

AZ IZOMMUNKA SZEREPKÖRE ÉRTELMI MŰVELETEINKBEN, TEKINTETTEL A TESTGYAKORLÁSRA.

Dr. Lechner Károly egyetemi tanártól.

A testgyakorlás czélszerűsége, annak befolyása a test és szellem fejlődésére, annak leghatásosabb és legérszszzerűbb módjai a nevelés terén, annak hiányai s esetleges káros következményei az egészségre; mind megannyi napirenden levő kérdéssé vált újabb időben, melylyel élénken foglalkozik országszerte nemcsak az érdekelt szakközönség, hanem általában a nagy közvélemény.

A tárgy fontosága meg is érdemli, hogy legéberebb érdekét fűzze hozzá a társadalom.

Az izommunka kellő gyakorlata nemcsak egészséget ad, hanem egyúttal erőt is kölcsönöz. Az erő nemcsak a jog alapfeltétele, hanem a létérti küzdelemben leghatalmasabb fegyverünk. A létérti küzdelemben a test nyers erejét csak a szellem fölénye súlyozhatja ellen. A szellem kulturális főnhatóságát pedig csak az értelem tanultsága s avatottsága biztosíthatja nekünk. És ha kérdezzük: mi adja meg értelmünknek a kívánt fejlettséget? A modern psychophysiológia experimentumai azzal felelnek: az izmok helyesen gyakorolt munkája.

Tényleg az emberi társadalom bámulatos rendje és az emberi szellem még csodásabb alkotásai, valamennyi kizárólag izommunkán épült fel. A jogállam szövödményes szervezetétől kezdve a szerelmek vonzalmából fakadó ölelő csókig, minden társadalmi kötelék izommunkának szüleménye. Minden tudományos vívmány, minden kedélyi indulat, minden ethikus érzélem, minden igaz, szép és jó iránti fogékonyság izommunkából ered. Sőt mondhatni, hogy agyunknak nincsen öntudatos gondolatja, érzékeinkkel nem fogunk fel tudatossá váló ingereket, ha csak izommunka nem kíséri azokat.

Az izmok tevékenysége értelmi működésünk legsarkalatosabb követelménye. Izom-munka nélkül szellemi élet egyáltalában nem is képzelhető!

Csodálatos, hogy akkor, midőn napirendre tűzzük gyermekeink testi és szellemi nevelésének kérdését; hogy akkor, midőn a kötelező testgyakorlás módozatairól és czélszerűségéről vitatkozunk: elfeledjük első sorban kutatni az izom-munka psychophysiologikus szerepkörét, azt, a melynek ismerete egyedül képes, e kérdés megoldásában, nekünk vezérszövétnekül szolgálni.

E mulasztás némi pótlása czélja mai felolvasásomnak.

*

Izom-munka okvetetlenül szükséges a test, különösen az agy, a lélek életfönetióinak épségben tartására. Kellő izom-munka hiányában a test anyagforgalma lassítatik és ezzel kapcsolatban az agyvelő — mint az értelmi működés székhelye — kedvezőtlenebb táplálkozási viszonyok közé jut. Ez a szellemi élet rovására történik. A tétlen test élenyszükséglete sokkal csekélyebb, mint a munkálkodóé, minek folytán a légzés felületesebbé válik. A felületes légzés nehezíti a vizeres vér beömlését a szívbe, fokozva ez által a nyomást a vizerekben, csökkentve azt az üterekben. Az ilykép létrejött nyomáskülömbőség lassítja a szív működést és vele együtt a vérkeringést, és pedig annál inkább, mivel a peripherikus vizerek vérenek továbbmozgását egyúttal érellyes izomösszehúzódások elő nem segítik.

Az izomtétlenségből eredő lassu, felületes légzés és lomha vérmozgás — további következményeiben — sokszerü vérpangásokat szül, a minőket ülő életmódot folytató embereknél aranyeres csomók, idült gyomor- s bélhurutok, vizértágulatok, stb. alakjában naponta észlelhetünk. De eredményezhet vérpangásokat a koponya üren belül is, mi komor képzetek, aggodalmas érzetek, tunya gondolkodás és több hasonló — megzavart lelki állapotra utaló — tünet keletkezésére vezethet. Az izom munkát nélkülöző hypochondriások egész hada tanubizonyoságot tehet e felől.

Eltelkintve egészen ezen — most futólag érintett — rendkivüli befolyástól és meg sem említve azon kedvező hatást, melyet a bőséges, de ki nem fárasztó izom-munka az agyvelő anyagcseréjére gyakorol: jelen alkalommal kizárólag azon szerepkörrel kívánok megem-

lékezni, melyet az izmok működése az értelem tisztán lélektani műveleteiben, ép embernél, rendes viszonyok között, játszik.

* * *

Biologikus törvény az, hogy minden élő organismus szervezete csak az egyedi élet és a faj fentartását czélozza. Organisatiója e szerint van alkotva. Ezen czélnek csak úgy felelhet meg, ha a reá ható ingerekre szükség szerint reagálhat. Indifferens ingerekre reactio nem fog bekövetkezni. Az organismus számára hasznossá vagy károsá válható ingerekre nézve azonban — éppen az organismus érdekében — okvetlenül szükséges a megfelelő reactio bekövetkezése. Az ön- és fajfentartás czéljából kell hogy minden organismus a hasznos ingerek behatását keresse és a károsok ellen védekezzék. Mindkettőt csak mozgás segítségével teheti. Ennélfogva mondhatni, hogy az ingerek az egyes organismusokra csak akkor bírnak biologikus értékű hatással, ha az organismusnak meg van adva a képesség ezen ingerekre mozgással felelhetni. Azaz a lét- és fajfentartás elve kívánja, hogy az élő szervezet a reá centripetal beható ingerekre mindenkor centrifugal kiható mozgással reagálhasson.

Ezen reactiv mozgás pedig nem egyéb, mint izommunka.

E szerint minden külinger, mely az organismusra hatással bír, izommunkát eredményez. Ez kíséri az élő lény minden életfolyamatát. És mivelhogy — a psychét illetőleg — nem létezik oly tudatossá vált képzet, mely ne ingerbehatás folyamán vétetett volna fel: következtetni lehet azt is, miszerint nem képzelhető oly szellemi esemény, melyet izommunka egyszersmind ne kíséren.

Nem tagadhatni, miszerint összes értelmi működésünk egyetlen egy alapra, az érzésre vezethető vissza. A reánk ható ingert t. i. megérezzük. Ezen érzés magában foglalja a tudatosság tényét is, mert a mi tudomásunkra nem jut, azt meg sem érezzük. De minden érzés egyúttal két irányban külsőli magát, annak qualitásában és intensitásában. A qualitást az inger minéműsége (pl. fény, hang, hő, szag stb.) szabja meg. Az intensitásra az ingernek direct befolyása nincsen, mivel az érzéki ingerek nem oszthatók. A gyenge fény és erős fény, a kislefokú és nagyfokú hő pl. nem egy és ugyanazon ingernek fokozata, hanem külön-külön ingert képvisel. Ha a vörös szín-

nek vagy kéknek bármely árnyalatát részekre osztjuk szét, annak minden részecskéje ugyanazt az intenzitást fogja képviselni. Vagy ha valamely hangot, hőt, ízt, szagot szét birtánk forgácsolni bármi apró részekre, minden ily részecskének egyenként az eredeti egész intenzitását kellene mutatni.

Egészen másként áll a dolog, ha az ingerek hatását organismusunkra észleljük. Egy és ugyanazon intenzitású inger egyszer gyengének, másszor erősnek tűnhetik. A zenélő apa pl. alig veszi észre a körülötte játszó gyermekek zaját, a mikor jól begyakorolt dalművet játszik. Ugyanazon zaj ellenben erősen bántja őt egy új darab betanulásánál. Egyszer gyengébbnek, máskor erősebbnek itéli ugyanazt az egy ingerbehatást.

Ezen tényből kiderül, hogy az ingerek intenzitása az organismus individuális mérlegelésétől függ és okát nem az ingerben, hanem az ingert felfogó organismusban találja. Kérdés már most: mi úton történik az intenzitások mérése?

Minden mérés tér-, idő- és súly-mérésre vezethető vissza, sőt az utóbbi kettő szintén a tér mérésére, a mennyiben az óra mutatója és a mérleg rúdja szintén csak a tér befutásával jelzi nekünk az időt és súlyt.

A tér mérése, a mint azt Spencer óta Wundt¹⁾, Jastrow²⁾, Preyer³⁾, Arnheim⁴⁾, Schäfer⁵⁾, Münsterberg⁶⁾, stb. részletesen kifejtették, izommozgások, jobban mondva izomfeszülések, azaz az ezek révén támadó izomérzetek segítségével történik.

Az izom összehúzódása alkalmával tért fut be. E térnek nagysága az összehúzódás alkalmával kifejtett munka nagyságával egyenes arányban áll. Az izommunka nagysága izomérzetek alakjában jön tudomásunkra. És minthogy minden izommunka egy meghatározható mi-

¹⁾ W. Wundt: Physiologische Psychologie. Bd. II. p. 81. Vorlesungen über Menschen u. Thierseele. Bd. I. p. 255.

²⁾ Jastrow: The perception of space by disparate senses. Mind. V. II. p. 539.

³⁾ W. Preyer: Die Wahrnehmung der Schallrichtung mittelst der Bogengänge. Pflüger-Archiv. Bd. XL. p. 586.

⁴⁾ Arnheim: Beiträge zur Theorie der Schallempfindungen mittelst der Bogengänge. 1887.

⁵⁾ K. Schäfer: Über Wahrnehmung eigener passiver Bewegungen durch den Muskelsinn. Pflüger-Archiv. Bd. XLI. p. 566.

⁶⁾ H. Münsterberg: Beiträge zur experimentellen Psychologie. 1889. Hft. 2.

nimumról bizonyos maximumig fokozatosan növelhető, kétségtelen, miszerint az izomfeszülésből támadó érzetek részekre oszthatók, tehát mérésre alkalmas egységeket szolgáltathatnak. Hiszen tényleg, ellentétben az ingerek kvalitásával, a részekre felosztott izomfeszülés egy-egy részecskéje sohasem akkora, mint az egész izommunka volt. Ha ujjunkat pl. végig húzzuk valamely tárgyon, az emigy befutott több centiméternyi út hosszában kifejtett izomfeszülésben minden egyes egy centiméternyi út feszülése bizonyára bennfoglaltatik.

Csak az izomérzés egyedül foglalja magában annak nagyobb intenzitásában a kisebbet is, s azért ez az egyedüli eszköz mérési czélokra, mely organismusunknak rendelkezésére áll.

Részletesebb vizsgálatok kiderítették ezenfelül még, hogy nem is az izomfeszülés mekkorasága az, mely — intenzitások mérésénél — tudomásunkra esik, hanem csak azon változás, mely az átmenetet az egyik feszülés állapotából a másikba kifejezésre juttatja. Ha súlyokat rakunk pl. tenyerünk mindegyikébe és összemérjük azok nagyságát, a mérlegelést karunk bármely állásából kezdeményezhetjük. De karunk már is a feszülés bizonyos állapotában volt, s azért csakis az esetleg fenállott volt izomfeszülésben bekövetkezett változás mekkorasága lesz a további összemérésnél mérvado. Ezen izomfeszülési változás tartama és térbeli kiterjedése szabja ki öntudatunk számára a súly-inger intenzitását.

Mindezekből kiderül, a mint azt Münsterberg ¹⁾ legújában kísérletileg be is bizonyította, hogy az ingerek intenzitását, az inger folytán saját organismusunkban támadó érzetek szabják ki. Azon feszülésbeli változás, melyet az inger izmainkban, avagy azok egyes csoportjaiban reflectorice kiváltani képes, az határozza meg, valjon az inger minő intenzitással hatott reánk.

