekezett fektetni,

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

betegek megfigyelésével, kisérletekkel igazolni. Egyedüli tévedése az, hogy az érzelmek székhelyét még ő is a szívben keresi, de a mit az agyvelőről mond, azt mai nap is igaznak ismerjük. Bizonyítékai olyan meggyőzőek, hogy azóta is alig akadt búvár, a ki felfogásától eltért volna.

Néhány azonban mégis találkozott. Nem egyszer tapasztaljuk, hogy nagy tudományú, pallérozott elméjű emberek egy-egy eszmébe annyira belemélyednek, hogy egyszerűen megoldható kérdéseket elfogúlt, fonák módon akarnak megfejteni. Igy járt La Mettrie, különben igen szellemes orvos és materialista bölcselő a mult században, Nagy Frigyes intimusa, midőn »Histoire naturelle de l'âme« című munkájában azzal az állítással lépett elő, hogy a gondolkodó lélek nem szorítkozik az agyvelőre, hanem szét van osztva egyenletesen a test minden porczikájába. Hivatkozott arra az önmagán tett tapasztalatára, hogy legyen testünk bármely része beteg, szellemi működéseink mindig zavartak egy kissé. Elmélete hibás voltát könnyen felismerhette volna, ha csak arra az egyre gondol, hogy a csonka, pl. féllábú ember értelmének csökkenését nem észleljük, pedig La Mettrie elmélete szerint az ilyennek szellemi tőkéjéből jó részt kellene veszítenie.

De még furcsabb Van Helmont, a XVII-ik században élt nagyhírű természettudós, chemikus és orvos felfogása, a ki a lelket meg épenséggel a gyomorban kereste. Elmélete mellett csak azt az egyet lehetne felhozni, hogy teli gyomorral, a mikor a »lélek székhelye« az emésztéssel van elfoglalva, a szellemi munka nehezünkre esik. Plenus venter non studet libenter.

Kell-e mondanom, hogy sem a La Mettrie, sem a Van Helmont felfogása nem hódíthatott tért magának? Hiszen az agyvelő jelentőségét a szellemi életre annyi ténnyel tudjuk megokolni, olyan kézzel fogható, jóformán magától értetődő dolog ez, hogy már régóta gyökeret vert a közönséges emberek tudatában is.

Lássunk néhányat e tények közül.

Már saját magunk megfigyelése, belső érzésünk is megmutatja öntudatunk fészkét. A gondolkozást bizonyos érzések kisérik, a melyek határozottan a homlok mögött tanyáznak s a melyek mély és hosszantartó elmélkedésnél nyomasztó fejfájássá fokozódhatnak. Az ember érzi, hogy a lelke a homloka, a szeme mögött székel.

Általánosan ismert tapasztalat, hogy az eszmélet az agyvelő megsérülésekor, sőt erősebb megrázkódása is elhomályosúl — hacsak egy időre is. Az útonállók, gonosztevők jól kimért csapásaikat legtöbbször áldozatuk fejére irányozzák.

Bebizonyítandó tételünk egyik legfontosabb támasztéka továbbá

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

az, hogy az agyvelő betegségei majdnem mindig a lelki élet megzavarodásával járnak. Az utóbbi évek kutatásai kétségtelenné tették, hogy az ú. n. elmebetegségek mindig csak az agyvelő materiális elváltozásain alapúlnak, tehát voltakép egyszerűen agyvelő-betegségek. Azelőtt a lélek életműszerét az őrültség legtöbb esetében a bonczoláskor épnek találták. Mai nap, a vizsgálódás módjainak óriási megszaporodásával, mikor a kutató nem elégszik meg azzal, a mit az agyvelő egyszerű széttagolása, s szabad szemmel való megtekintése alapján deríthet ki, hanem gépeivel, »mikrotom«-jaival szétszeldeli mesés vékonyságú szeletekre s 2—3000-szeres nagyítással vizsgálja, a mikor a legügyesebb, kipróbált fogások, a találékony emberi ész furfangos fegyverei állanak a rendelkezésére, a melyekkel rejtett, apró elváltozásoknak is a nyomára jöhet: mindinkább csökken az esetek száma, hogy a beteg elméjű ember agyvelejét épnek találjuk. Hogy — meg kell bizony vallanunk — néha mégis hiába keressük a várt elváltozásokat, annak a magyarázatát az adja meg, hogy a kutatás módjai a tárgy finomságához mérten minden haladásuk mellett is még mindig tökéletesítésre szorulnak. Az agyvelő olyan érzékeny életműszer, hogy már a látszólag legjelentéktelenebb tényezők, parányi hatások, a rajta átáramló vérnek a rendesnél bővebb vagy kevesebb volta, mély zavarokat hozhat létre a szellemi körben. S e csekély elváltozások a halál után még el is mosódhatnak; csoda-e tehát, hogy néha elkerülik a fürkésző figyelmét?

