

## MOSSO AZ ELFÁRADÁSRÓL.

— Első közlemény. —

*Mosso A.*, a turini egyetemen a physiologia tanára, rendkívül érdekes és tanulságos könyvet irt az elfáradásról. E művében épp úgy, mint előzőleg kiadott munkáiban, különösen pedig «*A félelem*»-ről írott dolgozatában, a népszerűsítés legszerencsésebb formájában ismerteti meg a nagy közönséget a physiologia mai állásával és az évek hosszú során át gyűjtött kísérleteivel. A szigorú megfigyelések mély tudományossággal, szellemes ötletekkel párosulva és vonzólag előadva ellenállhatatlanul lebilincselik az olvasó figyelmét s az ismeretek egész halmazával gyarapítják tudását.

Uralkodó szempontja majdnem kizárólag a physiologia; a lelki tüneteményeket csak annyiban vizsgálja, a mennyiben az organismus functiójával összefüggenek, de azért nagy haszonnal olvashatja az orthodox psychologus is és a fölhozott experimentumok eredményéből lehetetlen tanulságot nem merítenie. Mély psychologiai elemzéseket, ismeretelméleti otthonosságot és szigorú deductiót több helyen nem találunk ugyan e munkában, sőt némely helyen oly hypothesisekre támaszkodik a szerző, melyek a tudomány által még részleteikben sem nyertek eddig megerősítést, de az árnyoldalak eltűnnek a munka előnyei mellett, melyek között nem utolsó helyen említendő az, hogy a nagy közönséget a legkedvesebb modorban vezeti be a physiologia mai otthonába.

Mindjárt az első fejezet, mely a madarak vándorlásáról és a postagalambokról szól, bizonyosságot tesz a tapasztalatokból és pedig lehetőleg a saját észleleteiből kiinduló tudós nagy megfigyelő képességéről, mesteri leírásairól, vonzó előadásáról.

Először is azon tapasztalatait írja le, miket akkor szerzett,

midőn az egyik év márczius végén a tengerparton tartózkodott, hogy az Afrikából Olaszországba érkező fürjek fáradtságát tanulmányozza. E fejezetben beszél a fürjek és általán a madarak kimerüléséről a hosszú vándorútban; előadja kísérleteit, miket postalambokon végzett; beszél ezek betanításáról, a tájékozási érzék hiányairól a fiatal galamboknál, miközben bájosan rajzolja a galamboknak költészettel teljes családi életét. Megfigyelőképességét ragyogtatja a madarak repülésének leírásában; érdekes adatokat közöl a repülés közben kifejtett erőről, majd az állatok erejét hasonlítja össze, miközben azt a régi igazságot mutatja be új kísérletek alapján, mely szerint minél kisebb az állat, aránylag annál erősebb. Ezután a legszebb áthidalással a rovarok röptülésére és a méhek elfáradására tér át. Közli physiologiai kísérleteit, miket a Bolognából Turinba repült galambokon végzett. Majd a vadkacsák vándorlásairól közölt adatokkal tartja fenn a figyelem fokozását, vázolja a vándorutakat és ez utaktól eltérő madaraknak, az úgynevezett tévedt vagy késői vendégeknek úti kinyait, és a fejezet végén meghatóan rajzolja azon szerencsétlen munkásoknak sorsát, kiknek ezrei évente Piemontból Svájcba vagy Franciaországba vándorolnak és kiknek szomorú sorsát a szent-bernhardi kolostor mellett levő halottas-kamra iszonyú látványainak leírásával tárja elénk.

A második fejezetben a *mozgásról szóló tan történetéről* beszél. Véleménye szerint a mozgás mechanizmusának alapfőltételei, melyek a modern' physiologiának basisát alkotják, egy nápolyi orvosnál, az 1680. évben elhalt *Borelli*-nek *De motu animalium* című művében vannak letéve. E tudós egyike volt azon hatalmas szellemeknek, kik a renaissancenak jelleget adtak. Sokoldalúságát számtalan lelet és fölfedezés bizonyítja az anatómiában, physikában és astronomiában; emellett korának egyik kedvenc költője is volt. Mosso szerint ő adott először tudományos alapot a physiologiának, ennek körébe vonván a matematikát, chemiát és kísérleti természettant, mert szerinte «a természetben észlelhető összes életnyilatkozatok az anatómián, matematikán és physikán alapulnak». A modern sensualismus eredetét az ő említett munkájában kell keresnünk.