Azért nem mindenkire és nem mindenkor hatnak egyforma ingerek ugyanakkora intenzitással. A váratlanul vállunkra gyengédén tett kéz pl. rendkívüli változást szülhet izmaink feszülésében s azért sokkal intensebbnek tűnhet, mintsem az élénk beszéd közben szemtől-szembe ugyanoda mért erős legyintés. A kintorna zenéje azért sérti úgy a zeneértő fülét, mert sokkal nagyobb izomfeszülési változásokat eredményez nála, mint az esetleg ugyane dallamokban gyönyörködő

¹⁾ Hugo Münsterberg: Neue Grundlegung der Psychophysik. Beiträge zur experimentellen Psychologie. 1890. Heft 3.

gyermekben. Vagy a recsegő fűrész hangja csak azért türethetetlen annyira a gyenge idegzetű hölgyecskére nézve, mert erőlesebb izomfeszülési érzeteket idéz elő nála, mint az edzettebb idegzetű favágónál.

Szóval az ingerek intenzitását az egyidejűleg öntudatunkban támadó izomérzetek szülik. Ilyenek nélkül a világ ingerei előttünk csak kvalitásban különböznének egymástól, intenzitásbeli fokozatot náluk nem is ismernénk.

Miután pedig tudvalevőleg minden reánk ható inger révén nemcsak ennek kvalitását, hanem — rendes viszonyok között — annak intenzitását is kivétel nélkül tudomásul vesszük: jogosan arra következtethetünk, hogy minden érzéki-észrevevésünket tényleg izomfeszülési érzetek kísérik.

Valóban e feltevést a kísérlet is igazolja, miként az Goldscheider,¹⁾ Lewinski,²⁾ Müller és Schumann,³⁾ valamint Mach,⁴⁾ Münsterberg,⁵⁾ Stricker⁶⁾ és mások tanulmányaiból elég világosan kiderül.

A látézésre vonatkozólag ugyanis ki van mutatva, hogy minden ingerbehatást az opticus-ideg és a szemmozgató-izmok között fenálló reflex kör segedelmével, a szemgolyó-, pupilla- és szemhéjnak mozgása kíséri. És nagyon jól tudjuk, hogy pl. a látamozgás nagysága a fényinger-behatás mekkoraságához alkalmazkodik. Tagadhatatlan, miszerint a fényérzés intenzitását illetőleg végső sorban a szemizmok mozgás nagysága tájékoztat bennünket.

Ugyanez áll a hanghallásra vonatkozólag. A kísérlet tanúsítja pl., hogy a zenehangok mérése (quintek, octávák stb. szerint) reflectorice történik a gége hangképző izmainak feszülési érzetei által.

1) Alfred Goldscheider: Untersuchungen über den Muskelsinn. Archiv f. Anatomie u. Physiologie 1889. V. VI. p. 369. Über den Muskelsinn u. die Theorie der Ataxie. Zeitschrift f. Klin. Medic. Bd. XV. Hft. 1. 2. — Über die Grenzen der Wahrnehmung passiver Bewegungen. Centralbl. f. Physiol. 1887. No. 10.

2) Lewinski: Über den Kraftsinn. Virchow-Archiv. 1879. Bd. LXXVII. p. 142.

3) G. E. Müller. u. Schumann: Über die psychologischen Grundlagen der Vergleichung gehobener Gewichte. Pflüger-Archiv. 1889. XLV. p. 71.

4) Mach: Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen. Leipzig. 1875.

5) Münsterberg. 1. c.

6) S. Stricker: Studien Über die Bewegungsvorstellungen Wien, 1882. — Studien über die Sprachvorstellungen. Wien, 1880.

Azoknál, kik füttyülni szoktak, a pofa izmai által. Az ezen izmok és az acusticus között létező reflex-kör tökélyében rejlik az, mit zenei tehetségnek szoktunk nevezni.

Hasonlót mondhatni a többi érzékeinkről is. Így az izlést közvetítő ingerek behatására a kiváltott reflex-kör az arcz bizonyos izmaiban és az úgynevezett secretoricus izmokban végződik. Szagoknál a reflex-kör főleg az arcz-, orr- és szemmozgásokra szorítkozik, tapintásnál pedig különösen a végtagok mozgásaiban pereg le.

De még kedély-érzelmeink sem mentek a reflectoricus izommozgások kíséretétől. Hiszen ezek intenzitása is a véredények, arcz, törzs, bőr, végtagok stb. izmainak feszülésétől függ, a mint azt az elpirulás és elhalaványodás alkalmával bennünk támadni szokott érzések, a kedélymozgalmakhoz társuló arczkifejezések, taglejtések és interjectiók sejtetni engedik.

Láthatjuk mindezekből a szerep azon fontosságát, mely izmaink munkájának az értelem psychikus műhelyében jutott. De tovább kutatva e téren, meggyőződhetünk még arról is, hogy az eddig elősoroltak mily végtelen kis részét képezik azon jelentős feladatnak, mely szellemi életünk terén az izom-munkára várokozik.

* * *

Ha szemügyre vesszük még jobban az ingerbehatás eredményét szellemi életünkre, észrevehetjük továbbá, hogy nem minden inger reánkhatásáról birunk igazán tudomással, hanem csak azokról, melyekre figyelünk.

Ezer meg ezer inger hat be reánk naponta a nélkül, hogy ezekről tudomást vennénk. E tudomásunkra nem jutó ingerek képei is részt vesznek ugyan szellemi működésünk eseményeiben, de mindig egybeolvadván öntudatunk időleges tartalmával — mit kísérletek igazolnak — önálló szerepet nem játszanak. Hogy öntudatunk felszínére izolált képzetek avagy képzetsorok emelkedjenek; szükséges, miszerint azok külön figyelem tárgyát képezzék.

Kérdezzük már most: mi is tulajdonképen az a figyelem?

Tényként állíthatjuk első sorban, hogy a figyelem különálló psychophysikus factor, mely az ingertől teljesen független valami. Másodsorban pedig megállapíthatjuk azt, miszerint végelemzésben a figyelem sem vezethető vissza másra, mint izomfeszülésekből származó érzetekre.

Lássuk a tényeket!

Bármire figyelve testünkben, főleg annak felső részében sajátosság, de határozott feszülést érzünk. E feszülés nagysága a figyelem erélyével arányban van és megállapíthatólag izmainkban székel. Minél jobban érezzük e feszülést, annál világosabban jön tudomásunkra a figyelem tárgyát képező inger. Ha a reánk ható inger nagyon csekély, akkor az ennek révén támadó reflectoricus izomérzetek — figyelem közrehatása mellett is — sokkal kisebbek, semhogy az érzet-intensitás összemérésére alkalmasak volnának. Azért az ilyen csekély ingerek megítélésénél ítéletünk habozik, ide-oda ingadozik. Igazolják ezt Urbantschitsch, ¹⁾ valamint a saját kísérleteim is. Gyenge, halvány színű fénypontokra, vagy apró neszű hangokra figyelve, ezeknek képei szakadatlan undulatiókon mennek keresztül. Majd erősebbeknek, majd gyengébbeknek tűnnek, majd jobb, majd baloldali érzékszervünkre látszanak hatni és valóságos versengésben váltják fel egymást, sőt még kvalitásaikban is sűrű változásokat szinlelnek. Az inger ezalatt nem változván, e tünet kiváltásában ártatlannak minősíthető. Változást csak a képzetek intensitása külöl, s minthogy az intensitás izomfeszülések teremtménye, a tünet különféle izomfeszülések váltakozására vezethető vissza. A képzetek versengése tehát kapcsolatba lesz hozható a váltakozó figyelem során egymást felváltó izomfeszülések minémiségével és intensitásával, azaz a figyelem lényegében izomfeszülések következményének lesz tekinthető.

A figyelem okozatos összefüggését az izomfeszüléssel, azaz az ebből eredő érzettel bizonyítják különben egyéb körülmények is. Így többek között a figyelem képes elfáradni és gyakoroltatni. A tisztán psychikus képzetek — ingerképek s emlékképek egyaránt — sem el nem fáraszthatók, sem gyakorlat útján nem tökéletesíthetők, a mint azt pl. az álmokképek sűrű sora bizonyítja. Mindkét lehetőség csak az ezeket kísérő izommozgásokról áll. Még csak a legegyszerűbb szinképet vagy hangot sem vagyunk képesek emlékünken felélelníteni a szükséges izomfeszülések melléjük társítása nélkül. Az izom ellenben milderre képes. Az izom valóban hosszabb vagy nagyobb munka

¹⁾ Victor Urbantschitsch: Über Subjective Schwankungen der Intensität acustischer Empfindungen. Arch, f. d. ges. Physiologie. Bd. XXVII. Hft. 9—10. p. 436.

végzése közben elfáradhat és reflexköreink tényleg az izommunka minden nemére begyakorolhatók.

A képzetek versengésére vonatkozó fenti kísérletek értelmében nyilvánvaló, hogy a figyelem ezenkívül képes még a kvalitásokat is ellentétesekre változtatni. Erre szintén csak az izmok feszülése t. i. azoknak antagonistikus működése nyújthat magyarázatot. Igaz pl., hogy a hideg és meleg, a fehér és fekete differens kvalitásokat nem képeznek, és mégis különbözőknek ítéljük azokat. Az ok abban rejlik, hogy a kiváltott reflex-mozgás a hőmérsék vagy színárnyalat bizonyos fokán túl éppen az antagonistikus izmok csoportjára csap át. Ennélfogva a hideg és a meleg, a fehér meg a fekete, bár ugyanazon kvalitások fokozatai, különböző izmokban szülvén feszülési érzeteket, különmemű kvalitásnak is ítéltetnek.— Más szóval, reflex-köreink akként rendezvék, hogy némely ingersorozatra nézve az izomfeszülések sora az ellentétes feszülések sorába megy át s azért ellenkező kvalitásnak tünteti fel ugyanazon kvalitásnak más-más fokozatát.

Az izomfeszülési theoria mellett szól még a figyelem successiójának szükségessége is. Két súlyt pl. nem vagyunk képesek tenyereinken egymással összemérni, ha csak figyelmünket successive egyiktől a másikra át nem tereljük. A figyelem egymásutánja, annak successivitása egyáltalában követelményt képez minden tudatossá váló képzetünk sorában. Két hangot egymással figyelemmel összehasonlítani és egyidejűleg számokat összeadni szintén nem sikerül. Erre is csak egymás után, successió sorban vagyunk képesek. — Már pedig tudjuk, hogy mindennemű képzet vagy emlékkép egymásmellettsége lehetséges, kizárólag az izom-mozgások követelnek szoros időbeli egymásutánt.

Lange, ¹⁾ Martius, ²⁾ Dwelshauvers ³⁾ és Münsterberg ⁴⁾ kísérletei óta kétségtelen, hogy a figyelem izom-munkának a szüleménye. Be-
hatóbb vizsgálatok kiderítették, minő izmok azok, melyek a figyelem

¹⁾ Nicolai Lange: Beiträge zur Theorie der sinnlichen Aufmerksamkeits u. der activen Aperception. Wundts Philosophische Studien. Bd. IV. p. 390.

²⁾ Dr. Götz Martius: Über die muskuläre Reaction u. die Aufmerksamkeits. Philosophische Studien. Bd. VI. p. 167.

³⁾ Dr. Georg Dwelshauvers: Untersuchungen zur Mechanik der activen Aufmerksamkeits. Philosophische Studien. Bd. VI. p. 217.