De nemcsak nyilvánvaló elmebajosok, hanem gonosztevők, gyilkosok agyvelein is gyakran találunk olyan jeleket, a melyek arra vallanak, hogy birtokosaik inkább szánalomra méltó betegek, hibás fejlődésű korcshajtásai az emberi nemnek, mint bűnhődésre méltó bűnösök voltak. Benedikt, bécsi idegorvos, a gonosztevők agyvelein a tekervények elrendeződésében egy a rendestől eltérő, a ragadozókéhoz hasonló típust akart kimutatni s szerinte ezek a szerencsétlenek külön ember-fajt képeznének. Ha Benedikt állítását a higgadt kutatás semmikép sem erősíthette is meg, annyi bizonyos, s ezt oly szavahihető anatómusok, mint Flesch, Bardeleben, Mingazzini biztosra kiderítették, hogy a gyilkosok agyvelein egyrészt gyakran találni kiállott vagy még fennálló betegségek, gyuladások nyomait, másrészt pedig nem egyszer már eleve hibásan vannak alkotva, degeneratív jeleket, a csökevényes fejlődés bélyegét viselik magukon. Mingazzini, olasz anatómus, legújabban 30 gonosztevő agyvelejét vizsgálta át; ezek közül 8 olyan könnyű volt, mint a törpefejűek agyveleje, 6-on pedig annyi volt a rendellenesség, hogy, a mint ő mondja, »egészen állatiak« voltak. Badik, illavai orvos szerint, a ki e tárggyal igen gondosan

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

foglalkozott, az elítéltek 10%-a beteg elméjű. Valóban elszomorító gondolat, hogy beteg embereknek szenvedniök, bűnhődniök kell olyan tettekért, a melyeket beteg agyvelejök követtetett el velök. Nem jó e téren tovább fűzni az okoskodások lánczolatát, mert általános végeredményük könnyen az lehet, a mit Staël aszszony oly szépen fejez ki e szavakkal: »Tout savoir c'est tout pardonner«.

Hogy milyen benső a kapcsolat az agyvelő s a szellemi működések közt, annak meggyőző tanubizonysága még a szellemi élet másmás fokán levő állatok agyvelejének különböző kifejlődése. Mily fokozatos haladást, mily szakadatlan lánczolatát észleljük itt a mind tökéletesedő, egymásból kifejlődő alakoknak, az apró lándsahaltól fel az emberig; amott az agyvelő első nyomaiban jelenik meg, itt terjedelmes, gazdag alkotású életműszerré épült fel. S e nagy sorozaton az agyvelő alkotásában egy alapterv, egy típus ölt kifejezést, ugyanazok a részek vannak meg valamennyinél, hol erősebben, hol gyengébben kifejlődve. Ez összehasonlításkor az ember lelkéhez akarva nem akarva is az egymásból való fejlődés eszméje férkőzik s lelki szemei előtt önkénytelenül elvonúl a kép: mikép módosúlt évezredek alatt az az egyszerűbb alak e tökéletesebbé, midőn birtokosának elmebeli tehetségei a létért való küzdelemben, a megélhetés tusái közt mind élesebbekké köszörűlődtek.

A legalsóbb rendű gerinczes, az amphioxus háta mentén végigfutó gerinczvelő elől egy kissé kúpalakban kitágul, a nélkül, hogy valami részekre való tagolódás mutatkoznék rajta: ez az, a mit a kutatás az ő agyvelejének ismert fel. Már a többi hal agyvelején jelentékeny haladással találkozunk; e kitágulás gyenge befűződések útján több darabra oszlik. De egészben véve az agyvelő jelentéktelen, keskeny, alig szélesebb a vele egyenesen összefüggő gerinczvelőnél; a legtöbb — sőt csaknem valamennyi — hal agyveleje nem is tölti ki egészen a különben is szűk koponya-üreget, a melynek legnagyobb részét zsírféle folyadék foglalja el. Már a kétéltűek, még inkább a csúszó-mászók, madarak, legkivált azonban az emlős állatok agyveleje mind nagyobb terjedelmű, mind szövevényesebb alkotású.

Az agyvelő súlyáról. Az agyvelő fejlettségének nagyjában megbízható mértékét kapjuk, ha meghatározzuk különböző állatok teste nehézségéhez viszonyított súlyát. Már Aristoteles foglalkozott ilyen összehasonlító mérésekkel s már ő kiderítette azt az egészben véve mai napság is igaznak ismert tételt, hogy az embernek van a teste nagyságához képest a legnagyobb agyveleje: homo habet pro magnitudine sua maximum cerebrum. Nem szabad ugyan elhallgatnunk, hogy a gerinczes állatok nagy sokaságában akad

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

egynehány, a melyek agyvelejének relatív súlya nagyobb, mint az emberé. Ilyen pl. a veréb; ennek az agyveleje csak 25-ször könnyebb a testénél, holott az emberé 40-szer könnyebb. Közelebbi vizsgálatra azonban kiderül, hogy e súlyszaporodás az agyvelőnek épen a szellemi életre nézve jelentéktelen részeire esik. Különben is e pár kivétel nem dönti meg az imént említett általános tétel igazságát.*

Az agyvelő pszichikai jelentőségét szépen támogatják azok a súlymérések, a melyeket magának az embernek az agyvelején tettek. Az agyvelő súlya s e súly változásai más-más tényezők hatása alatt számos vizsgálat tárgya volt. Érdekes, hogy meghatározhatták azt rég hihalt népekre nézve is: ásadék koponyáikból, ama csonthüvelyekből, a melyek a gondolkozás nemes életműszerét zárták egykoron körül. Tapasztalatilag meg van ugyanis állapítva, hogy milyen az arány a koponya üregének térfogata s az agyvelő súlya közt; az előbbiből az utóbbit ki lehet számítani.

Legyen szabad e mérések felette érdekes eredményei közül néhányat — kivált Huschke, Schwalbe és Topinard nyomán — felsorolnom.