Azon alapfogalmakat is, melyek a modern physiologust az elfáradás tanulmányozásánál vezetik, jobbára megtaláljuk e munkában, mely az idegek szerkezetéről, az izmok összehúzódását

eszközölő és kísérő körülményekről, az önkéntes, továbbá a megszokás és az associatio által reflexcselekedetökké vált mozgásokról meglepő igazságokat tartalmaz. Egyik-másik physiologiai tényt mai napság sem lehetne praecisebben kifejezni; más, mai napság is még nehéz problémát érintő tételei annyira megközelítik az igazságot, hogy nem lehet csodálkozásunkat elfojtanunk, különösen ha meggondoljuk, hogy e tudósnek még nem állott rendelkezésére a mikroskop. A reflexmozgásokról föllállított tétele majdnem a szavakban is megegyezik Darwin és H. Spencer idevágó véleményével. Mosso lendületes előadásban mutatja be e tudósnek biographiai adatait, kit kalandos életsorsa egy kaszárnya kicsinyes köréből a *Padri scolopi*-k kolostorába, a halottas-ágyba vezeté. Krisztina svéd királyné, a szépművészetek és tudományok bálványozója és előmozdítója jelentékeny összeggel támogatta *De motu animalium* című munkájának megírásában és első kötetének kiadásában. A *Padri scolopi*-k kiadták a tudós halála után a második kötetet. «Fölötte ritka dolog, kiált fel Mosso, hogy ily munkát, mely a legtisztább materialismussal van telve, egy kolostorban szerkeszteni lehetett és éppen a második kötet olvasásánál, melyben az összes életnyilatkozatok a mechanika tanának legmélyebb átértésével magyarázthatnak meg, és mely homlokegyenest ellenkezik a vitalismus tanával és a naiv lélek-hívéssel, — e kötetnél lehetetlen elnyomni csodálkozásunkat és majdnem kép telenségnek tartjuk, hogy ily munka megjelenésén jámbor szerzetesek fáradoztak.»

Borelli Alfons egy kolostor szerény czellájában halt meg: a tudományban versenytársa *Stenson Miklós*, korának nagy anatomusa és physiologusa azonban püspök és pápai helynök volt és a szent ember hírében állott. A XVII. század legszebb physiologiai eredményei e tudós nevéhez fűződnek. Így ő volt az első, ki az állati és az emberi izmok azonosságát kétségbevonhatatlanul bebizonyította; ő foglalkozott először azon tünetekkel, melyek előállnak, ha a lábakba vért ömlesztő nagy arteriát leköjtjük; tanulmányozta a testtől elválasztott szív mozgásait s az izmok rágásánál létesülő elváltozásokat. Sokat köszönünk neki abból, a mit napjainkban az izmok belső alkatáról tudunk. Elődeivel szemben azon szigorú és kérlelhetetlen kritikája jellemzi őt, melylyel mindazon tanokat megtámadja, melyek nem alapulnak lelkiismeretesen észlelt tényeken.

Ezek után Stenson, Redi, Malpighi, Borelli, Bellini korának tudományos és irodalmi viszonyait rajzolja. Látható örömmel vázolja, hogy a toskánai fejedelmek miként vettek részt e korban a tudományos, a művészeti és a szépirodalmi mozgalmakban. Leveleztek Európa leghíresebb philosophusaival és íróival. Gyakran maguk körébe gyűjték a hazai tudósokat, sőt a pisai egyetem tantermét is fölkeresék, hogy jelen legyenek a kísérleti physika és a vivisectio előadásain. II. Ferdinand nagyherczeg p. o. igen sokszor megnézte a pisai egyetem tanárainak kísérletezéseit; ő volt az, ki a Kopenhágában született *Stenson*-t is udvarához tudta bilincselni. Mosso nagy, de jellemzetes vonásokban rajzolja e tudós és szent életű ember sorsát, ki nemcsak mint physiologus, hanem mint zoologus és geologus is halhatatlan munkákat írt; ő vetette meg p. o. az alapot a krystallographia törvényeihez is. *E kor hírneves tudósai* — jegyzi meg Mosso — *abban különböznek mindenekelőtt a jelenlegiektől, hogy szélesebb körű ismeretekkel és azon adománynyal bírtak, hogy képesek voltak művelni a tudományok legkülönbözőbb ágait.*