⁴⁾ Dr. Hugó Münsterberg: Schwankungen der Aufmerksamkeits. Beiträge zur experimentellen Psychologie. Heft. 2. p. 69.

lelki művelete alkalmával szerepelhetnek. Ezek főleg az arcz, nyak, tarkó, váll, mell és törzs izmai. Mellettük azonban még más izmok is járhatnak közben, függőleg az egyéniségtől, az egyesek szokásaitól és ama viszonyoktól, melyek közt bizonyos ingerek reánk hatnak. Némely emberek pl. jobban képesek figyelni, vagy — mi egyre megy — figyelmüket valamely határozott irányban, akár saját gondolataikra, jobban központosítani, ha megszokott mozgások kíséretében tehetik azt. Így sokan föl-alá járkálva elmélkednek, mások szivarozva vagy pipálva dolgoznak, ismét mások írót rágna, tollal játszanak, székben hímálódznak, lábukat lóbálják vagy hajfürtjeik között kotorásznak, stb., mert e mozgások közepette figyelmüket rögzítő izomfeszülések párosulnak képzetekhez és szellemi munkálkodásuk ezek közbejöttével sikeresebbnek mutatkozik. Sokféle ily — szokásnak nevezett — mozgást lehetne még felsorolnunk, melynek egyedüli célja csak az, hogy a figyelmet közvetítő izomfeszülések sorát növeljék, azaz a tudomásra jutó izomérzetek számarányát szaporítsák.

Számtalan inger hat be folyton reánk — mint említve volt —, mely tudomásunkra nem jön, mert reá nem figyelünk. A figyelemszülte izomfeszülés érzete tehát okvetlenül szükséges ahhoz, hogy az inger-behatás tudomásunkra essék. Izmaink állandó feszülési viszonyairól tudomásunk éppenséggel nincsen. Ezekre csak akkor jutunk, ha figyelmünket odafordítjuk. Ismét constatálhatjuk e szerint, hogy nem is az izomfeszülés az, mely e tekintetben közbenjár, hanem tulajdonképen az ezen feszülésben beállott változás.

Ezért állandó, egyenmű ingerek hatása eltűnik öntudatunkból, izomfeszülési változás nem kísérvén azt. Túlságosan lassu ingernövekedés sem kélt érzést, mert az izomfeszülésben létre jövő fokozatos változás izról-izre sokkal csekélyebb, semhogy különálló észrebevés tárgya lehetne, vagyis az ingerküszöböt nem lépi túl.

Mindezek után bátran mondhatjuk, hogy mindenütt ott, hol bármely inger-képzethez külön izomérzet nem asszociálódik, az ingerület tudatossága megszűnik.

Szépen bizonyította e tétel igaz voltát L. Lange¹⁾ s újabban

¹⁾ Ludwig Lange: Neue Experimente über den Vorgang der einfachen Reaction auf Sinneseindrücke: Philos. Studien. Bd. IV. p. 479.

Münsterberg¹⁾ a tudatosságra és associációra vonatkozó kísérleteivel. Kimutatták ugyanis, miszerint egy és ugyanazon psychikus esemény sokkal hamarabb megy végbe, ha a vele kapcsolatos mozgásra figyelünk, és tetemesen hosszabb idő mulva akkor, ha a beható ingerre irányítjuk figyelmünket. Az előbbi esetben 0·383, az utóbbiban 1·122 másodpercnyi időre van szükség, míg a szellemi művelet végleg leperog. Majd kétharmad, vagyis 0·739 másodpercnyi idő nyeretik tehát a figyelemnek a mozgásra való átterelésével. Az időrövidülés az ingerbehatás és a mozgás véghezvitele közti psychikus folyamatban megegyezik. És minthogy a végeredmény mindkét esetben helyes és teljesen ugyanaz; egyes associációk kiesése fel nem tételezhető, hanem inkább az időrövidülés egész ténye csak az associációknak mintegy egymás fölé való torlódása által magyarázható. Azaz — világosabban kifejezve — az associációk lepergő láncolatában az egymást követő associatív processzusok egyesei máris megkezdődnek, mielőtt még az előzők bevégeződtek volna. Miután pedig a gyorsabb lefolyású folyamat lepergése alatt tényleg a végbemenő associációk — mondjuk ítéletek — tudomásunkra nem jutnak: következtethető, hogy a figyelemnek irányítása által a bevégező mozgásra, az ehhez szükséges izomfeszülés máris előre präformáltatott. Ezalatt, vagy ezáltal a közbeeső lelki műveletek képzetsorai megfosztattak az őket kísérni szokott izomfeszülésektől és nyomban öntudatlanokká váltak. Mivel e kísérletek alkalmával izomfeszülés csak a bevégező mozgást kísérte, tudatossá is csak ez lehetett. Az izomfeszülés elszegődése ellenben azelőtt tudatos volt képzetsoroktól, azokat ismét öntudatlanokká tette. A tudatosság ténye tehát határozottan izomfeszülésekhez van kötve és ilyenek nélkül nincsen öntudat.

A képzet-associációknak öntudatlanná való válásában áll a gyakorlat lényege is. (Cattel,²⁾ Berger³⁾.) A begyakorlás nem czéloz mást,

¹⁾ Dr. Hugo Münsterberg: *Bewusstsein und Gehirn. Beiträge zur experimentellen Psychologie.* 1889. Hft. I. p. 1. — *Neue Grundlegung der Psychophysik. Beiträge zur experimentellen Psychologie.* 1890. Hft. 3.

²⁾ James McKeen Cattel: *Psychometrische Untersuchungen II. Einfluss der Aufmerksamkeit, Ermüdung u. Übung auf die Dauer psychische Prozesse.* Phil. Stud. Bd. III. p. 486.

³⁾ Dr. G. O. Berger: *Über den Einfluss der Übung auf geistige Vorgänge.* Phil. Stud. Bd. V. p. 170.

mint bizonyos mozgásokat, esetleg mozgássorokat, akként létesíteni, hogy azokat gyorsabban, könnyebben, a közbeeső psychikus műveletek öntudatlanná tételével teljesíthessük. Valóban a képzőművész gyakorlottsággal csak akkor bír, ha nem kénytelen többé — tanuló-gyermek módjára — minden tagját, kezét, ujját tudatosan rakosgatni; és a tudós matematikus is bizonyára akkor fogja magasabb számfejtéseit könnyen elvégezhetni, ha az alsóbbrendű számtani műveleteket öntudatlanul képes teljesíteni.

Kétségtelenül kiviláglik mindezekből az izommunka hivatásának fontossága még az értelem úgynevezett logikus functióiban is. Tény az, hogy minden átmenet egyik inger-észrebevétől a másikhoz kizárólag izomérzetek útján jön tudomásunkra; és tény az is, miszerint minden öntudattartalom izomérzetet követel. Oly inger-szülte ingerület az agyban, mely időazonos izomérzetek által kísérve nincsen, physiologikus eredményekhez vezethet ugyan, de önálló öntudatot nem ébreszthet soha. Ezen fölül az izomérzetek gyarapodása növeli a képzetek tudatosságát, azok gyérülése csökkenti azt.

* * *

E tényekkel az izommunka psychikus szerepköre még kimerítve nincsen. Elfogadva ugyanis ezen tételeket, el kell ismernünk azt is, hogy értelmünk összes associatív tevékenysége izomérzetek közbenjárását igényli.

Az öntudat csak passiv szemlélő lehet, mely kizárólag tartalmának változásait van útalva észrevenni. E változásokat izomérzetek közvetítik. Miután minden logikus functio, minden intellectualis esemény multhatatlanul az öntudat-tartalom megváltozásával jár karöltve; s miután mindennemű ily változást izomérzet kalauzol: az izommunka egyúttal hivatva van helyreállítani a test és lélek között azon causális kapcsolatot, mely a természet minden jelenségén kimutatható.

Tudjuk, hogy a logikus functio alapját a képzettársítás képezi, és tudjuk, hogy minden associatio, azaz a képzetek minden összetársulása azok időazonosságára vezethető vissza. Mihelyest két vagy több inger eredményezte ingerület az agyvelő idegelemeire időazonosan vitetik át, ingerületük, a köztük boncztanilag fennálló idegpályákon által, azonnal egymással összefoly. Az ingerületek ily összefolyásából

származik a képzet- vagy eszmetársulás. — Miután azonban szüntelen sok inger hat be reánk; és miután ezeknek időazonos ingerülete egymásba ömlik folytonosan: minden felmerülő képzet a már jelenlevőkkel összelánczolódna, ezáltal összes öntudatunk végre egyetlen képzettárrá tömörülne és lelkünk egész tartalma áthatolhatlan chaosba vegyülne, — ha ebben mi sem gátolná.

Szükséges tehát, hogy létezzenek útbaigazító kalauzok és határvonó gátok, melyek a képzettársulásnak logikus menete fölött őrködnek. — Ezen útjelzők, ezen gátok ismét csak izomérzetek lehetnek.

Izomérzeteink kellő beavatkozása nélkül öntudatunkba örökösen feltolulnának élet-tapasztalat-szülte összes emlékképeink. Hiszen alig vannak emlékképeink, melyek az élet folyamán a többiekkel egyszer-másszor öntudatunkban időazonosan nem székeltek volna. Bármelyiknek felelevenítése tehát elegendő volna arra, hogy valamennyi többit, a szerzett associációk hidjain át, magával együtt a tudatosság világába idézze fel. Minden inger már önmagában alkalmazható volna egyszerre összes szellemi tőkénket az öntudat színére emelni fel. Evvel pedig lehetetlenné volna téve az eszmék logikus kapcsolata, az ítéletek következetes sorrendje és a képzeteknek önálló, egymást nem fedő, világos és tartós tudatossága.

Itt újból alkalom nyílik az izomérzetek fontos, intellectualis szerepére ráutalhatni! — Az által, hogy oly képzetek szállhatnak fel csak az öntudatba, melyek izomérzetek által kísérvék; és az által, hogy az izomfeszülések időt igényelnek, tehát az izomérzetek successióját követelik; végre az által, hogy minden izomérzet — mint a peripherián végbemenő izommunka eredménye — egyúttal új ingerül szolgálhat további reflex-körök kiváltására: azon cél éretik el, hogy egyszerre a képzetek csak egyesei szökelhetnek fel az időleges öntudatba; hogy eszmetársuláskor a képzeteknek egymásutánja biztosítva van; és hogy egyetlen ingernek kívülről behatása elegendő a képzettársulásnak elfáradásig szakadatlan sorát kiválthatni.

Látjuk ezekből, hogy az izommunka szabályozza az értelem associatív tevékenységét is, és hogy az eszmék társulása, az ítélő-következtetés, a logikus gondolkodás lényegében valóban agyreflexnél nem egyéb.

Az associatio inger behatására szülemlett izommunkának mondható. Csakhogy ezen izommunka az izomfeszülési érzetek legparányibb

részére is szorítkozhatik és fellépésével a nagy reflexkört számtalan apró reflexekre bonthatja szét. Jobban mondva — a nagy reflexkörbe számos kicsiny reflexköröcske iktatódik belé.

Ezen apró reflexek mindegyike inger a következőképpen nézve. És a figyelem okozta állandó izomfeszülés mellettük egyrészt összehidaló kapcsolcsává válik differens időben fellépő ingerképzeteket illetőleg; másrészt az ezeket kísérő izomérzetekkel összegeződve, ez utóbbiakat növeszti, vagy — velök szemben antagonistá lévén — azokat teljesen megsemmisíti.