Valamennyi kutató, a ki csak ilyen méréseket tett, megegyezik abban, hogy a férfi agyveleje nehezebb, mint a nőé. Schwalbe összeállítása szerint a férfi agyvelejének súlya középszámban: 1375 gr., a nőé 1245 gr.; Topinard szerint e számok valamivel kisebbek: férfi agyveleje 1361 gr., nőé 1211 gr. Első pillanatra e jelentékeny különbség kevésbbé látszik hizelgőnek a női nemre nézve, közelebbi megtekintésre azonban a dolog másként tűnik fel. E számok t. i. az agyvelő abszolút súlyát mondják meg, pedig ilyen összehasonlításoknál egyedül a relatív, azaz a test nehézségéhez mért súlyát vehetjük tekintetbe. A nők agyvelejének könnyebb voltát kisebb termetök magyarázza meg. Testökhöz képest Bischoff szerint még valamivel nehezebb agyvelejök volna, mint a férfiaknak; ez utóbbiak agyvelejének súlyát Bischoff a test súlya $^1/_{41}$-ére, a nőkét $^1/_{40}$-ére teszi. Igaz, hogy más, udvariatlanabb és nem kevésbbé megbízható szerzők, Topinard és mások azt állítják, hogy a nők agyveleje még relative is könnyebb, mint a férfiaké.

Érdekes, de megfejthetetlen, hogy a férfi s a nő agyveleje súlya közti különbség nem egyforma az egyes népfajoknál. Minél műveltebb valamely népfaj, annál nagyobb a különbség közöttük; legkisebb az Davis mérései szerint az afrikai és ausztráliai szerecsenek-

* A csuka agyvelejének súlya úgy aránylik teste súlyához, mint 1 : 1300-hoz, a békáé úgy, mint 1 : 1100-hoz, a juhé úgy, mint 1 : 351-hez, a galambé úgy, mint 1 : 104-hez, a kutyáé úgy, mint 1 : 103-hoz.

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

nél. Megmagyarázhatatlan ez azért, mert ellenkezik azzal az ismert ténnyel, hogy a nő társadalmi helyzete tetemesen előkelőbb, szabadabb s így értelme is jobban kifejlődhetik a művelt, mint a műveletlen népeknél.

A legfontosabb s az agyvelőnek a szellemi élettel való szoros kapcsolatát legélénkebben feltüntető tény az, hogy elmés, tudós, kiváló emberek agyveleje legtöbbször súlyosabb, mint a köznapiaké. Igaz ugyan, hogy vannak igen jeles emberek, a kiknek kis fejök s ennélfogva kicsiny, könnyű agyvelejök is van; de az utóbbi időben számos hírneves férfi agyvelejének a megmérése feljogosít arra az állításra, hogy ezek kivételek. Egészben igazat kell adnunk Bischoff-nak, midőn kimondja, hogy terjedelmesebb, súlyosabb agyvelő nagyobb szellemi munkát végezhet, mint a kisebb, a könnyebb.

Kitűnik ez a következő sorozatból, a melyben több híres ember agyvelejének súlyát állítottam össze csökkenő sorrendben:

Turgenyev .	2120 gramm	Schiller . .	1580 gramm
Cuvier. . .	1861 »	Gauss . . .	1492 »
Byron. . .	1807 »	Broca . . .	1484 »
Abercombie.	1785 »	Dupuytren . .	1437 »
Volta . . .	1745 »	Dante . .	1420 »
Petrarca . .	1602 »	Liebig . . .	1352 »
Kant . . .	1600 »	Gambetta .	1180 »

Végig tekintve e sorozaton, látjuk, hogy e számok jó része az agyvelő súlyának középszáma (1375) fölé emelkedik. Bár ez összeállításban egyedül arra voltam tekintettel, hogy a leghíresebb s nem arra, hogy a legnehezebb agyvelejű férfiakat szedjem össze: e 14 szám közül 12 a középmértéket meghaladja. Feltűnően súlyos agyveleje volt Turgenyevnek, a néhány év előtt elhunyt jeles orosz regényírónak, valamint Byronnak és Cuviernek. Oly nagyok e számok, hogy az ember gondolkodóba esik, vajjon nem játszottak-e itt kóros mozzanatok, nevezetesen talán kiállott agyvelővízkór (hydrocephalus) közre?

Ha csakugyan van kapcsolat az agyvelő súlya s az értelem közt, már eleve várhatja az ember, hogy e tekintetben nagy különbség lesz művelt és műveletlen népek közt. Habár az anthropológia ez érdekes és sokat igérő fejezete egészben véve még kevés adattal rendelkezik, a minthogy egyáltalában az embertan csak most kezdi figyelmét az agyvelőre fordítani: a már eddig összehordott adatok csaknem kétségtelenné teszik, hogy a kulturás népeknek erősebb agyvelejök van mint az elmaradottaknak. Schmidt Emil bebizonyította, hogy a régi egyiptomiaknak súlyosabb agyvelejök volt, mint a mostani, többé-kevésbbé elcsenevészett nemze-

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

déknek. Broca, vizsgálat alá véve a régi párizsi temetők ásadékkoponyáit, azt találta, hogy belső térfogatuk kisebb, mint a Párizs mostani lakosaitól származó koponyáké, azt kell tehát felvenni, hogy a párizsiak agyveleje a létért való küzdelem s az emelkedő műveltség fejlesztő hatása alatt valamivel növekedett.

Az Európán kivül lakó népekre nézve legtöbb adatot köszönünk Davis, néhány év előtt elhalt híres angol anthropológusnak. Meghatározásai szerint a khínaiak agyvelejének súlya 1332 gr., tehát csaknem akkora, mint az európaiaké; sőt Clapham 11 esetben 1430 gr.-nyinak, tehát még jóval nehezebbnek találta, ellenben a P. Neis két esetében a súlya csak 1257 gr. volt. Az adatok összeegyeztethetők a khínaiaknak bár idegenszerű, a mienktől elütő, de tagadhatatlanul kifejlődött kulturájával. Már a többi népnél jóval kisebb számokkal találkozunk. Az annamiták agyveleje még 1341 gr., a sandwich-szigetbelieké 1303, a jávaiaké 1266, a kambodzsabelieké 1246, a négereké 1234 gr. súlyú, de már a tasmaniaiak agyvelejének középsúlya 1185 gr.-ra, az indusoké 1171 gr.-ra, s végül a Jóreménység foka körüli szerecseneké Broca szerint 974 gr.-ra sülyed.