A III. fejezet e kérdéssel foglalkozik: honnan származik az izmoknak és az agynak ereje? A gépeknél ismerjük a mozgás okát. A malomkerék mozgásának p. o. legközelebbi oka a patak, távolabbi oka pedig a nap melege, mely a tengerekből a vizet fölszívja, felhökké sűríti, melyek eső alakjába a hegyekre lehullva mint patakok és folyók ömlenek alá. A zsebórát a rugó hozza mozgásba és azon energia, mely elvesz, midőn a kerekek forognak, hogy az időt mutassák, egyenlő azzal, mely megkívántatik az óra föllúzására. De mi tevékenykedik karunkban, midőn valamely ellenállást legyőzünk vagy valamely munkát végzünk? Mi használtatik föl az agyban, midőn gondolkodunk? Mielőtt e kérdésekre felelhetnénk, az energia megmaradásának törvényeit kell átértenünk. Ismerteti tehát Mosso *Mayer Robertnak*, és *Helmholtz Hermannnak* elvét az energia fenmaradásáról, melyet a század legnagyobb fölfedezésének nevez.

E fejezetben mutatja be leginkább azon sajátját, mely szerint a legmélyebb tudományos dolgokat népszerűen, közérthetően és világosan tudja előadni. A physikának azon tételét, hogy bizonyos mennyiségű hőt megfelelő munkává tudunk átválttatni és hogy ezt viszont az előbbi mennyiségű hővé tudjuk visszavarázsolni, vagyis a hőnek mozgássá és a mozgásnak hővé való átválttatásáról, a feszültségi vagyis a potentialis energiáról,

az energiának megméréséről és azon tételről, hogy a természet egészében levő cselekvőképes erőmennyiségek összege, a természetben előjövő mindennemű változások daczára örökké és változatlanul ugyanaz marad és hogy minden változás a természetben csak abban áll, hogy a munkaerő alakját és helyét változtatja, a nélkül, hogy mennyiségét megváltoztatná: e tétélekről szóló tanokat a köznapi életben közelfekvő példákön, a mindenki által észlelhető természettüneményeken mutatja be.

Következő fejtegetése annak kimutatása, hogy *a természetben minden egy egységes erőforrásból táplálkozik és ez a nap melege*. A víz párolgásánál, felhőkké alakulásánál, a felhőket kergető szeleknél ott találjuk a mozgató okot, a nap melegét. Az eső, a hó, a patakok és folyók, az olvadó gletserek különböző módon adják vissza azt az összes energiát, melyet a naptól kölcsönöztek. *De mi melegíti testünket és mi teszi képessé, hogy mozgásokat eszközöljön?* E kérdésre adott feleletek rövid története után idézi *Mayer R.* «Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel» című értekezését, mely szerint a nap, emberi fogalmak szerint, kimeríthetetlen forrása a physikai erőnek. A földre ömlő ez erő, az önmagát állandóan feszítő rugó, mely a földi tevékenységnek mozgásait eszközli. A föld, a feléje hullámzó fényt megragadja és az összes erők legmozgékonyabbikát, merev formába önti, bezárja. Az organismusok ugyanis a napfényt magukba fölveszik és ez erő fölhasználásával a chemiai differentia folytonosan folyamatban levő egész tömegét hozzák létre. Ez organismusok a növények; e reservoirek, melyekben a röppenő napsugarak megrögzítettnek és melyekhez az emberi nem physikai léte elválaszthatatlanul kapcsolva van. A növények fölveszik az erőt, a fényt és előhoznak egy másik erőt: a chemiai differentiát. A növények tevékenysége által összegyűjtött physikai erőt az állatok használják föl céljaikra. Az állatok folyton magukba szedik a növényországból származó éghető anyagokat, hogy ezeket a levegő élenyével újra összekössék. Ez eljárásukkal parallel halad működésük: a mechanikai eredmények előhozása, a mozgás eredtetése. A chemiai erő tehát, mely a fölvelt tápláló eszközökben és a belehelt élenyben van, forrása a két erőnyilatkozásnak, a mozgásnak és a melegnek, és az állat által producált physikai erők összege egyenlő nagyságú az egyidejűleg történő chemiai processus nagyságával.