Ezen legutóbbi tényben találhatjuk meg az associatiókat gátló képesség csiráját. — Egyenlő erősségű tevőleges és nemleges izommunka megsemmisíti egymást. Ha ketten pl. egyenrangú erővel jobbra és balra húznak valamely tárgyat, ez helyén nyugalomban fog maradni. — A képzeteket kísérő és tudatossá tevő izomfeszülések lehetnek antagonistikus természetűek is. Ekkor megsemmisítik egymást és a képzetek öntudatlanokká lesznek, azaz meggátoltatnak az öntudat felszínére való emelkedésükben.

Ez a képzetgátlás folyamata, a mint azt Lange, ¹⁾ Münsterberg, ²⁾ s Merkel ³⁾ gyönyörűen kifejtették. — Hogy pedig ilyenmő mozgásantagonizmus létezik, azt igazolja a mindennapi tapasztalat. Bizonyítására elegendő egyetlen egy példára hivatkoznunk, a nyelésre, mely gátolja a légzést és viszont gátolva lesz a légző mozgások által. Tudvalevő dolog, hogy mindkét mozgás egyszerre ki nem vihető.

E tényekből megismerhetjük az izomérzetek szerepkörét az associatív mechanizmus lelki eseményeiben a képzetgátlást és képzettársítást illetőleg. Láthatjuk, hogy nem minden ingerképzet emelkedik okvetlenül a tudatosság magasságára, hanem kísérő izomérzetek hiányában öntudatlan marad. Azaz vannak nem tudatos képzetünk is. — De bár ilyenek léteznek, tagadhatatlan, hogy azok mégis részt vesznek az associatiók bonyolódott folyamataiban. — Láttuk, hogy az eszmetársulás reflexköre ugyanoly eredménnyel végződik, ha a bevégző

¹⁾ Ludwig Lange: Neue Experimente über den Vorgang der einfachen Reaction auf Sinneseindrücke. Wundts Philosophische Studien. Bd. IV. p. 479

²⁾ Dr. Hugo Münsterberg: Willkürliche und unwillkürliche Vorstellungsverbindung. Beiträge zur experimentellen Psychologie. 1889. Heft. I. p. 64.

³⁾ Merkel: Die zeitlichen Verhältnisse der Willensthätigkeit. Wundts Philosophische Studien. Bd. II. p. 73.

mozgásra figyelünk, mintha a közbeeső associációk láncszemei mind külön-külön tudomásunkra jutottak volna. A kettő közötti különbség csak az, hogy az utóbbi esetben az egész psychikus folyamat, minden részleteivel, az előbbiben annak csak legutolsó phasisa juttatott tudomásunkra. Azaz az utolsó phasis már is izomfeszülési érzetekkel párosult, még mielőtt a közbeesők ennyire juthattak, illetőleg tudatossá lehettek volna. Mindazonáltal a közbeeső képzetsorok is léteztek s — bár nem tudatosan — bennfoglaltattak a psychikus aktusban, mert különben az mindkét esetben ugyanazon eredményhez nem vezethetett volna.

Az izomérzetek csatlakozása tehát nemcsak beállítja a képzeteket az öntudatba, hanem azok egymásutánját és összetársulását is szabályozza. Az izomérzetek elenyészte pedig mindezekre gátlólag hat.

Bizonyíték erre a begyakorlás tényében is rejlik. — Tudjuk, hogy minél gyakrabban halad az ingerület ugyanazon idegpályákon végig, annál könnyebben történik lefutása. A reflex pálya az által gyakoroltatik be, hogy minden közbe-eső képzet-elem kapott ingerületét a rákövetkező képzetekre továbbítani képes, még mielőtt önmaga izomérzeteket keltett volna. Azaz — mondhatni — hogy éppen azért továbbítja, mert ingerületét izomérzetek keltésére nem pazarolja. Ez okból a begyakorlott szellemi műveletek sohasem tudatosak, hanem csak az őket befejező mozgások lesznek azzá. — Így pl. ismeretes tény, hogy barátaink, rokonaink megszokott arcát s egyáltalában azokét, kikhez nagyon ragaszkodunk, nem bírjuk emlénkünkben oly élénken felidézni, mint az idegen, ritkán vagy egyszer látott arcokat. Ez utóbbiak látására begyakorolva nem vagyunk. De az ingerképüket kísért volt izomérzet élesen felélénkíthető lévén, az egész emlékkép öntudatunkba világosan vissza leszen idézhető. Az ismerős arcoknál elenben — éppen az inger gyakori behatása miatt — ez nem lehetséges. Kizárólag azon végső izomérzetek élénkülnek fel bennünk, melyek a szeretet, jóindulat, stb. kedves érzelmeit keltik fel, t. i. a vér- edényizmok feszülési érzetei. Ezekre vagyunk begyakorolva. Jó ismerősöknél már nem az arcot látjuk, hanem inkább az ismeretséget, a barátságot érezzük. Ezen érzelmeket eleveníti fel főleg a visszaemlékezés, s e miatt az érzéki-képet világosan az öntudatba felemelni nem bírjuk.

Hasonlót bizonyít ama tapasztalati tény, mely szerint az emléképek sora visszásan nem mindig idézhető fel. Mialatt t. i. az önálló időazonos ingerképeket egymásmellettiségükkel fordított sorrendben is visszaidézhetjük emlékünke; addig az izomfeszülési egymásutánjuk szerint begyakorolt ingerképeket visszás sorban felköltetni sohasem bírjuk. — Minő nehéz pl. visszásan írni, olvasni, vagy éppen betanult dallamokat hangjegyeik fordított sorában elénekelni! — A vörösfehér-zöld szint ellenben fordított sorban is épp oly könnyen elképzelhetjük. A nehézség oka abban van, hogy időazonos kapcsok nélkül az associatio lehetetlen. A mondott esetekben az emlékebe visszahívott izomfeszülési érzetek, fordított sorban, egymás közt és ingerképeik között, többé nem lelik fel az időazonosság nélkülözhetetlen momentumát. E nélkül pedig associatio létesítésére alkalmatlanok. Betanulni természetesen visszásan is mindent lehet.

A magyarázat az, hogy egymást követő s emigy begyakorolt képzetsorok közt az őket kísérő izomérzetek képezik az időazonosság kapcsait. Az előző képzet kíséretében fellépő izomérzet t. i. még tart, mikor a következő képzet felmerül, tehát a két képzet mindegyikével valamikor időazonos. Ha pl. a, b, c képzetek α , β , γ izomérzetek kíséretében lépnek egymásután az öntudatba, a sorozatban α izomérzet lesz az, mely a- és b-vel és β izomérzet, mely b- és c-vel időazonos, sorrendjük tényleg az-b β -c γ lévén. A sorrend megfordításával minden időazonosság megszűnik, mert c γ -b β -az új sorozatban a c-hez csatlakozó γ soha b-vel és a b-hez fűződő β soha a-val időazonos nem volt.

* * *

Az associativ mechanizmus tevékenysége felölelően gondolkodásunk minden nemét, az úgynevezett fogalmak alkotásában is részes lesz.

Legelőkelőbb a tér és időre vonatkozó fogalmunk. — Lássuk minő szerep jutott az izommunkának ezek megteremtésében!

A tér fogalmát, mint azt psychophysiologiai kísérletek bizonyítják, háromféle úton szerezhetjük meg. És pedig a látás, hallás és tapintás útján.

Minden szemünket érő inger reflectoricus szemmozgásokat idéz elé, mely utóbbiaknak célja a szemgolyót úgy állítani, hogy az inger képe a reczeg-hártya sárga foltjára, azaz a legjobb látás helyére essék. E beállítás minden fényinger behatása alkalmával végbe megyen. Ez által az inger szülte ingerület megtalálja a reflex kör befejezésére

szükséges izommozgást. Az izommozgás izomfeszülési érzeteket vált ki és ezen érzetek kísérik a látás actusát. Már most természetes, hogy az izomfeszülés nagysága változni fog a szemgolyó mozgásának nagyságával. Ez utóbbi pedig annál nagyobb lesz, mennél inkább jobbra vagy balra, fönt vagy alant a térben helyeződött el az inger. Hasonló reflex keltetik a pupilla izmaiban is, arányban az inger tárgyának közelségével vagy távolságával. — Ezzel meg van adva a lehetőség arra, hogy az izomfeszülési érzetek mekkorasága a térnek mindhárom irányában tájékoztasson bennünket.

Tényleg a látásban való gyakorlottság, izomérzeteink segédelmével, megadja nekünk e tehetséget. És hogy a tájékozódás tisztán csak az izomérzetek begyakorlásától függ, mutatja azon körülmény, mely szerint pl. a tőlünk balra eső tárgyakat nagyságukban mindig túlbecsüljük, mert az írás és olvasás mestersége által a balról jobbra való szemmozgásokban előnyösebben vagyunk begyakorolva. Az ellenirányú szemmozgások kivitele gyakorlatlanabb lévén, egyúttal nehezebbnek is tűnik, vagyis nagyobb munkának itéltetik. E körülmény a szemorvoshoz vitt egy tanárt. Azt tapasztalta t. i., hogy szivarjait hosszú gyakorlat daczára sem bírta két egyenlő részre szétmetszeni. A jobbfelé eső darab mindig rövidebb lett, mint a baloldali. Csak mikor azt akarattal vágta hosszabbra, sikerült egyenlő hosszúságú darabokat szelnie. Az orvos szemeit épeknek találta és nem segíthetett rajta. Bajának mivoltát végre tölem tudta meg, s mihelyest szivarjait többé szemeivel nem balról jobbra, hanem mellfelé mérte meg, az egyenlő részekre való szétosztás sikerült neki. Ugyane tényt bizonyítja az is, hogy a bal szem mindig a jobboldali, a jobb szem pedig a baloldali tért becsüli túl. Mindegyik t. i. a másíknak működése terén gyakorlatlanak mutatkozik. Hasonló okból túlbecsüljük a vertikál nagyságokat a horizontál nagyságokkal szemben. Itt az ok azonban inkább physikális természetű, a mennyiben — tekintettel a nehézségerő közreműködésére — a szemek súlyesztése sokkal kevesebb izommunkát igényel, mint azoknak emelése. Igaz, hogy a tapasztalat e hiányokat egyéb hozzátársuló képzetek segédelmével kiegészíteni iparkodik, de mihelyest exact mérési kísérleteket teszünk, a való tényekre mindig újból reábukkanunk.

Alkalom nyílik a térben való tájékozódásra hallás útján is. A

hang ingere szintén reflexmozgásokat szül, miként azt Cyon,¹⁾ Goltz,²⁾ Högyes,³⁾ Arnheim⁴⁾ s Preyer⁵⁾ kísérletei fényesen bebizonyították. E reflexek a fül félkörös csatornáinak segedelmével jönnek létre és különböző fejmozgásokban állanak.

A fül három ívcsatornája tudvalevőleg a tér három síkjában helyeződik el. E csatornák víze a tér bármely síkjában haladó hanghullámok által rezgésbe hozható. A csatornavíz rezgése kiváltja a reflexmozgást és a fej akként fog elhelyeződni a térben, hogy a fülkagyló állása a hang felfogására a legalkalmasabb legyen. Miután minden izommozgás egyúttal izomérezést kelt: a fejmozgással létrejött izomfeszülési-érzet a hangnemzette ingerképzetnek kísérője leszen. Az ingerkép ezáltal nemcsak tudatossá válik, hanem lehetővé tétetik, hogy az organismus, az izomérezetek nagysága s minémüsége szerint, a hanginger iránya iránt magát orientálhassa.

Ennél fontosabb majdnem a tapintás útján való tájékozódás.