Ezek után kiváncsi az ember, hogy mikép aránylanak az európai népek e tekintetben egymáshoz. Tekintettel agyvelejök nehézségére, Huschke, Wagner R. és Weisbach, méréseik értelmében, a következő sorrendben állították őket egymás mellé:

1. Angolok . . .	1435	gramm	súlyú agyvelővel,
2. Németek . .	1416	»	» »
3. Francziák . .	1323	»	» »
4. Olaszok . .	1301	»	» »

Davis szerint más a sorrend:

1. Németek . .	1425
2. Angolok	1346
3. Francziák	1280 gramm.

Német és angol túltesz tehát egymáson az udvariasságban: mindegyikök a másikat akarja első helyre tenni. A franczia mindkettőjüknél csak a harmadik helyre jut.

Topinard legújabb összeállítása a következő:

1. Angolok, skótok	1427
2. Németek	1382
3. Francziák	1334 gramm.

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Minket, magyarokat, különösen érdekelnek Weisbach adatai, a melyek Ausztria-Magyarország lakosainak agyvelejére vonatkoznak. Szerinte az agyvelő súlya a következő:

1. A cseheké, szlávoké	1368
2. a magyaroké	1322
3. az ausztriai németeké	1314 gramm.

E szerint tehát a középen állanánk az osztrák-németek és a szlávok közt s körülbelül olyan nehéz volna az agyvelőnk, mint a franciáké. A szláv népek agyvelejének súlyosabb voltát az magyarázza meg, hogy e faj általában magasabb termetű, mint a magyar.

A test nagyságának ugyanis igen jelentékeny hatása van az agyvelő térfogatára és súlyára: oly tényező ez, a mellyel mind e mérési adatok meglatolásában számolnunk kell. Magasabb embereknek általában véve nagyobb agyvelejök van, mint az alacsonyaknak s ezt egészen természetesnek kell találnunk, ha meggondoljuk, hogy az agyvelő nemcsak az értelmi működések műhelye, hanem az a középpont is egyúttal, a melyből az izmokat mozgató idegek kiindulnak s a melyben a bőr és érzékműszerek felől jövő idegszálak végződnek. Az agyvelő csak részben áll a psyche szolgálatában, jórészt testi, somatikus szerepe van. Természetes, hogy testesebb, hosszabb izmokkal és terjedelmesebb bőrfelszínnel biró embernél az agyvelő eme testi része is erősebb lesz; nem kell tehát a megtermettebbek nehezebb agyvelejét szükségkép nagyobb szellemi tehetségekkel hoznunk kapcsolatba. Sőt ellenkezőleg. Utóbbi időben kétségtelenné vált, hogy — a mint már Aristoteles határozottan tanította — alacsonyabb embereknek relative súlyosabb az agyvelejök, mint a magasaké. Aristoteles, bár mint hallottuk, az agyvelőt csak lehütő készüléknek tartotta, s psychikai jelentőségét sehol sem emelte ki, sajátságos módon e tényből mégis azt a gyakorlati következtetést vonta, hogy az apró emberek általában véve okosabbak a magasaknál, ők viszik előbbre a világot s reájuk kellene a világ kormányzását bízni. Vigasztalódjanak a nagy görög bölcselő ez állításával, a kik termetök szerény méreteit panaszolják. Ki kell azonban jelentenünk, hogy a tapasztalás semmiképen sem igazolja Aristoteles axiomáját. Végig tekintve jeleseink során, azt látjuk, hogy alig kevesebb köztük a megtermett, mint az alacsony ember.

Végül néhány szót még az agyvelő súlybeli változásairól különböző életkorokban. Az eddigi vizsgálatok azt tanusítják, hogy az agyvelő a 4-ik életévig igen gyorsan növekszik, azontúl valamivel lassabban, úgy hogy a test élénk növekedéséhez képest kissé elmarad. Csak a 15—16-ik év körül indúl megint erősebb növeke-

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

désnek, a mikor nemcsak a testi, de a szellemi lét is csakugyan jóformán új életre pezsdül; a 20-ik év körül súlya elérte már a tetőpontját, csak kivételes esetekben növekszik még, de alig észrevehetőleg, a 30-as évekig. A legtöbb ember csakugyan már 20 éves korában eléri tehetségeinek, természeti eszének a teljét; a mivel később okosabb lesz, az csak a tapasztalásai és tanulmányai érdeme. A súlybeli csökkenés már a 30—35-ik évben, tehát már a javakorabeli embernél kezdődik s eleinte lassan megy, ingadozik, megmegáll; Topinard e kort »phase critique«-nek nevezi; az 50-ik évtől azután erősebben neki indul. Némelyek szerint az agyvelő fogyása nőknél előbb következik be, mint férfiaknál. 60—70 éves ember agyveleje már annyira zsugorodott, hogy megint olyan könnyű, mint a milyen a 15-ik életév előtt volt s végül Broca szerint maximális súlyából $^1/_6$—$^1/_5$-öt veszít. De hogyan van az mégis, hogy némelyek megtartják szellemi rugékonyságukat, munkabirásukat késő vénkorukig? Igaz ugyan, hogy meglett korúak szellemi körének egyik legkiterjedtebb, legnevezetesebb területe, az emlékező tehetség rendszerint tompul s a képzelet szárnya is ellankad: de a higgadt ítélet, az okoskodó, következtető értelem többnyire nyer még biztosságban, talán épen azért, mert az elmét logikai működésében kevésbbé zavarják a hangulat hullámzásai, a fantázia merész röptű képei.