Valóban — mondja Mosso — minden élet a napnak gyermeke. Az életet adó napfény sugarai a növénylevelek chlorophyll-jába behatolva, ott chemiai folyamatot idéznek elő és így a napfény potentialis ereje mintegy elszenderedik és nyugodtan ott lappang a levelekben, a magocskákban, a fehérjés substantiákban, melyek a növénysejtekben képződnek. E substantiákat fölhasználják a növényevő állatok, melyek testében a növényi részek újra megtalálják az élelyt, melytől a növényi szervezetben megfosztattak, és midőn az életműködés folytán az élely újra összeköttetésbe lép a szénnel, az energia, mely elszunnyadni látszott, újra fölébresztetik és melegség és mechanikai munka áll elő. A növényevő állatok vérmelegségüket a növényektől fölszitt napmelegtől kapják. Azok a substantiák, miket ez állatok az izmokban, agyban és belső részekben fölhalmoztak, hogy mozgási erővé átalakítsák: ismét más, erősebb állatok zsákmányává lesznek, mielőtt az előbbi állatoknak idejük lenne az anyagokat értékesíteni, miket most már az erősebbek használnak fel és alakítanak át hővé és mozgássá.

Az átalakulásnak fogalma már azelőtt is szerepelt a tudományban, de csak Mayer és Helmholtz óta tudjuk biztosan, hogy a mechanikai mozgások minden faja a nap melegének átalakulása, és hogy az akarat képes ugyan az izmokban szunnyadó erőt fölébresztetni és tevékenységbe hozni, de semmiféle újat sem képes teremteni. Az emberek és állatok az organismusukba fölvetett anyagot átalakíthatják és az erőket, melyek a természetben már megvannak, átváltoztathatják, de újat nem képesek létrehozni. «A világmindenség — mondja Helmholtz — e törvény szerint az energia készletével van fölruházva, mely a természet-processus összes tarka változatai között se nem növekszik, se nem kisebbedik; mely készlet ugyan folyton változó tünetényalakokban nyilatkozik meg, de mint a materia öröktől fogva, örökké változatlan marad mennyiségében.»

Helmholtz e szavai után Mosso bebizonyítva látja azon tételét, hogy testünknek melege épp úgy, valamint az általunk véghezvitt mindennemű mozgás csak a naptól kiinduló energia átalakulásainak köszönhető.

A physiologia — mondja továbbá Mosso — épp úgy mint a chemia, a physika és az összes tudományok két alaptételen nyugszanak, melyek az Ariadne fonalát képezik reánk nézve az

ismeretlen világában. Az egyik az anyagmegmaradás elve, mely szerint a természetben misem vesz el és mi új sem teremődik. A másik az energia fönmaradásának törvénye.

E két törvényt akarja követni Mosso az úgynevezett lelki tüneményeknél is. Ez álláspontból szakít azon hypothesisokkal, mely szerint áthidalhatatlan ür van az emberi és az állati lélek között és a mely szerint a vakösztöntől vezetett állatban semmi sincs, a mi tökélyesülve és észrevétlenül, fokozatosan növekedve végre értelemmé fejlődhetnék. Hivatkozik *Romanes* munkájában közölt megfigyelések egész tömegére, melyek szerint a lelki érvényesülések szakadatlan lánczolatot alkotnak, mely bár szétágazik, de sehol meg nem törik, s melynek kezdete a legalsóbb állatoknál, vége az embernél van, és mely észleletek szerint értelmünk elementaris képessége eredetét azon jelenségekben bírja, miket a legegyszerűbb élőlények idegrendszere tár előnkbe.

