

MOSSO AZ ELFÁRADÁSRÓL.

— Második és befejező közlemény. —

Az V. fejezet az elfáradásnál képződő substantiákról szól.

Az összes életfunciók között a légzés az, mely az elfáradás folytán a legszembetűnőbben megváltozik. Mosso erre nézve számos köznapi példát hoz fel; ő maga Itália legerősebb evezősein tanulmányozta, hogy az erős izommegeeröltetés hogyan gyorsítja a légzést. Mi ennek az oka? Az egyik nézet szerint az izmok erősebb munkájánál azért lélegzünk gyorsabban, mert nagyobb mennyiségű élenyre van szükségünk. E nézet szerint a légzés gyorsulása a kovácsműhely fujtatójának gyorsabb munkájával hasonlítható össze; a fujtató is erősebb áramú élenyt ömleszt ki, hogy a szén jobban égjen. A másik nézet szerint az elfáradáskor azért lélegzünk gyorsabban, hogy a keletkezett szénsavat kihajtsuk. E nézet szerint a légzési szükséglet a színházi szellőztetéshez hasonlíthatjuk, a mit azért alkalmazunk, hogy eltávolítsuk a megromlott levegőt, a szénsavat, melynek egy bizonyos mértéken túl fölszaporodnia nem szabad.

Mosso számtalan és a figyelmet lebilincselő kísérlettel mutatja meg, hogy mindkét nézet helytelen. Az izmokban, idegközpontokban a szénsavon kívül még más anyagok is támadnak, melyek szükségessé teszik légzésünk funkciójának megváltozását. Közli *Helmholtznak*, *Du Bois-Reymondnak*, *Rankenak*, *Briegernek*, *Gautiernek* az izmok chemiájára vonatkozó kísérleteit, melyek föltárni igyekeznek azt, hogy mily átváltozásokon mennek keresztül a munkálkodó izmok. E kísérletek mind megegyeznek abban, hogy a substantia a működő izomban mérges, kivetni való salakot produkál.

Organismusunkban, a meddig élünk, folytonosan mér-

ges anyagok képződnek. E mérges anyagok egyike az élő sejtek fehérje anyagából származott és Gautier által a többi mérges anyagtól izolált «*Leukomaïne*» is. Szóval testünknek, pl. agyunknak sejtjei kártékony anyagokat választanak ki. Minél erősebb az agytevékenység, annál bővebb a sejteknek kiizzadása. A környezet, melyben élnek, ez által tisztátalanná tétetik; az anyagok a vérbe jutnak és így keringözve a más testrészek idegeivel és sejtjeivel is érintkeznek.

Ha a chemiai életprocessus folyamán a sejtekben képződött salakok a vérben fölhalmozódnak, fáradtaknak érezzük magunkat; ha a physiologiai határt túllépik — betegek leszünk. Mosso ismét számos kísérletével bizonyítja, hogy az elfáradt állat vére, más állatokba befecskendezve, abban az elfáradás charakteristikus jelenségeit idézi elő. Az a gondolat, hogy *az elfáradás a megmérgezés egyik neme* és hogy azon terményeknek tulajdonítható, melyek a sejtek chemiai átalakulása folytán állottak elő: nem új ugyan, de ez anyagok természetéről pontos adatokat mégsem mutathat föl a tudomány. Mosso ismerteti a kérdés mostani állását és néhány megfigyelést ad elő; a többek között a fejfájásnak is, midőn azt szokták mondani: «nehéz a fejem», — ez elfáradási tüneteknek okát szintén az idegsejtekben, az agy szellemi megerőltetése folytán képződött anyagoknak tulajdonítja. Az idegsejtek munkájából keletkezett salakok ugyanis tisztátalanná teszik a környezetet, melyben élnek. Valószínű, hogy a fáradtság csak az agy bizonyos területére van localisálva, mert sokszor látunk oly egyéneket, kik képtelenek már valamely ügygyel tovább foglalkozni, enyhülést találnak, ha figyelmüket másra fordítják. De a mérgezés mégis általános, mert mihelyt a nyomás az agyban jelentkezik, izomelfáradás, túlzott ingerlékenység, erélytelenség, szeszélyesség szokta kísérni, mely kedvetlenné teszi az embert.