Az agyvelő alkotásáról. Valamint a szellemi működések az állatvilág életnyilvánulásai között a legmagasabb polczot foglalják el, épúgy az az életműszer is, a melyben e folyamatok lejátszódnak, alaki megjelenésében a test egyéb műszerei közt az első helyen áll.

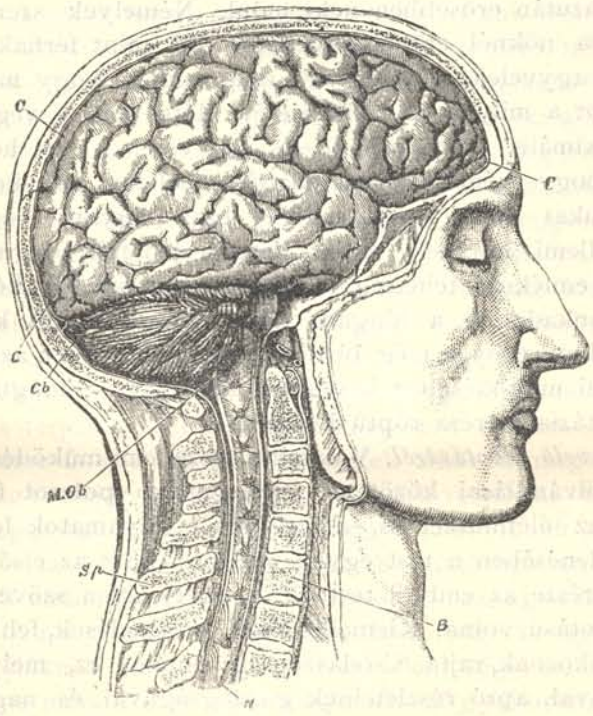
Nincs része az emberi testnek, a mely ilyen szövevényes, bámulatos alkotású volna. Kiemelkedések, befűződések, fehér és szürke csíkok váltakoznak rajta. Csodaszépségű épület ez, mely részeinek arányosságával, apró részleteinek gazdagságával és nagy finomságával lepi meg azt, a ki először szemléli s ejti újra meg újra bámulatba azt, a ki többször látja. Nem csoda, hogy már régóta kiváló szeretettel foglalkoztak az anatómusok vele.

Hogy milyen érdeklődést, sőt mondhatni lelkesedést tud ez az életműszer az egyébként talán legtöbbször prózai, hogy ne mondjam fásult lelkületű anatómusban kelteni, annak a megbizonyítására legyen szabad azokat a dithyrambikus szavakat ide iktatnom, a melyekkel Reil, híres német agyvelőbúvár e század elejéről, a »Nagy agyvelő szerkezetéről« szóló érdemes munkáját megkezdi: »Vezesd a kezemet, oh kegyes Eráto, hogy halkan nyissam meg azt a tokot, a mely a teremtés legmagasztosabb virágát zárja körül s fegyverezd fel lelki szemeimet elmeéllel, hogy értelmesen fürkész-

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

hessem a szervezetnek eme Daedalusát, ez életműszert, a mely szülőhelye a történetnek, bölcsője a művészetnek stb«.

Ha a tetemen lefürészeljük a koponya boltozatát, az agyvelő nagyjában gömbölyű, terjedelmes, tapintásra rugalmas, szürkés-fehér testként tűnik elő. Lefelé, a koponya nagy nyilásán, az úgynevezett öreglikon át megkeskenyedett vége egyenesen folytatódik a gerinczoszlop belsejében végig futó, sokkal vékonyabb, hengeres testbe, a *gerinczvelőbe*. A kártékony hatások ellen az érzékeny élet-



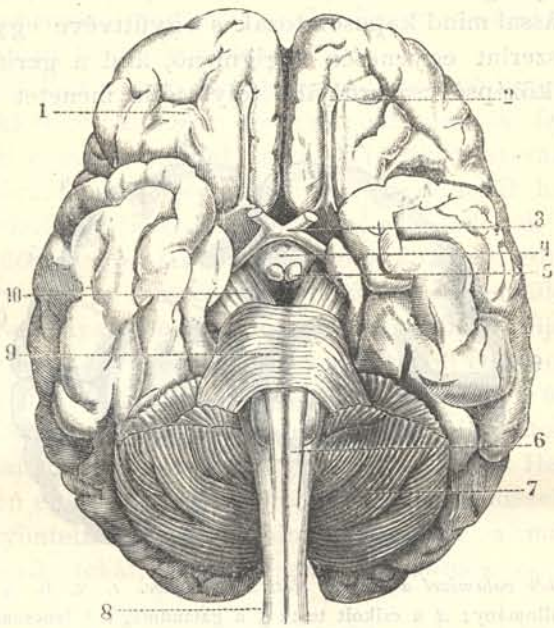
1. ábra. *Az agyvelő és gerinczvelő oldalról tekintve.* *C c* a jobb félteke tekervényes felszíne. *C b* kis agyvelő. *M. o b* nyúlt velő. *N* gerinczvelő. *B* a csigolyák teste. *S p* a csigolyák tövisnyújtványai.

műszert egyrészt a koponya csontjai védik, másrészt külön burkok, az *agyvelő-hártyák*, a melyeket persze le kell választani, ha az ember meg akarja látni magát az agyvelőt.