Antonio *Rosmini* psychologiája folsorolja az összes ismert philosophusoknak nézeteit a lélek természetéről és e szavakkal fejezi be érdekes összeállítását: Mily sok éjjelezésbe, mily sok erőlködésbe és a vizsgálatok mily sokaságába kerültek e nézetek a legmagasabb és legnemesebb szellemeknek és mégsem juthattak megegyezésre; igazán el lehetne mondani, hogy az igazság egyesíti az embereket, a tudomány azonban meghasonlásba hozza őket egymással.

Nem a tudomány választ el bennünket, kiált föl Mosso, hanem azon mohó sietség, melylyel a természettől elénkbe tárt minden kérdést és talányt megfejteni akarunk, valamint hiányos kritikánk is: e mellett a vak és föltétlen hívés oly hypothesisokban, melyek nem a tapasztalásban bírnak alapjukat.

A modern physiologia eredményeinek és feladatának vázolására térve át az orthodox psychologiával szemben constatálja, hogy a physiologia a psychikai jelenségeket agytevékenységnek tartja s röviden, de erőteljesen domborítja ki azon okokat, melyek szerint az energia fenmaradásának törvényét az agyra is alkalmazza. Igaz ugyan, hogy ha egy physiologustól azt követelnék, hogy megczáfolhatatlan bizonyítékot adjon arra nézve, mely szerint az agyfunctiót nem oly valami hozza létre, mely nem függ össze sem a testtel, sem az anyaggal, — adós maradna a felelettel. De ha az agyban lefolyó jelenségeket a többi természet-tüneménnyel összehasonlítja, kénytelen azon nézethez csatlakozni,

mely szerint az agy is alá van vetve az energia fenmaradási törvényének. Sőt e nézet valószínűsége oly nagy, hogy a bizonyossággal határos.

Ezután az agyműködésnél előjövő chemiai processusokról szól. Az első, ki az életet chemiai processusnak tekintette *Lavoisier* volt és e tételt megerősítette minden haladás a physiologiában. A legkisebb ideginger chemiai változásokat idéz elő az izmokban és ezzel izomrángást hoz létre. Hogy mily hatalmasan nyilatkoznak a chemiai jelenségek az agyban, azt már azon állandóságából is következtethetni, melylyel bizonyos jelenségek nyomai abban megmaradnak; némely benyomás az egész életen át kitörölhetetlen, mások igen lassan mosódnak el. E jelenségeknél egyrészt változást szenvedtek az izomrostokban előforduló fehérje-substantiák, másrészt az inger lelki processust szült mechanikai tünetmenny helyett és ez más módon nyilatkozik a tudat terén. Hogy a chemiai bomlások az agyban hatalmasabban működnek, mint az izmokban, azt különböző kísérletekkel mutatja be. Általán igen sok kísérletezéssel tanulmányozta a vértől megfosztott izmok állapotait és az agy vérszegénysége folytán előállott tünetmennyeket. Kiválóan alkalmas eszközüül szolgált neki Bertino nevű munkás arra, hogy a vérkeringést az agyban és általán azon változásokat tanulmányozza, miket az agytevékenység szenved a megkevesebített vérkeringésnél. E munkás homlokán a háztetőről leeső cserép 2 centimeter nagy lyukat ejtett, mely mintegy készitve látszott arra, hogy a koponyába beletekintsünk. Mosso igen szellemes, könyvében le is rajzolt szerszámot talált ki, melyet a lyukra alkalmazott, hogy az agyban történő vérkeringésnek a fölhevülések, félelem, izgalmakozta változatait graphikus táblázatokban előállítsa. Kiválóan érdekes az a kísérlete, midőn Bertino nyakán a két ütőérnek, a karotidáknak gyöngéd megnyomása által az agytól a vért elvonta. Mosso közli az agyban e közben végbemenő pulsationak a jelzett szerszám által leirt graphikus vonalait és a kísérletezés tünetmennyeit. Őt másodpercze a vérelvonás után Bertinot göresös rángatódzások lepték meg, halott-halvány lett, szemeit fölfelé fordítá és eszméletlen állapotba jutott. Mosso ezen és más kísérletek alapján azt találta, hogy az agyat oly szervnek kell tekintenünk, mely tevékenységéhez a leggyorsabb anyagváltozást kívánja meg. Egy izom még 20 percz múlva is mozog a vérkeringés megszakítása után, de az agykéreg sejt-