Az emberek ellenálló képessége a szellemi kimerülést illetőleg igen különböző; ugyanilyen különbség van az emberek között az elfáradási productumokat illetőleg is. Az agy és az izmok elfáradására nézve az ellenálló képességet a gyakorlat és szokás rendkívül emeli. Bizonyos, hogy az agyműködés azokra, kik azt meg nem szokták, megerőltetőbb, mint az izmokkal való dolgozás. Erre vonatkozólag igen érdekesek azon adatok, miket Mosso fölkérésére a tiszték figyeltek meg az elfáradás tünetényeiről akkor, midőn a közkatonák írni és olvasni tanultak.

Majd azon állapotot írja le, melyet igen sok erőteljes, hatalmas izmú ember mutat, midőn szellemi munkára fogják. Bemutatja egyes concret példákön az agygyengesség symptomáit és a szellemi tevékenységre való képtelenség fokozódó jelentekését az előrehaladó korral Fölszámllja az elfáradás tünetnyeinek számos okát; bemutatja a neurasthenikusoknak, az ideggyöngéknek állapotát; érdekes példákön illusztrálja az *aprosexia* állapotát, midőn a beteg képtelen figyelmét egy bizonyos tárgyra fordítani; továbbá ugyancsak concret esetben tárja föl az idősziaki circuláló tébolyban szenvedők testi és szellemi állapotát is, annak bebizonyítására, hogy a gondolkodóképességet mint zavarják és fárasztják az agy táplálkozásában beállott változások és esetleg nemcsak az agyban, hanem másutt, pl. az *aprosexiánál*, sokszor az orrhártyában képződött gyluladások is.

A VI. fejezet a contracturáról és az izommerevedésről szól. E fejezet mintegy előkészítője a munka tulajdonképeni céljának, mely nem más, mint az agyelfáradás tanulmányozása. Az izmok elfáradásáról és a bennök előjövő változásokról csak annyiban beszél, a mennyiben ez szükséges az agyelfáradás megértéséhez.

Mindenekelőtt néhány fontos átváltozást ismertet meg, melyek az izmokban előfordulnak, hogy lássuk, vajjon az idegközpontokban előjövő változások hasonlitanak-e valamiben az izmok tevékenysége folytán létrejötttekhez.

Előadásmenete a következő:

Nyugalomban az ujj hajlítóizmai túlsúlyban vannak a feszítőizmok felett. A munka után az ujjak e természetes meghajlítása még erősebb, mivel az erős vagy állandó munka után az izom nem ernyed, nem gyengül el ismét teljesen; az izomösszehuzódás, izomrövidülés ez állapotát *contracturának* nevezik, melyet mindenki tapasztalhat magán, ha pl. a trapez rúdját megragadva, magát többször fölemeli, vagy erősen evez és azután karjait lebecsátja; kezeit behajlítva, összezsugorodva találja. E *contracturának* különböző fajjaival ismertet meg a szerző; beszél a *torticollis rheumatica*-ról, a fejbiccentő izom contracturájáról, az írási görcsökről, a contracturákról a hysterikusoknál, a katalapsiáról és leírja ezek tüneteit.

A *contractura* tünetnyeit bemutatja az ergographon, midőn a középső ujj hajlító izmait elektromos árammal izgatják szabályos

időközökben; a graphikus táblázatok azt mutatják, hogy a középső ujj a munka után nem ernyed el teljesen, hanem meggömbülve marad; megemlíti, hogy a contracturák legpraegnansabban a könnyen hevülő embernél nyilatkoznak, de a contracturát mégis oly jelenségnek tartja, mely független az idegrendszertől, mit az a tény is bizonyít, hogy először az organismustól megfosztott izmokon tanulmányozták a contracturát. A túlzott ingerlékenység nem minden tünetényét lehet az idegrendszernek rovására írni, mert ideges embereknél maguk az izmok is nagy ingerlékenységgel bírnak.