A midőn valamely tárgyat kezünkkel végig tapintunk, vagy valamely térséget lábunkkal befutunk, nem teszünk egyebet, minthogy izomérezeteink segedelmével ezeken mérést eszközlünk. A mozgások nagysága, successivitásuknak sora és száma, mindmégannyi feszülési érzetet képvisel, mely a térben való tájékozódásra a legalkalmasabb mérési eszköznek bizonyúl.

A térben való tájékozódáshoz tartozik a körülöttünk mozgó tárgyak helyváltoztatásának megítélése is. Ezen szellemi functio is csak izomfeszülési érzetek segedelmével történik.

Mozgást még csak gondolni sem vagyunk képesek, a nélkül, hogy a megfelelő izomérezeteket magunkban fel ne keltsük. Minden

¹⁾ M. E. Cyon : Comptes rendus de l'Acad. des sciences. 31. December. 1877 — Recherches sur les fonctions des canaux sémicirculaires. Thése. Paris. 1878

²⁾ Goltz : Pfüger-Archiv. III. p. 172.

³⁾ Högyes E. : Über die wahren Ursachen des Schwindelerscheinungen bei der Drucksteigerung in der Paukenhöhle. Zur Physiol. u. Pathol. der Bogengänge. Pfüger-Archiv. XXVI. p. 558. — A szédülés igazi okáról fokozott dobübeli nyomásnál. Orvosi Hetilap. 1882. 1—7.

⁴⁾ Arnheim : Beiträge zur Theorie der Schallempfindungen mittelst der Bogengänge. 1887.

⁵⁾ W. Preyer : Die Wahrnehmung der Schallrichtung mittelst der Bogengänge. Pfüger-Archiv. Bd. XL. p. 586.

gondolt szó a beszédizmok megfelelő feszülését követeli. És szinte nehezünkre esik az emlékebe visszaidézett szókat ki nem ejtenünk, a gondolt dallamot magunkban nem dúdolgatnunk. Még inkább nehezünkre esik kifejezett mozgásokat, pl. taglejtéseket, arczkifejezéseket stb. — ha látjuk — utánzás nélkül hagynunk. E tekintetben roppant érzékenységgel bírunk, s azért a külvilág mozgásait illetőleg kiváló tájékozási képességünk van.

Ezen képességünk legjobb bizonyítéka pl. az ügyes tánczosnő. A midőn ez az őt vezető tánczosnak minden legesekélyebb mozgás-szándékát pontosan megérzi; és a midőn magát — mintegy akaratlanul — könnyedén, a tánczos minden fordulatához alkalmazkodva, vezérelteti, a nélkül, hogy a bekövetkező mozgást előre sejthetné, a nélkül, hogy a mozgás megérzésére egy pillanatnál több idő engedtetnék: nyilvánvalóan a mozgásbeli tájékozódás rendkívül éles bizonyítékát adja. Azon praecisítás, melylyel a tánczosnő párjának izommunkáját megérezni képes, világos képét adja nekünk ama kiváló tehetségnek, mely tehetséggel izomfeszülési érzeteink által felruháztatunk.

E tehetség még meglepőbb alakban nyilvánul az úgynevezett gondolat-kitalálók művészetében. A mikor Hansen, Cumberland vagy mások megtalálják vakon az elrejtett tűt, elvezetik mediumukat a gondolt helyre, vagy kijelölik a képzelt tárgyat sok közül, egyedül a gondolatot hordozó egyén kezének érintése segédelmével: nem tesznek egyebet, csak saját izmaik begyakorolt finom érzékenységevel kifürkészik, kikeresik, jobban mondva kiérezik a medium gondolataszülte izomfeszüléseit.

A jongleurök, késdobálók, lövészek és equilibristák összes művészete egyébiránt szintén csak az izomérzés kiváló begyakorlásán alapul.

* * *

Az idő mérésére is ily izomérzetek képesítenek és pedig a légzési mozgásokat közvetítő izmok, nevezetesen a rekesz-, bordaköz-, orr-, fej-, nyak-, váll- és gerincizmok feszüléseiből támadó érzetek. Ez irányban főleg Leumann¹⁾ és Münsterberg²⁾ kísérletei szolgáltatnak fényes bizonyítékokat.

¹⁾ Prf. Dr. Ernst Leumann: Die Seelenthätigkeit in ihrem Verhältniss zu Blutumlauf und Athmung. Philos. Studien. Bd. V. p. 618.

²⁾ Dr. Hugó Münsterberg: Der Zeitsinn. Beiträge zur experimentellen Psychologie. 1889. Hft. II.

Minden inger, a melyre figyelünk reflectoricus úton, activabb természetű, erősebb légzési mozgásokat is vált ki. Miután organismusunk reflexei egyáltalában úgy vannak alkotva, hogy a kedvező, hasznos ingerekre a testnyílások táguljanak, az ártalmasakra bezáródjanak: e törvény a légúttakat illetőleg is állani fog.

Tényleg kellemes benyomásokra az organismus mindenkor inspiratióval, kellemetlenekre expiratióval felel. Ezen intensebb ki- vagy belégzés, melyet az inger kivált, egyszersmind kezdőpontja az időmérésnek. A mérés actusa ellenben az ellentétes légzőmozgással végződik. Már most bármely légzési phasissal kezdődött volt is a mérés eszközlése, az in- és expiratio váltakozó egymásutánja ezentúl épp úgy szolgál az időmérés eszközéül, mint akár a metronom tactus-veró ingájának jobb- és balra való lengései.

E mellett a figyelem befolyásolja a légzés menetét. Tempója lassubbá válik, a ki- és belégzés közé esni szokott pausa eltűnik és szükség szerint majd az expiratio nyer activ nyújtást, majd az inspiratio szenved el activ akadályoztatást, annyira, míg — a mérés idejére kiterjedőleg — mindkettőnek hossza egyenlővé nem lett. Ezenkívül a figyelem közrehatása még azt is eredményezheti, hogy a légzés egyes phasisai lökésszerű megszakítások által 2—2 vagy több, sőt 12—12 egyenlő szakaszra felosztassanak és pedig úgy, hogy minden ily szakasz a mellkas bizonyos, meghatározott állásának feleljen meg.

A légzési aktus e mozgásrészletei kiszabott mekkoraságu izomfeszülési érzeteket keltenek és éppen ez utóbbiak azok, melyek általunk minden időmérésnél egységeként használatnak. A légzés phasisainak felosztása a mérendő idő nagyságához alkalmazkodik. Fődolog a mozgás és a mozgásbeli tactusok egyenlősége. Akár nagyok, akár aprók az időmérés alapját képező mozgásegységek, lényeges benne mindig csak az izolált izomfeszülés érzete leszen.

Ki ne tudná, hogy várás közben légzéseink más rhythmust öltenek, mint rendesen? Ki ne tapasztalta volna, hogy megdöbentő, kedélyrázó ingerek behatására légvételünk minő erősen szakazatosává válik? Ki ne ismerné az unalmas idő hosszúságát és a szórakozás időrövidítő tulajdonságát? És ki ne figyelte volna meg, hogy — ellentétben az átélés időszakával — visszaemlékezésben az élményekben gazdag idő hosszúnak, az abban szegény rövidnek tűnik? Mindez légzőszervünk mozgásmechanismusában leli magyarázatát.

A physiologikus belégzés rendszeren hosszabb, mint a kilégzés. Mosso ¹⁾ szerint éber állapotban az inspiratio a légvétel egész periódusának $\frac{8}{12}$ részét, álm közben $\frac{10}{12}$ részét képezi. Miután a mérés tactusa a bekezdő légvétel után szabályozódik, a kellemetlen benyomásokat a kilégzés, a kellemeseket a belégzés tempójában mérendjük, azaz a kellemetlen ingerek időtartamát kisebb időegységgel fogjuk mérni, mint a kellemesekét. Azért hosszabbaknak is tetszenek, mint amazok. Hiszen a kisebb időegység ugyanazon időhosszban többször foglaltatik benne, mint a nagy.

Hozzájárul ehhez, hogy a várakozó figyelem, unalmas idő folyamán, az izomérzeteket szaporítja, vagyis növeli, míg szórakozás közben, az időméréstől elterelt figyelem egyebütt és folyton tápot nyervén, az időmérésből fakadó izomérzeteket miben sem gyarapítja.

Időbeli visszaemlékezésnél más viszonyok merülnek fel. Itt a szerzett emlékképek sokasága határoz. Eseménydús időből sok emlékünk marad, esemény-szegényből kevés. Természetes, hogy sok emlékek reproductiója sok légzési mozgás reproductióját is követeli, míg kevés emlék csak keveset igényel. Ezen egyidejűleg reproductált légzésbeli izomérzetek tömege az, mely az eseménydús időt — visszaemlékezésben — bár akkor rövidnek tetszett, most velünk hosszúnak, az esemény-szegényt pedig, bár akkor hosszúnak tűnt, most rövidnek láttatja.

Álm közben az üdítő és nyomasztó álmképek időtartama még nagyobb eltérést tüntet elénk. A kedves képek roppant gyorsan száguldanak tova, a kellemetlenek kínzó lassúsággal toporcsolódnak odább. Világos! Hiszen alvás idejében az inspiratio úgy aránylik az expiratiohoz, mint 10 a 2-höz. A kellemes képek tehát ötszörte gyorsabban múlhatnak, mint a kellemetlenek.

Leumann az időmérésnél az érverésnek, azaz a szívmozgásoknak hasonló szerepkört juttat, mint a légzésnek.

A mit a tér és idő fogalmára vonatkozólag kimutattunk, azt a számokat illetőleg, melyeknek fogalma a tér- és időnek egymáshoz való viszonyításából ered, valamint minden más fogalmat illetőleg is igazolni lehet. Kétség tárgyát sem képezheti, hogy — mint minden

¹⁾ Mosso : Archiv f. Anatomie u. Physiologie. Physiol. Abtheilung 1878. p. 441.

associativ értelmi művelet egyáltalában — a fogalmak képzése is az izommunka támogató szolgálatára szorúl.

* * *

Az izom-munka egy további agyfunctiója a kedély érzelmek alakjában nyilvánúl. C. Lange ¹⁾ és Th. Meynert ²⁾ kutatásai óta eléggé ismeretes dolog, hogy a kedélyérzelem tulajdonképen rem más, mint olynemü érzés, a melylyel az agyvelő saját variábilis táplálkozási viszonyait tudomásúl veszi. Az agy táplálását véredények eszközlik s ez utóbbiaknak működését vasomotorikus izmok szabályozzák. Ezen izmok a véredényeket szűkíteni és tágítani képesek, és eme szűkülés- és tágulással kapcsolatban az agy majd kevesebb, majd több vértáppal láttatik el. A véredényeket mozgató izmok működése izomérzetek alakjában jön tudomásunkra, s minthogy az edénymozgás folytán nemzett tápszomj vagy tápbőség kedélyhangulatokat létesít; minden kedélymozgalom képesán öntudatunkat vasomotorikus izmokból fakadt érzetek is fogják belepni. Bármely ingerbenyomás tudomásúl vétele — tapasztalat szerint — hangulat vagy kedélyérzelem által van kísérve. Minden inger tehát egyszersmind vasomotorikus reflexek kiváltását eredményezi.

A reflexszek általános törvénye a kedélyérzelmekre vonatkozólag is érvényben marad. Az organismusra kedvező ingerek mindig a tágító-, a károsak a szűkítő izmokat hívják fel reflex-actióra. Ez áll a véredény-mozgató izmokat illetőleg is. Kedves ingerek behatására edénytágulás, ártalmasakra edényszűkülés fog bekövetkezni. Az előbbiek tágbőséget az agyban s ezzel együtt kellemes kedélyérzelmeket, az utóbbiak táphiányt, illetőleg kellemetlen érzületeket fognak kelteni. Ezek az agy functionális érzetei.