jeiben oly gyorsan történik a változás, hogy már 6—7 másodperc alatt megszűnik az öntudat. Bertinonál továbbá nem is az agyba vezető valamennyi ér, hanem csak a karotidák nyomattak össze, tehát az agyba ömlő vérmennyiségnek csak egy része tartatott vissza, és ime már ez is elégséges volt arra, hogy öntudatlan állapotot hozzon létre.

A negyedik fejezet a fáradság általános és különös jeleivel foglalkozik. Először az ideginger tovahaladásának sebességére vonatkozó mérésekről szól. Megemlíti, hogy a mozgató idegek másodpercenként 30 méter sebességgel, az érzőidegek pedig 20 méter sebességgel szállítják tova az ingereket és impulsusokat. E fejezet is népszerűen van írva, a nélkül, hogy hézagos, vagy felületes lenne; a népszerűen előadott tételek elárulják, hogy száz, meg száz kísérlet és mély tudományos vizsgálódás képezik alapjukat. Népies irányának és közérdekű előadásmódjának ismertetésére álljon itt az a bekezdés, melylyel az idegek vezetési gyorsaságát az olvasó emlékezőtehetségébe bevési. Vegyük föl p. o. — így szól Mosso, — hogy Bartholdy szabadságszobra a new-yorki kikötőben egyszerre megelevenednék valamely csuda folytán. A nyugtalan vérű, praktikus amerikaiak e hölgyet, kit a francziáktól kaptak ajándékba, csakhamar visszaküldenék, mint olyant, kit semmire sem használhatnának, még a kikötő őrzésére sem, mert lassú lefolyamlásúak lennének érzelmei és mozgásai. Mivel ugyanis a szobor 42 méter magas, — föltéve, hogy oly idegekkel és gerinczagygyal bír mint az ember, — ha lábát megérintenők körülbelül 4 másodperczig kellene várunk, míg errefetéről és mozgásáról jelt adna.

Az inger haladási sebességének meghatározása, Helmholtz e nagy fölfedezése megnyitotta az utat az izomösszehúzódások és izomrágások tanulmányozásához is és e tekintetben Helmholtz egy készüléket szerkesztett, a *myographot*, mely p. o. az elektro-áram által ingerelt izom összehúzódásait graphikusan lerajzolta és mely egyszersmind arról is számot adott, hogy p. o. egy ideg vagy izom megérintése és a reá következő mozgás, rágás között a másodpercznek mily töredéke mulik el. Mosso foglalkozik e myograph tökélyesítésére irányzott törekvésekkel. *Marey* francia tudósnak végre sikerült úgy tökélyesíteni a myographot, hogy az valamely izom összes contractióit egészen a kimerülésig, egymásfölé volt képes írni és ebből le lehet

olvasni azon változásokat, mik az izomösszehúzódásokban a fáradtság következtében előállanak, mivel a graphikus vonalok azon mértékben változnak, a mint az izom elfárad.

A myographot a fáradtság tanulmányozására különösen *Kronecker* használta fel és a lipcei laboratóriumban végzett e nemű kísérletezései érlelték meg Mossóban is a vágyat, hogy a fáradtság tanulmányozásával foglalkozzék. *Kronecker*-nek — ki kísérleteit jobbra békákon végezte — sikerült a többi testrészek-től megfosztott izomnak 1000, sőt 1500 contractióját, egyiket a másik fölé föliratni, a legnagyobb pontossággal. A rángások magassága a fáradtsági fokkal kisebbedik és pedig szabályosan a teljes elenyészésig. *Kronecker* egyszersmind megmutatta azon individualis különbségeket is, mik épp úgy a békáknál, mint a melegvérűeknél mutatkoznak a fáradtsággal szemben való ellenállóképességet illetőleg. Vannak kuttyák, melyek már 150 összehúzódás után nem reagálnak és izmaik ingerelt állapotban alig észrevehető összehúzódást mutatnak, míg más kuttyák hasonló viszonyok között 1500 contractióra is képesek, mielőtt erejük végleg kimerülne.