Mosso a contracturát egy pathologia jelenség kezdetének tekinti. Véleménye szerint a legjellegzőbb symptomája azon változásnak, melyet az izom a mértéktelen izgatás által szenved; következőleg a fáradság egyik fájának tekinti, mely fáradság az izmokban mindannyiszor előáll, valahányszor az izom nyugalomból tevékenységbe lép. Beható tárgyalás alá veszi a szemek elfáradását, megerőltetését a hosszas írás és az olvasás után; s e megerőltetését és abból származó betegségeket az úgynevezett alkalmazkodási szemizom contracturájának tekinti. A szem ez állapotának, elfáradásának önmagán is tapasztalt kísérő körülményeit, az alapúl szolgáló physiologiai föltételeket, a gyermekek rövidlátására való hatásait mesteri vonásokkal rajzolja; fölemlíti a kedélyizgatottság hatását a szemizmok erős contractiójára, a minek az az eredménye, hogy a fölötte érzékeny emberek hirtelen rövidlátók lesznek. Például hozza fel azon ügyvédet, ki kétféle szemüveget hordott; beszéde elején a gyöngét, a beszéd hevében az erősebbet használta. Bemutatja a *Thomsen*-féle betegséget, mely abban nyilatkozik, hogy az illető a mozgás első mozzanatát, pl. a járásnál, táncznál az első lépést csak megerőltetéssel kezdheti meg.

Mosso nagy hasonlóságot lát az izmok contractiója és ezeknek a halálban való megmerevedése között. A hullamerevség és a physiologiai contractio közt levő hasonlatosság megmutatása végett a hullamerevség számos tünetényeit mutatja be.

A vérben folyékony fehérjetest van, mely a hő befolyása nélkül megszikk, a mint a véredényekből kilép; az organismus szöveteiben még más, szintén folyékony fehérjetestek vannak, melyek megalusznak, ha az élet megszűnik. A hullamerevség a megalvás tüneténye. Némely állatok, pl. a sardinia, néhány pillanat alatt megmerevednek; a vér gyors átalakulásával az izmok

szöveiteiben levő substantia gyorsan megalszik. Más ellenállásra sokkal képesebb vérű állatok a halál után csak hosszú idő múlva merevednek meg. Kühne tanár észrevette, hogy a békák izmai hidegben igen lassan merevednek meg és egész a keménységig megfagyhatnak, a nélkül, hogy a fölengedésnél, hajlékonyságuk kárt szenvedne. Kühne számos békacozomból egy, opálszerűen csillámló folyadékot extrahált, mely a szoba levegőjében megaludt. E megaludt tömeget «*myosin*»-nek nevezte. Mások más melegvérű állatokból extrahálták a myosin-t. Mosso a fehérjetestek és következőleg izmaink összehuzódásra képes substantiáinak főtömegét myosinból állónak hiszi. Ily myosin támad az agyban is és okozza az agyelfáradást.

A hullamerevedés egyes tüneteinek és a szívmegegerevedés tanulmányozására fordított kísérletek megemlítése után az izmok normalis contractióját a hullamerevséggel hasonlítja össze.

Az izomtevékenység lényege abban áll, hogy az izomnak megvan azon sajátos ereje, melynélfogva momentan összehuzódhatik és közvetlenül azután eredeti hosszúságába visszatérhet. Figyelemre méltó azonban az a körülmény, hogy mindazon okok, melyek az izomnak ártanak, arra irányulnak, hogy azt a megrövidülés állapotában fentartsák. Erős elektromos izgatások, a fáradság és különböző mérgek, a vérkeringés megakasztása contracturát és merevedést idéznek elő. Meglepő tény, hogy egy organum functióját oly okok teszik erősebbé, melyek megölését előmozdítani hivatják. Ez alapon hasonlítható össze az izomösszehuzódás a halotti merevséggel. A különbség abban áll, hogy midőn az izomban a myosin megalvása történik, ez tüstént újra fölenged, hogy az izom ismét kiterjeszkedhetik. Hogy a megalvás miként idézi elő az izom összehuzódását, arra a tudomány mai állása még nem adott feleletet, valamint azon kérdésre sem, vajjon a halotti merevséget izmaink által véghezvitt utolsó összehuzódásnak, azaz utolsó életjelnek, vagy pedig a halál első jelének tekinthetjük-e?