A mi azonban ezen érzelmeket tudomásunkra hozza, az ismét csak az azokat kísérő izommunka, t. i. a véredény-izmok munkája. Újból izomfeszülési érzetekről lehet csak a szó, melyek képzeink mindegyikét kísérik, melyek reprodukálhatók, melyek intensitásuk szerint majd hangulatot, majd érzelmet,

¹⁾ Prf. Dr. C. Lange: Über Gemüthsbewegungen. Leipzig. 1887.

²⁾ Prf. Dr. Theod. Meynert: Über Fortschritten im Verständniss der krankhaften psychischen Gehirnzustände. Wien. 1878. p. 29. — Über die Gefühle. Jahrbücher f. Psychiatric. Bd. III. 1882.

majd indulatot eredményeznek és melyek értelmi műveleteinkben ugyanazt a szerepet viszik, mint az izomfeszülési érzetek egyáltaljában.

Az agy functionalis érzetei karöltve a véredények izomfeszülési érzeteivel, fellépésük sajátágainál fogva, eredményezik azon különös modort, melyben a kedélyérzelmek magukat külölik. — Minden érzéki inger alól akarattal kivonhatjuk magunkat, az inger elől menekülhetünk. Kedélyérzelmeinknél ez már nem sikerül. A haragot vagy szerelmet pl. nem bírjuk hirtelen elosztatni, mert az agy táplálkozási viszonyait momentán és önkényt szabályozni nem vagyunk képesek.

Mindazonáltal nem tagadható, hogy a véredények izomfeszülési érzetei reprodukálhatók is, és velük együtt részben az agy tápbősége vagy tápszegénysége módosítható. Mert lehetséges az izomfeszüléseket visszaemlékezés útján is az intenzitás oly fokára emelni, hogy valóban véredény mozgást s ezzel összefüggésben az agytáplálkozás megváltozását reflectorice eredményezhessék. A borzadalmas jelenetre való visszaemlékezés pl., ha igen élénk, a borzadály érzelmét bennünk valóban újra felkeltheti. Rendszerint azonban a reprodukált feszülési érzetek valóságos mozgásig nem növekednek s ezért a kellemetlen élményekre való visszaemlékezés — mert tápdús agyfunctió mellett történik — még kellemes érzelmekkel is járhat kapcsolatban. — Ebben rejlik az oka ama tulajdonságunknak, mely szerint a múltakra szívesen emlékszünk vissza, mégha keservesek voltak is és a régi jó idők emléke a jelenkornál mindig sokkalta kellemesebbnek tűnik.

* * *

Az izomérzetek legjelentősebb szerepköre mindenesetre az úgynevezett szabad-akaratos cselekmények terén jut érvényre.

Akaratlannak azon mozgást szokás nevezni, melynél a mozgás végbevételéről csak utólag értesülünk. Mihelyest annak végbe meneteléről előre informáltatunk, azt akaratosnak mondjuk. A különbség csak a mozgást megelőző érzet bekövetkezésében vagy be nem következésében áll.

Ezen érzet, mely az akaratos az akaratlan mozgástól megkülönbözteti — miután mozgásról van szó — ismét csak izomérzet lehet.

Mondottuk, hogy minden psychikus eseményt izomérzet kíséri. Ilyen kell tehát hogy kísérje úgy az akaratos, mint az akaratlan

mozgást is. Ha a tudatos psychikus eseményt kísérő izomérzet a mozgásból származó izomérzettel azonos, azaz, ha a kettő egymást mintegy fedi; akkor a megelőző izomérzet — mit némelyek innervatio-érzetnek is neveznek — a bekövetkezendő mozgás-érzetre nézve előre informálni fog bennünket. Ott ellenben, a hol a kettő egymástól különbözik, ott ily informatio nem történhetik s azért a végbemenő mozgásról előzetes tudomásunk nem leszen, azaz a mozgást akaratalánul visszük végbe.

Akaratos tehát lényegében azon mozgás, melynél az inger szülte képzetet tudatosságra emelő izomérzet a rákövetkező mozgásból fakadt izomérzettel teljesen egyenlő, a kettő egymást takarja. A mozgás-érzet ekkor mintegy anticipáltatik, azaz a leendő mozgás előre megéreztetik.

E szerint két egymást követő izomérzet azonosságában rejlik az, mit akaratnak nevezünk. — Tulajdonképen reflexről lehet csak a szó, a mely reflex — mint minden más reflex — inger által gerjesztetik, reflexkörébe azonban associative oly izomérzetek is ékelődnek, melyek a reflexkört betetőző mozgás érzetével egymást fedik. (Münsterberg.)

Ezen utóbbi mozgás nem kell hogy mindenkor bevégeztessék. Lehetséges, hogy az csak szándékolt, bevégezetlen izomfeszülési érzet maradjon. Ilyenkor tényleges mozgás nem fog létesülni. Az összképzet azonban motoricus színezetet nyer, mely színezés vágy, óhaj, kíváncsi, stb. alakjában nyilvánul. Mások ezeket belső akaratnak is nevezik, megkülönböztetésül a mozgásba átment külső akarattól. Külsővé, azaz szabaddá az akarataz izomfeszülés nagyobb fokú intenzitása folytán leszen.

Az izomfeszülés intenzitása egyenes arányban nő az izomérzetekre irradiáló ingerület mennyiségével. Minél több ingerület sugárzik át ugyanazon motorikus képzetekre, annál erősebb lesz a kiváltott mozgás. Mentül számosabb apró associatív reflex ékelődik a nagy reflex körbe, és mennél tudatosabbakká válnak ezen associatív képzetek; annál több izomérzet keltésére forgácsolódik szét az ingerület s annál kevesebb marad belőle a mozgás kiváltására.

A tudatos associatiók mennyisége tehát — összehidalása által — apasztja az akaratos mozgás erélyét. A nem tudatos associatiók ellenben — izomérzet kíséretét nem követelven — az akaratos mozgás

intenzitására befolyással nincsenek. — Ez okból csekély energiával végezzük pl. azt a munkát, mely közben folyton latolgatunk és fontolgatunk. A gyakorlatlan idegen nyelvet bizonyára kevés erélyvel beszéljük, ha közben szüntelen grammatikális reflexiókkal kell foglalkoznunk. Ellenben igen erélyes munkát végezzük pl. járás közben, a midőn megszokott s jól begyakorlott mozgásaink — öntudatlan asszociációk segédelmével — a különféle talajviszonyokhoz, a mellettünk járó-kelők lépéseihez, az elénk táruuló akadályokhoz, stb. pontosan alkalmazkodnak.

Láthatjuk, hogy az akaratos mozgások biztossága annál többet nyer, minél inkább megfosztatnak izomérzeteiktől a közbeeső asszociációk, azaz minél öntudatlanabbakká tételnek. — *Legerélyesebb* tehát azon akaratos mozgás lesz, melynél a tudatosság kizárólag a mozgásra magára szorítkozik. — És ez a begyakorlott mozgás. Ennél az innervationális izomérzet és a mozgás közvetlen az ingerbehatásra következik, éppen úgy, mint az egyszerű, akaratlan reflexnél.

A mozgás begyakorlása tehát lényegében nem más, mint a bonyolódott asszociációk útján létrejött mozgások átalakítása egyszerű reflexekké, és pedig az öntudatosság minél sikeresebb kizárásával.

Mennél inkább gyakorlott a mozgás, annál öntudatlanabbúl létesül. A valódi virtuositás tényleg teljesen akaratlan kell hogy legyen. Az irni tanuló gyermek pl. írás közben minden betűt akarva rajzol. A gyakorlott ember akaratlanúl veti oda az írásjegyeket. Mig a kezdő zenész esetlenül viszi végbe akaratos ujjmozgásait, a kész művész akaratlanúl teljesíti azokat, csakis mozgásainak lepergéséről vevén tudomást s azok bekezdéséhez adván az impulsust. Sokszor kapjuk azon rajta magunkat, hogy pl. egyes szavak, nevek, számok az akarat legnagyobb megfeszítésével sem jutnak eszünkbe. Nem találjuk meg a szót, bár szinte nyelvünkön fekszik, mivel a megfelelő izomfeszüléseket felébresztenünk nem sikerül. Nem sikerül pedig azért, mert az illető izomérzet emlékképe az éppen functionáló reflexpályák mentén nem fekszik. Később valamikor minden látszólagos indok nélkül, nem keresve is, az előbb nem talált szó egyszerre csak emlékezetünkben megjelen. Mi történt ekkor? Véletlenül ugyanazon izomfeszülések jöttek létre, melyek az illető szót azelőtt öntudatunkba emelték volt fel. E szóra nem voltunk

begyakorolva. Csak a gyakorlat köszörüli ki ezéeljainkra az idegpályákat, csak ez állítja be oda a kívánt izomérezeteket. Gyakorlat hiányában akaratumk is a véletlenre van bízva. E véletlen azonban úton útfélen segítségünkre van, mert minden hasonló testhelyzet, hasonló mozgás, hasonló kedélyhangulat, szóval hasonló izomfeszülés megkönnyíti nekünk a visszaemlékezést. A mit valamikor ülve vagy fekve, sétán, az ágyban vagy a fürdőben gondoltunk, az ugyanott ugyanoly izomfeszülések között biztosan eszünkbe jut. Hogy az anekdoták, melyeket víg társaságban egyszer hallottunk, bár reájuk sem hederítettünk többé, hasonló hangulatba jutva, emlékünkbén fel fognak éledni, arra számíthatunk. — Mily kevésbé vagyunk képesek, kellő begyakorlás nélkül, akaratosan cselekedni, mutatják külömbén az iskolás gyermekek nyelvpróbai, a midőn többször egymásután gyorsan elmondadják pl.: „a kerekés kerekét kereken kerekíti kerékre“, vagy „sajgó sebben csúf zsufa szálcsa zsihog“, avagy németül „Frisch Fritze fisch frische Fische.“ E mondatokat gyakorlatlanúl többször elhadarva, mindenki belebotlik. Kellő gyakorlat után persze nem. Látszik, hogy a gyakorlat az akaratos mozgást automatikussá teszi és az automatismus öntudatlanul cselekszi azt, a mit tudva végbeinni nem voltunk képesek. — Ez áll minden akaratos ténykedésünkről. — Mondhatni nem teremtett még műredek, nem tétetett még felfedezés, nem létesült még találmány, haesak nem akaratlanul! — Öntudatlan asszociatiók és begyakorlott automatismusok hozták azokat létre, az ingerek véletlen egymásmellettiségéből fakadó reflex gyanánt.

Az akaratos mozgás erélye és szabadsága ezek szerint az úgynevezett akarattól független és a begyakorlással növekedik, miközben a reflexkör szabályozó eszmetársulási folyamat öntudatlanná válik. Ez utóbbinak öntudatlansága fokozza a cselekvés tudatosságát. — Így végső sorban az akaratos szabadsága tökélyében a bonnyolódott asszociativ folyamatoknak egyszerű reflexekre való áthasonításában áll.

A szellemi fejlődés főfeladata tehát és első feltétele a tudatos szellemi műveleteknek egyszerű automatismussá való átváltoztatása. A tudatosság e mellett az átmenetet jelzi nekünk a reflexkör alacsony organisatiójából a magasabba. S minthogy a tudatosságot izomérezetek közvetítik, ezek eszközei tulajdonképen a psychikus mechanismus tökéletesedésének. Beékelődnek reflexköreinkbe, hogy azokat magasabb

organisatióba vigyük át, és szüntelen újból ráójtódnak az automatismusra, hogy ezeket is még magasabb organisatióra emeljék.