Az agyvelő több részre oszlik. Legnagyobb részét két erős, együttvéve félgömb alakú test teszi: *a féltekék vagy hemisphaerák* (1-ső és 2-ik rajz); felülről tekintve nem is lát az ember egyebet, mint ezt. A két féltekét felül mély, hosszanti hasadék választja el egymástól, de e hasadék fenekén keskeny fehér híd, *a kérges test* a

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

kapocs közöttük. Alúlról, az ú. n. alapja felől kell az agyvelőt megnéznünk, hogy meglássuk a többi részeit is. E részek csak mintegy függelékei a hemisphaeráknak, a melyek aljába hátulról és alulról belefúródnak, mindinkább kiszélesedve a gerinczvelő felől felfelé. E részek a következők. Legalul látjuk *a nyúltvelőt* (2-ik ábra 6.), előtte egy harántas kiemelkedést, *a hidat* (9). Ebből elől két széjjel térő test, *a két agyvelő-kocsány* lép ki (10); közöttük keskeny árok van. Az árkot elől két kis gömbölyű fehér test határolja, a két »*fénylő test*« (5). Előttök a *szürke gumó* (4) ötlik szemünkbe, a melyen töl-

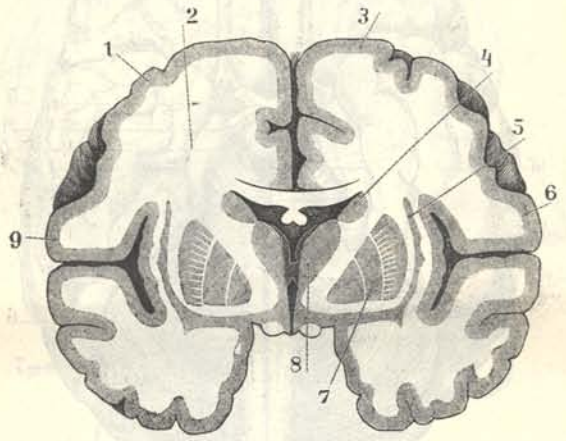


2. ábra. *Az agyvelő alulról tekintve.* 1. A hemisphaera; 2. a szagló karély; 3. a látó idegek kereszteződése; 4. a szürke gumó; 5. a fénylő test; 6. nyúlt velő; 7. kis agyvelő; 8. gerinczvelő; 9. a híd; 10. az agyvelő.

csérszerű nyélen lóg a kis *agyvelő-függelék*; még előbbre *a látóidegek X alakú kereszteződése* következik (3). A nyúlt-velő, a híd s a féltekék hátulsó része közé egy szürkés, zömök, terjedelmesebb, két vaskos oldalsó karélyból s egy keskenyebb középső részből (»*féreg*«) álló test, *a kis agyvelő* (7) van beleékelve, a melyet ha felülről egész terjedelmében akarunk látni, a hemisphaerák hátulsó karélyait fel kell egy kissé emelnünk. Ugyanekkor körülbelül a híd elülső széle felett egy feltűnő szimmetriásan alkotott, négy fehéres dombocskából álló jószág bukkan elő, *a négyes test*. Elülső dombocskái közt fekszik a kis barnás *tobozmirigy*.

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ezek azok a részek, a melyeket az agyvelőn megláthatunk a nélkül, hogy késsel hozzányúltunk volna. Többi részeinek megvizsgálására fel kell bonczolnunk. Bárhol messük is az agyvelőt ketté, az első, a mi figyelmünket leköti, az, hogy ez a látszólag tömött test ezt a nevet nem érdemli meg egészen, mert a belsején az üregek egész rendszere húzódik keresztül. (3.) Ez üregeket, a melyeket az anatómia *agyvelő-gyomrok* nevén ismer, nem kell valami tágas, pl. ökölnyi barlangoknak képzelnünk; keskeny hasadékok ezek, s különben is helyenként változó szélességűek: van részük, a mely egészen finom, csaknem hajszálnyi csatornává szűkül össze. Egymással mind kapcsolatosak s együttvéve egy, az agyvelőn a tengelye szerint egyenesen végigmenő, alul a gerinczvelő finom, úgynevezett középső csatornájába folytatódó menetet képeznek.



3. ábra. *A féltekék valamivel a közepök előtt ketté szelve.* 1, 3, 6, 9 a szürke kéreg; 2 a fehér állomány; 4 a csikolt test; 5 a galandmag; 7 lencsemag; 8 telep.

Ha figyelmünket a ketté szelt hemisphaerák belső minőségére fordítjuk, arról győződünk meg, hogy azokat két különböző állomány alkotja. A különbséget a színbeli eltérés adja meg: az egyik állomány vakítóan fehér s e fehér alapon élénken emelkednek ki a finom átszelt erek mint vörös vérpontok, ez a *fehér állomány;* a másik sötétebb sárgás-szürke; ez a *szürke állomány.*

A fehér állomány (3-ik ábra 2.) a féltekék belsejében jóval nagyobb tért foglal el a szürkénél. Ez utóbbi két csoportba van szétosztva. Egyik neme a féltekéket kivülről vékony rétegben borítja; ez a *kéreg* (1, 3, 6, 9); ez okozza, hogy a hemisphaerák kivülről szürkés rózsaszínűek. A másik a hemisphaerák belsejében halmozódik fel, s úgyszólván ezek magvát teszi. Ez az állomány már nem olyan egyöntetű, mint a kéreg, hanem több tömött részre szakad, a melyeket

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Gall óta *agyvelő-dúczoknak* neveznek. Legjobban tanulmányozhatjuk ezeket, ha a féltekéket a közepük tájékán függőlegesen a homlokkal párirányosan ketté szeljük. A főbb dúczok a következők: hátul a *telep* (thalamus, 8), a melyet eddig látó-telepnek neveztünk, de legújabban a látáshoz való vonatkozása nagyon kétségessé válván, a »látó«-t elhagytuk; előtte a *csíkolt test* (4), kifelé ezektől a terjedelmes *lencsemag* (7) s a keskeny *galandmag* (5). A fehér állomány mindenütt a töltelék szerepét viszi; elválasztja vékony lapok alakjában a dúczokat egymástól, a dúczok s a kéreg közt pedig hatalmas tömeget képez, a melyet az anatómia Vieussens-*féle középpontnak* nevez, mert Raimond Vieussens, montpellier-i tanár (1685) valaha benne kereste a lelket.