A VII. fejezet a kimerülés törvényeivel foglalkozik, nagy szerepet juttatván itt is az ergograph-fal véghezvitt kísérleteknek. Főtörvényül azt állítja föl, hogy az a munka, melyet kifáradtan végeznünk, többet árt, mint a normalis viszonyok között végzett nagyobb munka. A fáradság nem növekszik arányosan a végzett munkával. Az ergograph kimutatja, hogy 30 contractiónál az első

15-ben sokkal nagyobb mechanikai munkatömeget végezzünk, mint az utolsókban. Testünk nem gőzmozdony, mely minden kilogrammeter munkánál ugyanazon mennyiségű szénét fogyasztja el.

E fejezetnek kétségtelenül legérdekesebb része az, midőn beszerzett adatok alapján mutatja be a különbséget a szegény és a gazdag gyermekek kifejlődése között, és midőn szomorúan rámutat a mértéktelen megerőltetés folytán előállott kimerülésre, mely a caltanisettai újonczokat satnya testalkatúakká és a katonaságra képtelenné tette. Mosso a katonaállítás lesújtó adatait a végső kimerülésnek tulajdonítja, mely Itália egyes néptörzseit degenerálja. Rámutat arra az iszonyú, nyomorult állapotra, melyben Itália fenséges ege alatt Sziciliában van a munkás nép, különösen a szénbányákban. E fehér rabszolgák helyzetének Mosso által festett rajzát alig olvashajuk el az iszony felkiáltása nélkül, és e rajzból nagyon is megérthetjük a Sziciliában azóta kitört és napjainkban is dúló megrendítő harcokat.

A VIII. fejezet a figyelemről és physikai föltételeiről értekezik.

A figyelmezés psychikai tényét úgy mutatja be, mint a szellemi elfáradás beálltának egyik eszközét. Beszél az agyrészek részleges ébrenlétéről és partialis alvásáról, a figyelem folytán az organismusban előálló változásokról és hivatkozik a félelemről írt művében eszközölt kísérletekre, melyek megmutatják, hogy mint ömlik az agy felé a vér, ha valamiről gondolkodunk vagy valamire figyelünk.

Rajzolja azon változásokat, miket a légzés szenved a figyelem alatt, és azon hatásokat, miket a vérkeringés az idegrendszer tevékenységére gyakorol. A megfigyelés erős koncentrációja, megerőltetése és különösen a hypnotismust előidéző, úgynevezett váró, leső megfigyelés (expectant attention) folytán előállott jelenségek rajzolása közben, az olvasó szellemének megpihentetéseül, rajongó bámulattal mutatja be a sienai San Domenico-templomban levő és szent Katalin elragadtatását ábrázoló frescoképeket, melyek csodálatosan híuen állítják elénk a megfigyelést kísérő tüneteket és a megerőltetett megfigyelés hatásait.

Azután azt a mechanismust fejtegeti, melynek segítségével az agy egyes részeiben a tevékenység erősödik, más részekben pedig megfogyatkozik, mert szerinte a figyelemnél két különböző ténynyel van dolgunk: az egyik abban áll, hogy a belső kép-

zetek erősödnek, a másik pedig abban, hogy a külső benyomások megakadályoztatnak, nehogy tudatra jussanak. Mosso e helyen, a figyelemről már eddig is nagy számmal létező teoriákat még egygyel és pedig kétes értékűvel szaporítja, midőn *Bain, Sully, Lange* nyomán a figyelmet mozgási jelenségnek tartja. Szerinte a figyelem természete a mozgási tünetekkel szoros viszonyban van.

A nyálmirigyeknek, a gyomornak és hasnak mirigyeinél, ha kiválasztást kell végezniök, külön idegek vannak, melyek az élet-processust ezen szervekben erősítik és elősegítik. Valamint idegeink vannak, melyeknek hivatásuk a mirigyek kiválasztásáról gondoskodni, úgy valószínű, hogy az agyban is vannak idegek, melyek arra szolgálnak, hogy ezen organum sejteiben az életet mozgékonyabbá, élénkebbé tegyék és szítsák. Ha ez eszme igaznak bizonyul, akkor a figyelem reflex-mozgás és az idegek, melyeknek kötelességük lenne az agy egyes részeiben a sejteket erősebb munkára bírni, *figyelem-idegeknek* lennének nevezhetők.