A szellemi mechanizmus e folytonos tökéletesedésében rejlik a cerebralis intellectus haladása. És e haladásnak egyedül az emberi agy fejlődés-képessége szab határt.

Lehetőleg rövid vonásokban iparkodtam ecsetelni azon főbb szerepkört, melyet az izmok munkája értelmünk tevékenységében játszani hivatva van.

Láttuk, hogy az inger intenzitást, az öntudatosságot, a képzet-társítás sorrendjét, a képzetgátlást, a begyakorlást, a tér- és időbeni tájékozódást, valamint a kedélyérzelmeket illetőleg értelmi műveleteinkben kizárólag izomérzetek segedelmére vagyunk utalva. — Láthattuk továbbá, hogy az akarat felszabadításában főtenyezővé válik az izomfeszülés. És láthattuk végre, hogy a psychikus mechanizmus tovább fejlődésének legelső feltétele szintén az izommunka.

Izommunka nélkül lelkünk a tükör élettelen, sivár lapjához volna hasonló, mely — bár visszatükröz minden reá eső fényt — arról tudomást nem vesz, azt saját céljaira nem értékesítheti és további tökéletesedésre mindenkor képtelen marad.

Az izommunkának értelmünk fejlődésében ily fontos szerepkör juttattatván, kérdés tárgya sem lehet többé, hogy kell-e reá, testünk úgy, mint szellemünk nevelése tekintetében, különös súlyt helyeznünk vagy sem?

A válasz kétségtelenül az, hogy: kell. — Ha az értelmet fejlődésben kockáztatni, vagy annak ártalmára lenni nem akarunk, izmainkat nemcsak a test, hanem a lélek érdekében is gyakorolni s ürgösen kívánatos.

A mily igaz, hogy a gyakorlat folytán a test gyarapodik, az izomzat tömege növekszik és ennélfogva azok munkaereje fokozódik, bár jól mondja Lagrange,¹⁾ hogy a túlságos izomeröltetés akadályozza a gyermeki test kifejlődését; oly igaz az is, miszerint a gyakorlat által a szellemi mechanizmus szintén nevezetes változásokon megy keresztül.

Kérdés már most, vajon e változások mindenkor az egyén javára, nem-e sokszor annak kárára vannak-e?

¹⁾ Fernand Lagrange: *Revue scientifique*. 1890. 20.

Eltétekintve egészen attól, hogy a túlhajtott izommunka, az izmoknak szerfölötti kifárasztása roppant veszedelemmel lehet az egész organismusra nézve; eltekintve attól, hogy az izomzat túlterhelése vészthozó szívbajok, tüdőbetegségek, stb. keletkezésére vezethet; eltekintve attól, hogy az izmok egyoldalú túltengése a növésben levő csontrendszer elferdüléseit idézheti elő; és eltekintve attól is, hogy a túlfeszített izom-munka által elvont vértáp, az izomzatot csak a test többi szervei, különösen az agyvelő, rovására gyarapítja: tények bizonyítják, miszerint az izmok kifárasztó munkája az értelem, a szellem fejlődését is veszélylyel fenyegeti, éppen úgy, mint viszont — Mosso ¹⁾ legújabb kísérletei szerint — az agy megerőltetett szellemi munkája az izomerőre bénítólag hat.

Ismeretes történeti tény az, hogy az ó-kor gladiatorjai, athlétái, gyorsfutárjai, ökölvívói, stb. gyakorlat által már annyira vitték volt izmaik egyoldalú kifejlesztését, hogy az akkori írók szükségesnek tartották őket testük aránytalanságaiért megróni. És e külön célokra trainirozott egyénekről tudjuk, miszerint — majd kivétel nélkül — gyenge elméjüknek valának.

Krause ²⁾ rá is mutat az izomfeszítő athleticismus veszélyes következményeire és szigoruan kárhoztatja azt a nevelés céljaival szemben. — Ugyanezt a butító hatását tapasztaljuk ma is a circusbeli erőpróbák gyakorlatából élő embereknél. Különbben is bővebb magyarázatra nem szorúl, hogy a kultura szellemi tőkéje a nyers izomerőhöz kötve nincs.

Valóban Kronecker, ³⁾ Tiegel, ⁴⁾ Fick, ⁵⁾ Mosso ⁶⁾ és mások bú-

¹⁾ Mosso: Über die Gesetze der Ermüdung. Archiv für Anatomie u. Physiologie. 1890. I. II.

²⁾ Joh. Heinrich Krause: Die Gymnastik und Agonistik der Hellenen aus den Schriften u. Bildwerken des Alterthums wissenschaftlich dargestellt ect. Leipzig. 1841.

³⁾ Kronecker: Monatsberichte der Königl. Akademie zu Berlin. 1870. p. 639.

⁴⁾ Tiegel: Berichte der sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften 1875. p. 99. — Über Muskelcontractur im Gegensatz zu Contraction. Pflüger Archiv. 1876. Bd. XIII. p. 71.

⁵⁾ A. Fick: Myographische Versuche am lebenden Menschen. Pflüger Archiv. 1887. Bd. LXI. p. 187.

⁶⁾ Angelo Mosso: Über die Gesetze der Ermüdung. Archiv. f. Anatomie u. Physiologie. 1890. Hft. I. II. p. 140.

várlatai kétségtelenné teszik, hogy az izmokban, túlságos ingerbehatások következtében, és ugyanígy az idegközpontokban is, olynemű alterációk lépnek fel, melyek egyrészt az izmokat szokott reactió-képességüktől, másrészt az idegközpontokat rendes ingerlékenységétől fosztják meg. De kitűnik e kísérletekből még az is, hogy a maximálisnál kisebb ingerbehatás alatt dolgozó izom, munkaközben, minden egyéb nagyobb inger számára kipiheni magát; míg a maximális ingerrel dolgozó izom magát ilyképen nem rehabilitálhatja soha. — Mint-hogy az emígy kifáradt izom elektrikus ingerekre még kellően reagálni képes, világos, hogy a kifáradás nem annyira az izom szövetében, mint tulajdonképen az idegközpontban történik.

A dolog természetes. Hiszen az izmok gyakorlottsága, mint Du Bois Raymond ¹⁾ helyesen mondja, tulajdonképen az idegrendszer gyakorlottsága. Tehát az izmok kifáradása is az idegrendszer kifáradása leszen.

Bár az izmok — mint minden szerv — a gyakorlat folyamán functióképességükben nyernek, a gyakorlat lényege nem ezen helyi functióképesség növelésében áll. Hiszen a test mozgásbeli gyakorlottsága nem az izomerő kifejtésében nyilvánul, hanem a szövődményes mozgások helyes egymásutánjában és kellő energiájában, a mennyiben ez utóbbinak módosulásai szabják ki minden egyes izomrészlet számára a feszülés időtartamát, térhosszát és törvényszerű gyorsaságát, hogy a mozgás iránya, ideje, nagysága és a mozgó tag súlypontjának elhelyezése megfelelő legyen.

Az élettanból tudjuk különben, miszerint az izom mindig szigoruan engedelmeskedik az őt innerváló ideg parancsainak. Az izom-munka tehát idegbefolyás következménye. Mihelyest ez áll, az izomzat gyakorlottságát tényleg az idegrendszer gyakorlottságára kell visszavezetnünk.

Ezek szerint azon kérdésre, valjon izmaink gyakorlása az értelem fejlődésére üdvös-e vagy sem? a válasz önmagától megadódnék. Mert mihelyt az izomgyakorlat azonos az ideggyakorlattal és mihelyt minden organismusnak törekvése kell, hogy az automatismus tökéletesedése legyen: az izomzat gyakorlása az értelem tökéletesbbitését jelentené.

¹⁾ Du Bois-Raymond: Über die Übung. Berlin. 1881.

De, miután kifejtettük, hogy az izomzat kifárasztó munkája az értelem képességeit veszélyezteti, feleletre vár még a kérdés azon része, valjon az izmoknak túlgyakorlásból származó másodlagos túltengése nem-e az, mely a lélek működéseire káros hatást gyakorol?

A választ e kérdésre az izomfeszülések magatartásában lelhetjük. Hiszen az ezekből fakadó érzetek gyakorolják a lelki életünk fölötti feltétlen hegemoniát.

Lássuk, minő különbségek mutatkoznak a psyche eseményeiben, a szerint, a mint erős vagy gyenge, gyakorlott vagy nem gyakorlott izmok állanak rendelkezésünkre.

A mi az izomfeszülések közvetítése útján tudatunkra átmenő inger-intensitást illeti, említettük, hogy ennél kizárólag a feszülés differentiája marad mérvadó. Tudniillik az ingert megelőző és kísérő izomfeszülés között fellépő differentia. Ezen differentián előreláthatólag az izom erőssége vagy gyengesége mit sem változtat. Akár kilónyi, akár dekányi súlyhoz adunk még egy-egy grammot, a különbséget mindkét esetben ugyanaz lesz. Hiszen az izommunkánál is — az intensitást illetőleg — az izomfeszülés hossza és tartama számít; ez pedig egyenlő marad, akár sok, akár kevés izomrost húzódik össze egyszerre.

Kétségtelen tehát, hogy az ingerek intensitását éreztető izommunka az izomnak erősségétől vagy gyengességétől teljesen független. Azért a kevés husú ember is éppen úgy fogja megítélhetni a reá ható ingerek intensitását, mint az edzett izomzatu.

Nem egészen így áll a dolog a tudatosságot illetőleg.

Mondottuk, hogy az ingerbehatás tudomásulvételét szintén izomfeszülések közvetítik. De mondottuk azt is, miszerint az öntudatba felszálló képzetek annál tudatosabbakká válnak, minél erősebb izomfeszülések kísérik azokat. — Ebből azt kellene következtetnünk, hogy az izomerő a tudatosság fokozására alkalmas.

Másrészt azonban tapasztaljuk azt is, hogy az izomgyöngye ember csakúgy jön tudatára minden ingerbehatásnak, mint az izomerős. Mi okozza ezen látszólagos ellentmondást?

Az ok abban keresendő, hogy a tudatosság tulajdonképen a figyelem közreműködésével szokott létesülni. A figyelem pedig megváltozott izomfeszülésben állván, ismét csak feszülési differentiak által tétélez-

tetik fel. Az izmok a figyelés előtt is a feszülés bizonyos állapotában léteznek. Az átmenet e feszülési állapotból a figyelmezést eredményező másik feszülési állapotba feszülési különbözetet támaszt és éppen e különbözet az, melyet megérzünk, mely bennünk tudatosságot gerjeszt.

Az izomfeszülések differenciája pedig — mondottuk — független az izomerőtől. Méltán állítható tehát, hogy a tudatosság foka az izommunka erőnagyságával egyenes függési viszonyba nem hozható.

De annál inkább függésbe hozható az izomgyakorlattal.

A figyelmezésnél szereplő izmok is gyakorolhatók. Ezeknek gyakorlata szintén megfelelő automatismust hoz létre. A gyakorlat folytán létesült automatismus a figyelmezést közvetítő izmok feszülésével reagálván, képesíteni fogja az ebben begyakorolt egyént, az ingerekre másnál jobban figyelhetni.

A megfelelő izmok — jobban mondva reflexkörök — begyakorlása e szerint igazán befolyásolhatja a tudatosság tényét is.

Ily irányban begyakorolt emberek jobban lesznek informálva a körülöttük történekről, tudatosabbakká válnak a világ szemléletében és e miatt biztosabbakká fellépésükben, érdeklődőbbekké viselkedésükben és öntudatosabbakká összes magatartásukban. A kellően begyakoroltak ellenben azok lesznek, a kikenél feltaláljuk a szórakozottságot, a figyelni képtelenséget, az öntudatos magatartás hiányát és a jellegzetes érdek-közönyt a világ ingereivel szemben.