Mossot nemcsak methodusának exactsága, kísérleteinek pontossága jellemzi, hanem azon tulajdonsága is, hogy ha valamely tüneményt tanulmányozni akar, az erre szükséges és igen beváló eszközöket nagy leleményességgel föl is találja. Így szerkesztette az izomerő tanulmányozására a munkamérőt, az ergographot, melyet könyvében lerajzol, s melynek célja az, hogy pontosan megmérje az emberi izmoknak munkáját és azon ingadozásokat, miket az elfáradás ezen izmok munkája közben létrehoz. Az eddigi erőmérők (dynamometer) segélyével jobbra csak a test egyéb részeitől elválasztott békaizmot tanulmányozták, de e praeparátumnál nem lehet az izmok normal tevékenységét visszaállítani és egy oly embernek tevékenységét utánózni, ki mechanikai munkát végez. A dynamometerrel véghezvitt többi kísérletezéseknél pedig az egyes izmokat nem lehetett elkülönözni a többitől, a minék az lett következménye, hogy a többszöri összehúzódásnál az izmok fölválta tevékenykedtek és az elfáradásnál majd az egyik, majd a másik izom lépett közbe, melynek ereje még nem volt teljesen kimerítve. Mosso ergographja kiválóan alkalmas arra, hogy egy izmot annyira isolaljon, hogy a többi ne segíthesse munkája közben főleg akkor, ha elfárad:

másrészt e szerszám igen jól, mintegy leszögezve tartja az izom egyik végét, míg a másik vége, szabadon működve, összehúzó-dásait följegyezheti. E készülékkel azután meg lehet mutatni, hogy kezünk középső ujjá hányszor képes és mily magasságba fölemelni összehúzó-dásai folytán egy bizonyos súlyt, míg ki nem merül, vagyis, hogy mily munkát képes az ujj végezni. A közép-ujj hajlítóizmait az illető egyén egy egyszerű inga vagy metronom tactusa szerint huzza össze. Az ujj összehúzó-dásait és azt a magasságot, a meddig a súlyt minden egyes összehúzó-dás fölemeli az ergographhoz kapcsolt írókészülék graphikus táblázatban, műszóval élve az «elfáradási görbevonalak»-ban szemlélteti. A vonalak magassága mindinkább kisebbik, végre a fáradtság miatt az izmoknak nincs erejük a súlyt fölemelni és ekkor a jelzés elmarad. Ha az egyes összehúzó-dások által leirt vonalak csúcspontjait összekötjük, kapjuk az «elfáradási görbe vonalat», mely a különböző egyének szerint különböző. Az egyik 46, a másik 38 contractiót képes csinálni; az egyik átlag 1,177 m. magasra képes emelni a súlyt, tehát ereje 3,531 kilogramm-meter munkát végez, míg a másik ugyanazon súlyt 0,596 m. magasra emelve 1,788 kilogramm-meter munkát teljesít.

Az egyiknél az elfáradási görbe vonalak kezdetben majdnem ugyanazon magasságban vannak, de azután rohamosan kisebbednek, a másiknál kezdetben erősebben esnek, mint később. Az ergograph által följegyzett elfáradási vonalak tehát megismertetik azon karakteristikus különbséget, melyet az emberek a munkában való kitartásban mutatnak; némelyek ugyanis hirtelen elfáradtnak érzik magukat és elalélnak, mások nagyobb kitartással használják föl erejüket és lassanként jutnak a teljes kimerülés állapotába. Szóval az ergograph fölírja egyéni életünk azon jellegző tulajdonságát, hogy mi módon fáradunk el. Életmód, éjjeli nyugalom, vigalmak, szellemi megerőltetés hatást gyakorolnak az elfáradási görbék alakulására; már az emésztési zavarok, vagy bármely mérték-telenség is nemcsak a contractiók számát, hanem jellegét is módosítja, sőt azon időtartamra is befolyást gyakorolnak, melyre a kifáradt izmoknak szükségük van, hogy előbbi erejüket visszanyerjék. A legkisebb zavaroknál nem elég a kimerítő munka után a fölfrissítésre a' rendes két óra, hanem több kívántatik a normalis görbe előidézésére. Jelentékeny erődifferentiát idéznek elő az évszakok változatai is. Megszokás által pedig — ha

p. o. egy egész hónapon át az ergographon ily contractiókat végzünk, az izomerőt annyira erősíthetjük, hogy kétszerannyi contractiót és kétszernél nagyobb kilogramm-meter munkát végezhetünk.