A figyelem függését tárgyalva az anyagcserétől: számos körülményből mutatja meg, hogy az elfáradt agy képtelen figyelni. Érdekes megfigyeléseket ad elő a felolvasásoknál tapasztalható figyelem-kifáradásról. Majd az idegességnek a figyelemre való hatásáról, a figyelemgerjesztés eszközeiről és azon okokról beszél, melyek korunkban megeremtették az operettek és a humor alkalmazását. Vizsgálja a figyelmet a megerőltetett séta, hosszas torna-, vívási és evezési gyakorlatok után. Hírneves turistáktól származott adatokból bizonyítja be, hogy a hegymászásnál mily mértékben fogy a megfigyelő képesség, és általán, hogy miként apasztja minden nagyobb izommegerőltetés a figyelmet és az emlékező tehetséget. Majd a figyelmetlenség legpraegnansabb symptomájáról, az ásitásról szóló tanulmányával bilincseli le a figyelmet. Az ásitást is az elfáradás és a gyengeség tünetei közé sorolja és az agy könnyű, futólagos vérszegénységének tartja. Vannak vérszegény és a nyúlt agy zavaraiiban szenvedő betegek, kik folyton ásitanak.

A megfigyelések gyorsaságának megméréséről szóló kísérletek bemutatása alkalmat ad Mossonak arra, hogy párhuzamot vonjon a déli és az északi néptörzsek között a figyelmezés gyorsaságát illetőleg, és a latin fajoknak adja e tekintetben az elsőbbséget.

A szellemi megerőltetésről szóló IX. fejezetben az emlékezés és öntudat tünetényeit igyekszik megmagyarázni a naturalista metaphysika álláspontjából. E fejezetnek kétségkívül legérdekesebb részei azok, melyek a szellemi kimerülés karakteristikus tüneteit, az elfáradás hatásait, a testi szervezetben előidézett zavarokat, a fejfájást, a szemek elfáradását, a hallucinációk föllépését a szellemi kifáradásnál, az idegesség tüneteit, a lehangoltságot és a fáradság által létrejött jellemátalakulást tárgyalják.

A X. fejezet főleg azzal foglalkozik, hogy a tanárok mily testi és lelki változatokat mutatnak az előadások megtartása előtt és után, és mily mértékben hat rájuk a vizsgálatok hosszú sora. Közli az egyes előadó tanárokon az ergograph segítségével eszközölt kísérleteket, melyek azt mutatják, hogy mily mértékben merültek ki az előadások alatt? Megvizsgálta egyes tanárok izomerejét, szívverését, hőfokát, légzését a fölolvadások és vizsgálatok előtt és után és az erre vonatkozó adatok mellett élvezetes szórakoztatás gyanánt beszél a fölolvadások különböző módjáról és egyes hírneves embereknek, szónokoknak és tanároknak a fölolvadások és beszédek tartásában követett szokásairól.

Mindezen észleletek és kísérletek egyaránt azt bizonyítják, *hogy az organismusban csak egy erőforrás van, és hogy az ideg- és izomsubstanciák bizonyos részeinek elfáradása a többinek cselekvőképességét is kisebbiti.*

Az agyelfáradás kisebbiti az izmoknak erejét és e jelenséget a legpontosabban megmérhetjük az ergograph-fal. Vivási gyakorlat, tornázás és minden más izommegerőltetés a szellemi megerőltetés után, csak rontja a helyzetet.

Ezért physiologiai hiba, hogy a gyermekek tanóráit torna- gyakorlatokkal szakgatjuk meg azon hiszemenben, hogy ezzel az agykimerülést kisebbitjük. Az organismusnak az intellectualis munka által meggyöngyült erejét csak azzal varázsoljuk vissza, ha nyugodtak maradunk és ha «kifogunk». Ha az idegrendszer agymegerőltetés után izommegerőltetésre kényszerítjük, — azt fogjuk találni, hogy az izmok kevésbé munkabírók, és így az agymegerőltetést még egy másik megerőltetéssel is növeljük, mely az idegrendszerre szintén ártalmas. Az erők visszaállítására nézve a legjobb az, ha nyugalomban maradunk és szórakozunk, a gyermekekre nézve pedig az a legüdvösebb, ha a szabad levegőn játszanak és csatangolnak.