A lélek a féltekékben székel. Hogy az agyvelő ilyen változatos, apró részecskékkel túlhalmozott formára tett szert a fejlődés alatt, annak meg kell a maga okának lenni. Ha egy állat valamely életműszerét életkörülményei folytán jobban kényszerül használni, az a műszerre erősebb fejlődésnek indúl s az ivadékok nagy sora után jóval kifejlődöttebb alakúvá válik, mint a milyen volt egykoron. Bizonyos, hogy ez a műszer eme fejlődésében mindig czélszerű irányt vesz, azaz olyat, hogy a fokozott működés czéljainak minél jobban megfelelhessen, és ez természetes is, mivel elsőben is működő, legfontosabb elemei szaporodnak. Igy már elmélkedés útján is arra az eredményre kell jutnunk, hogy ez az alakbeli változatosság kiterjedt fiziológiai munkafelosztással van kapcsolatban. Ha az agyvelő minden részeiben egyaránt tudná a hozzákötött működéseket végezni, a természet egyöntetűvé alkotta volna, mint akár a májat vagy a lépet. Következik tehát, hogy részeinek más-más működésöknek kell lenni.

De ezt a tételt sokkal meggyőzőbben bizonyítja számtalan tapasztalat, vizsgálat és kisérlet.

Nem lehet czélunk, hogy az agyvelő egyes szakaszai működését külön-külön taglaljuk, hanem figyelmünket e működések legelőkelőbbjére fordítva, egyedül azt kell kutatnunk, hol székelnek a szellemi tehetségek.

Mondhatjuk, hogy alig van részecskéje az agyvelőnek, a melyben egyik-másik anatómus vagy bölcselő ne kereste volna már a lélek rezidencziáját. Tekintsünk végig e tapogatódzások érdekes során.

Cartesius, a filozófia híres reformátora, abból a tételből indúlt ki, hogy mivel az öntudat osztatlan egész, kell hogy a tanyája is valamely páratlan agyvelőrész legyen. Agyvelőnk legtöbb részének azonban az a sajátsága, hogy szimmetriásan van meg

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

mind a két oldalon. Cartesius nem talált egyéb középen fekvő páratlan részt, mint a kis tobozmirigyet, egy működéssel már most fel sem ruházott, jelentéktelen kis borsónyi csökevényt: ezt jelölte meg a lélek fészke gyanánt. Felfogásának persze nem hódíthatott tért.

Sömmering, hírneves német anatómus e század elején azt a nézetét nyilvánította, hogy a lélek tulajdonképen egyik agyvelőrészhez sincs kötve, hanem szabadon kering az agyvelő belső üregeiben, úgynevezett gyomraiban.

Akadtak mások, nevezetesen la Peyronie, Bontekő, Lancisi és Bonnet, a kik a kérges testet tartották a psyche tanyájának. Molinetti, Haller, Wrisberg a hídat, Digby egy meglehetősen jelentéktelen agyvelőrészt: az úgynevezett átlátszó sövényt, Platner a négyes testet, Willis a csíkolt testet jelentette ki a gondolkozás főforumának. Vieussens elméletével már találkoztunk.

De mind e kutatók tévedtek. Tévedésük oka az volt, hogy a helyett, hogy a tapasztalás lassan, de biztosan czélhoz vezető útján haladtak volna, okoskodások útján akartak egy, szorosan a természettudományi búvárkodás körébe tartozó kérdést megfejteni.

Mai napság biztosan tudjuk, hogy az öntudatos szellemi működések a féltekékben székelnek.

Ez állítás bizonyításában megint csak azokra a tényekre kell hivatkoznom, a melyekkel már az egész agyvelő pszichikai jelentőségét támogattam. Saját érzésünk, betegeken tett észleletek, kisérletek s az összehasonlító anatómia adatai jönnek itt számba.

A legkevésbbé pontos, de legelébb szembeötlő támaszték az, hogy a mint már felhoztam, a gondolkozással érzések járnak a homlok mögött, tehát az agyvelő elülső része tájékán. Ez érzések egy része felfogásom szerint valószinűleg legfinomabb és leginkább használatba vett érzékünkkel, a látással van kapcsolatban; de mivel vakoknál is és behúnyt szem mellett is megvannak: részben magára az agyvelőre, még pedig annak a homloki részére kell azokat vonatkoztatnunk.

A legfontosabb bizonyítékokat egyrészt az értelemnek a hemisphaerák sérüléseivel járó zavarai, másrészt tébolyodott emberek agyvelején tett észleletek szolgáltatják. Ez utóbbiak olyan meggyőzően szólnak a mellett, hogy az öntudatos lelket a féltekékben kell keresnünk, hogy Meynert, kiváló bécsi elmeorvos, a »lelki betegségek« kifejezést egészen mellőzi s azokat az »elő-agyvelő«, azaz: az agyvelő elülső része betegségeinek nevezi. E czímet viseli legújabb jeles psychiatriai tankönyve. (Klinik der Erkrankungen des Vorderhirns.

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Bécs, 1884.) A féltekékben halmozódnak fel a beteg szellemi élet okait tevő anatómiai elváltozások. Csak ép féltekékkel gondolkodhatik, érezhet és akarhat az ember egészséges módon.