Mosso számos ábrában mutatja be az ergograph-fal a különböző egyéneken, különböző időben végzett kísérleteit.

Hogy a psychikai elemet kirekeszszé, mely az elfáradási görbét befolyásolhatná, az ujj hajlító izmait directe ingerelte; az izmokat az akarat résztvevése nélkül működtette. Az egyik bemutatott és mesterséges elfáradási görbének nevezhető rajzban az agy és az idegek elfáradása ki van zárva, mert az izmok contractióját az elektromos áram idézte elő. Meglepő itt a vonalak által föltüntetett azon szabályszerűség, hogy mint merül ki fokozatosan az izomerő, ha az izom az akarat nélkül működik. E kísérletek alapján Mosso azon következtetésre jut, hogy a psychikai factor kizárásával az elfáradás egyéni typusa nagyon kevésbé változik, és hogy a psychikai befolyás nagyon csekély a tünemény lefolyására, vagyis, hogy az elfáradás lényegileg a peripherikus föltételektől függ.

*Az izom nem oly organum, mely rabszolgaként engedelmeskedik az idegek parancsainak,* mert az utóbbiak az izmok energiáját semmiféle más módon ki nem meríthetik, csak azon módon, mely nekik sajátjuk, és mely akkor nyilatkozik, midőn az izom munkálkodik a nélkül, hogy az akarattól lenne izgatva.

Az ergograph-fal végzett kísérletek új és érdekes eredménye továbbá az, *hogy bizonyos elfáradási tünemények, melyek központi eredetűeknek látszottak, a peripheriában, nevezetesen az izmokban jönnek létre.*

*Dr. Buday József.*

## I R O D A L O M.

*A valóságérősről. Aesthetikai tanulmány az irodalom és művészetek köréből. Irta ifj. Mitrovics Gyula. Budapest, 1893.*

E kis könyv nem szorítkozik éppen arra, a mit címében tárgyául megjelöl: a realismusra, vagy valóságérésre. A magyar szót, aesthetikai fogalomjelzőül, Beöthy Zsolt kezdte használni régiebb kritikáiban s elméleti dolgozataiban. Tőle vette a szerző, ki jelen első munkájának előszavában az ő tanítványának vallja magát. Még nincs elég írói gyakorlata; nyelve, előadásának módja kissé nehézkes s nem is mindenütt egyenlően és eléggé világos. De megfigyelő és gondolkodó képességéről, megfigyeléseinek és gondolatainak helyenkint rosszul szabott öltözete ellenére is, jó véleményt alkothatunk magunknak dolgozatából. Fejtegetéseiben mintegy párhuzamosan használja föl az elméleti következtetést s a gyakorlati tapasztalatot.

De mit fejteget? Az aesthetika alapvető problémáját, és mondhatni, három fő fogalmát: az eszmét, a jellemzést és az utánzást törekszik megvilágítani három nagy fejezetben. Tanítójának követője abban a tekintetben is, hogy elméleti fejtegetéseit át- meg átszóvi irodalmi és művészeti alkotásokra való vonatkozásokkal, ezeknek az elmélet során feltűnő gondolatok megvilágítására szolgáló leírásával és elemzésével. Mintegy a Hettner szép-tani ideálja: az aesthetika és művészettörténet összeolvasztása lebeg szemei előtt.

Álláspontja az aesthetikai dualismus, még pedig úgy a szép valójára nézve, mint a kifejezés főmozzanatai tekintetében. Egyenlő súlyt fektet a tartalomra és alakra; az utóbbinak pedig jellemzettségére és valóságérőségére. Híve az úgynevezett real-idealismus-