Az értelmi munka különböző methodusairól szóló XI. fejezet több kiváló tudós szellemi munkálkodásának különböző módjait adja elő; közli azon különbségeket, melyek az idegrendszer funkciójában reggel és este észlelhetők; ennek kapcsán előadja az izomerők váltakozásait napközben. A láznak az agy tevékenységére gyakorolt hatásáról, a halál előtt a szellem fölcspillamlásáról, az éjjeli munkáról, a geniusről és a megerőltetésről, a kiváló művész- és író-geniek, tudósok és költők lelkének constructiójáról, a gondolatnak és a szónak összefüggéséről írott gondolatok nemcsak tanulságosak, hanem vonzóak is.

Sokat tanulhatnak a paedagogusok az utolsó a XII. fejezetből, melyben szerző főleg az iskolák köréből vett példákkal és tapasztalatokkal bizonyítja munkájának jelzett alapgondolatát, vagyis azt, hogy a testi munka épp oly kevésbé jelezi a lélek föllendítését, valamint a szellemi megerőltetés nem neveli a testnek erejét.

E fejezet a «túlterhelésről» szól és e tünetet világítja meg Giacomo Leopardi életével. Nagyon tanulságos benne — főleg tanférfiaknak — az a tanulmány, mely az agy megerőltetéséről szól az iskolában.

Befejezésül szerző még azon megerőltetésekről és túlterhelésekről beszél, miket a művészek és politikusok körében észleltek. Statisztikai adatokat közöl a tébolyról; a ministerek, képviselők szellemi túlterheléséről pedig leveleket, bizalmas értesítéseket közöl, előadván saját és más megbízható egyének, orvosok stb. észleleteit e tárgyban.

A munkát, mely J. Glinzer fordításában Hirzelnél németül is megjelent (Lipszeben), melegen ajánljuk.

Dr. Buday József.

IRODALOM.

La moral anglaise contemporaine. Moral de l'utilité et de l'évolution. Par M. Guyan. II. ed. Paris; 1885. XII. 432. — A review of the systems of ethics founded on the theory of evolution. By C. M. Williams. London; 1893. XV. 581.

Ismeretes tünemény a philosophia fejlődésében, hogy ismereteinknek egyes ágai, melyek eleinte a philosophia körében mint annak kiegészítő részei tárgyaltattak, tőle elválnak és pozitív tudományokká alakulnak, olyan tudományokká, melyeknek legfőbb tételeit mint igazakat és hebizonyítottakat általában elfogadják. Úgy hiszem, hogy nem csalatkozom, ha azt mondom, hogy ilyen pozitív tudományyá alakuló processusban van most a psychologia és ethika, hogy talán nem késő jövőben a psychológiát és ethikát oly pozitív szellemben fogják művelni és tanítani, mint most akár a természettant és vegytant. Ezt a processust vélem észrevehetni az ethikában és pedig a XIX. század angol utilitarianismusában és evolutionalismusában, mely utóbbi némi kapcsolatot állít fel az intuitio előbbi angol iskolájával. A fentebb említett két mű éppen az angol utilitarianismust és evolutionismust ismerteti és bírálja és ezen szempontból igen fontos olyanokra nézve, kik a mostani ethikai mozgalmakat akarják tanulmányozni.

Mindkét műnek belső szerkezete annyiban megegyező, hogy mindkét szerző a műnek első részében több angol ethikusnak nézeteit *tőle telhető hűséggel* kivonatolva adja elő, s a második részben azoknak bírálataiba bocsátkozik; a különbség csak az, hogy Guyan ellenkező ethikai állásponton van, mint a tőle megbírált angol írók, Williams pedig az evolutionismusnak hive és így a tárgyalt íróknak alapelveit mint helyeseket elfogadja.