Ha az embernek mind a két féltekéje tönkre megy, menthetetlenül rögtön el kell vesznie. Nem így áll a dolog a madaraknál s kivált alsóbb rangú gerinczeseknél. A béka hemisphaeráit pl. el lehet távolítani s az állat egy ideig még életben maradhat. Felette érdekesek azok a megfigyelések, a melyeket ilyen féltekéjöktől megfosztott békákon tettek. Az állat nyugton ül, magától meg se mocczan; mozgásai csak feleletek a külső hatásokra, ingerlésekre. Saját jó szántából se nem eszik, se nem iszik, de a szájába tett ételt-italt lenyeli. Ha bántják, elugrik, de a mig nincs bántódása, egy helyen ül, mozdulatlan, étlen szomjan, az élet minden nyilvánulása nélkül, addig, a míg egy ültében múmiává szárad össze. Agyveleje tehát a kegyetlen operálástól egy egyszerű gép, egy reflex-mechanizmus értékére sülyedt, az ingerületek az érző idegeken át az agyvelő megmaradt részeihez eljutnak ugyan, sőt reflex-mozgásokat is váltanak ki: de az öntudat körébe többé nem léphetnek.

A madarakon — ha az operáczió alatt tönkre nem mennek — a tünetek ugyanazok. Az eredmények itt annyiban érdekesebbek, hogy a madár agyveleje az emberéhez sokkal közelebb áll, mint a békáé.

Az állatok agyvelejéről. Az utolsó bizonyíték, a mellyel a hemisphaerák értelmi szerepét támogatni akarjuk: az összehasonlító anatómiáé.

Szigorú következetességgel érvényesül az a szabály, hogy minél magasabban áll a rendszerben valamely állat, annál nagyobb túlsúlyra vergődnek féltekéi agyveleje egyéb részei felett.

Az amphioxus primitív agyvelejével már találkoztunk; láttuk, hogy tagolatlan s rajta sem hemisphaerák, sem egyéb részek nem ismerhetők fel.

A *halak* agyvelején már a fejlődés első nyomait látjuk, de egészben még igen alacsony fokon áll. A koponya üregét, mint hallottuk, ki se tölti egészen, s egy keskeny, megnyúlt zsineg, a melyen sekély barázdák jelölik az egyes részek határait. De legérdekesebb, hogy — a mint azt Rabl-Rückhard először a csontos halakra nézve megmutatta — a hemisphaerákból csak egy parányi csökevény van meg; a legnagyobb és épen legfontosabb része: a »pallium« helyett egy vékony, a koponya belső felszinét kibélelő hámréteget találunk, a mely persze idegnemű alkotó részeket nem tartalmaz, s így mint működő agyvelőrész nem is jöhet számba. »A halak agyveleje tehát csak mint reflex-mechanizmus működik; a

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

felsőbbrendű gerinczesek agyvelő-kérgében lejátszódó szellemi folyamatok itt biztosan kirekeszthetők.« (Wiedersheim.) A *kétéltüek* osztályában a farkosak (triton, axolotl stb.) agyveleje alig különb a halakénál, de a békafélékén haladás észlelhető; ez főkép a féltekéknek valamivel terjedelmesebb voltában nyilvánul. A *csúszómászók* közül legderekabb agyveleje van a krokodilusnak, a melyet Rabl-Rückhard jeles értekezése alapján ismerünk; a haladás elsőben is a hemisphaerákra vonatkozik; ezek duzzadtabbak, hosszabbak s már a madarakéira emlékeztetnek. A *madarak* hemisphaerái zömök, síma gömbökké dagadnak fel s hátrafelé annyira terjeszkednek, hogy az agyvelő középső részét, a »mesencephalon«-t, a mely az előbbi osztályokban fedetlenül fekszik, immár beborítják.

Az emlősök féltekéi hatalmasan túlszárnyalják növekedésökben az agyvelő többi részeit. Az erszényesek, rágcsálók és rovarevők rendjében még a mesencephalon is szabadon fekszik, — holott már a madarak osztályában csaknem egészen a hemisphaerák alatt találtuk; a kutyaéból már mi sem látszik ki, de még a kis agyvelő egészen fedetlen. A majom hemisphaerái annyira terjeszkedtek, hogy a kis agyvelő egy részét is beborítják; az emberszabású csimpánz kisagyvelejének, Hartmann és Müller J. közlése szerint, hátulsó végiből csak egy 3 mm.-nyi darab áll fedetlenül. Végül az ember féltekéki óriási módon fejlettek, olyannyira, hogy nemcsak a kis agyvelő, de a nyúlt velő is alájuk került.

Egy másik, nevezetes haladás abban áll, hogy a féltekék mindinkább elvesztik síma voltukat, s felszinükön mind több egyenetlenség jelenik meg. E ponttal alább tüzetesen foglalkozunk.

Ha az agyvelő súlyát megmérjük s levágva a hemisphaerákat, külön ezekét is meghatározzuk, megtudjuk, hogy mikép aránylik a súlyuk az egész agyvelőjéhez. Az így kapott számok az állatországban mathematikai pontossággal tükrözik vissza a haladás szakadatlan útját. Az emberre nézve e mérések eredményei közül csak azt az egyet hozom fel, hogy Topinard szerint a férfiak féltekéi az agyvelőnek 873·2%-át, a nőkéi csak 769 8%-át teszik. Topinard tehát azt az udvariatlan tételt állítja fel, hogy a nőknek csaknem 4%-kal kevesebb hemisphaerájok van mint a férfiaknak.

(Befejezése következik.)

Dr. Lenhossék Mihály.

This work is licensed under a Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Creative Commons

Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a Legal Code (Jogi változat, vagyis a teljes licenc) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.
Figyelmeztetés

A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:

Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnevét, a Mű címét).

Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Elengedés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől eltérhetsz.

Közkincs — Where the work or any of its elements is in the public domain under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:
- Your fair dealing or fair use rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző személyhez fűződő jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a személyiségi jogok vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.