Hasonló állapotba juthat különben a figyelemre begyakorolt automatizmussal rendelkező egyén is, ha kiválóan fárasztó izommunkának tette ki magát. Hosszas fárasztó hegymászás után pl. elvesztjük egy időre figyelő képességünket, addigra t. i., míg újból ki nem pihenjük magunkat. Hasonlóan járunk nehéz számviteli munkák teljesítése közben, vagy egyáltalában a figyelem automatismusát kifárasztó szellemi munka után. Ekkor is figyelni nehezen tudunk és szórakozottakká leszünk.

Látjuk, hogy ezen esetben is az izmoknak és az értelemnek kifárasztása egy és ugyanazon eredményhez vezet.

A mit az intenzitásra és a tudatosságra vonatkozólag mondtunk, érvényben marad a psyche associatív műveleteit illetőleg is.

A képzetek összetársítását és meggátlását eszközlő izomfeszülé-

seknél, a végbevitt munka értékét illetőleg, szintén a feszülési különbözet és a begyakorlás foka dönt.

A feszülési különbözet a képzetsorok intenzitását, a gyakorlat az associatio hídjainak erősségét szabja ki, s azért mindkettő a képzettársításnak kiváló tényezője. Memorialisálni pl. csak gyakorlás útján lehet, figyelve pedig határozottan világosabban észlelünk.

A képzettársítás actusában azonban még egy harmadik, t. i. a gátlás factora is szem előtt tartandó.

Kimutattuk, hogy azon képzetek, melyek antagonistikus izomfeszüléssel járnak kapcsolatban, az egymásközi associatiót meg fogják gátolni. E tényrely egyetemben egy egészen új kérdés tárul elénk. Az t. i., vajjon az izmok egyoldalú gyakorlata nem-e alkalmas arra, hogy az antagonisták között fennálló természetes viszony megdöntését eredményezze?

Behatóbb vizsgálatok adatai azt válaszolják, hogy: igen.

Bizonyos, hogy egyes izomcsoportok, izmok, sőt izompamatok erősebb munkaképességre külön-külön begyakorolhatók. Ha ez igaz, akkor megtörténhetik az is, miszerint a begyakorolt és más be nem gyakorolt izmok közt fenállott volt antagonismus egyoldalú fokozódást nyer. Azaz a begyakorolt izom paralysálhatja majd a be nem gyakorolt izom feszüléseit, de viszont ez többé nem lehetséges. — Már most kétségtelen, miszerint ily viszonyok teremtése által a képzet-gátlás művelete szenvedni fog. Képzetek keletkezhetnek, melyek erősebb izomfeszülés által kísértetvén, antagonistáik útján, többé az öntudatba való fellépéstől vissza nem tarthatók. E gátolatlan képzetek fellépének majd akkor is, a mikor az eszmetársulás folyamatába bele nem illenek, kényszerszerüleg támadnak és zavarólag ható associatiókat kötnek.

Ilynemű képzetek gyakoriak és kényszerképzetek neve alatt ismeretesek. Ezek épp úgy származhatnak az izmok egyoldalú túlgyakoroltságából, mint viszont azoknak egyoldalú elgyengüléséből, a mint azt pl. a neurastheniasoknál tapasztaljuk, kiknél egyes reflexkörök izommunkája — kimerülés folytán — munkaképességében tetemes kárt szokott szenvedni. — Ismét mutatkozik, hogy az izmok és az értelem megváltozott munkája egy azon psychikus változást szülheti.

Mindenesetre kimutatható tény az, miszerint az izmok egyoldalú gyakorlata az értelem associativ tevékenységére zavarólag hat. És mivel az associatio tényében foglalódik

össze éppen a szellemi tökéletesedés postulatuma, e körülmény, izmaink egyoldalú gyakorlását illetőleg, minél nagyobb óvatosságra int.

Az izomgyakorlat e nagy horderejű befolyása már azon típusban észlelhető, mely az emberekre foglalkozásuk által mintegy ráruháztatik. Vannak mesterségek, melyek úgyszólván a velük foglalkozókról leolvashatók. A foglalkozással járó egyoldalú izomgyakorlat jellegzetes testtartást, meghatározott mozgásokat, sajátos beszéd-módot, különös észjárást stb., sőt — mint Henze¹⁾ kimutatta — még karakteristikus írásmódot is külsönöz az embereknek. Quetelet²⁾ már régen számokkal bizonyította, hogy a társadalom eseményei az emberek szokásai által vannak feltételezve, hogy úgy az erények, mint a bűnök minő- és mennyiségükben a nemhez, korhoz, foglalkozáshoz, stb. vannak kötve. — Guillard³⁾, Descuret⁴⁾ és újabban Lombroso⁵⁾ statisztikai adatokkal igazolják, hogy az emberek cselekvésmódja, szenvedélye, gondolkodása határozott viszonyban áll azok foglalkozásával, egyenes kapcsolatba hozható ama társadalmi kör izommunkájával, melyben az egyes egyén felnevelkedik. És Coronel⁶⁾ mesteri tollal eseteti azon állapotokat, melyek az excessiv egyoldalú izommunka által teremtetnek, a midőn a nagy gyárak testileg, lelkileg és erkölcsileg süllyedő munkásait bemutatja nekünk.

Valóban, ha körültekintünk a világban és látjuk az észszerűtlen dolgokban bámulatos energiát kifejtő különczöket, a figyelemre nem méltó kicsinységekben rendkívüli consequentiát mutató smókákat, a nem létező javakat hajhászó utópistákat, a jobbra érdemes erélylyel küzdő kalandorokat, valamint a cynikusok, pedansok, tékozlók, farkarok, élösködők, féltékenyek, hazudozók, quärlánsok, gyűjtők,

¹⁾ A. Henze: Die chirogrammatomantie, oder Lehre den Charakter, die Neugungen, die Eigenschaften u. Fähigkeiten der Menschen aus der Handschrift zu erkennen. Leipzig, 1862.

²⁾ A. Quetelet: Physique sociale ou essai sur le développement des facultés de l'homme. Bruxelles. 1869.

³⁾ A. Guillard: Éléments de statistique humaine ou démographie comparée. Paris, 1855.

⁴⁾ I. B. F. Descuret: La médecine des passions ou les passions considérées dans leurs rapports avec les maladies, les lois et la religion. Paris, 1860.

⁵⁾ Cesare Lombroso: Der Verbrecher (Homo delinquens) in antropologischer, ärztlicher u. juristischer Beziehung. Aus dem italienischen. Hamburg. I. 1887. II. 1890.

⁶⁾ S. Sr. Coronel: In 't. Gooi. Amsterdam. 1863.

játékosok, öngyilkosok stb. roppant seregét, sóhajtozva kell felkiáltanunk: mennyi egyoldalulag begyakorolt izommunka, mily helytelenül alkalmazott erő!

Még jellegzöbben kimutathatók az egyoldalú izommunkából eredő értelmi károk az elmebetegeknél.

Tudjuk pl., hogy a heveny stupor tipikus alakjait mozgáshiány, izomelernyedés, izomfeszülés hiánya kíséri, és látjuk egyúttal, hogy e betegeknél az ingerbehatások tudatosná nem válnak. Hiányzik náluk a tudatosnágot közvetítő izomfeszülés. — Tapasztalhatjuk, hogy a kataleptikus rohamban látszólag élettelenül fekvő, vagy a kóros extasis alatt a külvilágról mintegy tudomást nem vevő betegek, a fennálló erős izomfeszülések révén, mégis világos tudatosnággal bírnak. — Az epileptikus roham után, mely görcsös vonaglásaival kimerülésig fárasztotta az izomzat egy jó részét, derengő, ködös öntudat marad vissza, jeleül annak, hogy a görcsös roham folytán az értelem műveleteit kísérő izomfeszülésekben jelentékeny zavarok állottak be.

Hysteriásoknál már gyenge ingerekre erős izomfeszülések váltanak ki s ezért a beteg tudatában a legcsekélyebb behatások is rendkívül nagy intenzitást öltenek. Bizonyítja ezt a betegek szerfeletti reflexingerlékenysége, könnyű összerenzenése, görcsökbe-esése, sőt még a hűdések látszólagos indokolatlan bekövetkezése is, mely utóbbi a túlnagy izomfeszülések kifárasztó tömegében található egyszerű magyarázatát. — Ugyanez áll a hypochondriásokat illetőleg is, de csak a zsigérérzetekre kiterjedőleg. Ezeket is rendkívül erős izomfeszülések kísérik és emelik fel folyton az öntudatba. Ezek is tonikus görcsöket támaszthatnak, szűlve a hypochondrikus téveszméket, és ezek is benuláshoz vezethetnek, nihilistikus képzeteket teremtve. Egyik esetben az izomfeszülések görcsös voltánál fogva a zsigérérzetek állandóan intenzív módon állítatnak be az öntudatba, a másik esetben, az izomfeszülések hiánya miatt, a zsigérérzetek tudomásra nem jutnak s ezzel együtt a zsigerek maguk is hiányzóknak tőnnek. Egyebekben hypochondriásoknál a reactio nagy ingerekre is gyenge izomfeszülést mutat.

A figyelmet közvetítő izomfeszülések zavarai elmebetegeknél szintén jelentkezhethetnek. — Neurastheniásoknál pl. az idegrendszer kimerülésével a nyers izomerő csökkenése is kimutatható. Vele kapcsolatban fellép a figyelni képtelenség, a szórakozottság. — A tébolyodottaknál ellenben, különösen a megfigyeltetési téveszmékben szenvedőknél, a

figyelem gyakorlottsága feltűnően külöli magát. Ezeknél már a testmozgás és magatartás maga is elárulja a megfelelő izomzat erőteljes működését.

Az izomfeszülések zavara kiterjedhet elmebetegeknél a képzetgátlás műveleteire is. Feltűnő pl., hogy, míg a korlátlan mozgás, süftüesség és élénk mozgáskedv által karakterisált heveny hallucinatórikus zavarodottságnál, úgymint a mániánál is, a képzetgátlás a minimumra szállhat, addig a mozgást nélkülöző melancholiás és stuporosus betegeknél e gátlás a legnagyobb fokot érheti el. A tünetek e találkozása nem véletlen. Könnyen elképzelhető, hogy mialatt az izomfeszülések antagonismusának teljes ellazulása úgy a képzet-, mint a mozgás-gátlás fékeit oldja fel, azalatt az antagonismusnak túlságig való növekedése mozgást és képzetet keletkezésében egyaránt megakaszt.

Láthatjuk ezekből, hogy az elmebetegek kóros szellemi működéseiben az izommunka zavaraira utaló analogiák szintén feltalálhatók. Szükséges volna ezeket kísérletileg behatóan tanulmányozni. E munkára vállalkoztam. Annál inkább, mivel a budapest-angyalföldi elmebeteg-ápolóban szerzett tapasztalataim erre különösen felhívtak. Mint ezen intézetnek egykori igazgató-főorvosa 1887. évi jelentésében már számokban adhattam kifejezést azon rendkívül kedvező befolyásnak, melyet betegek izommunkája az elmebántalom javulására gyakorolt. Mialatt t. i. a gyógyíthatlan betegek számára berendezett intézet beteglétszámából összesen csak 10.48% adathatott vissza javultan a társadalomnak, addig az ápoloda iparhelyiségeiben és mező-, valamint tej-gazdaságában rendes munkával foglalkoztatott betegek közül 22.23% volt javult, keresetképes állapotban elbocsátható. Az összes javultan elbocsátottak 76.92%-ka tehát munkás beteg volt.

Szembeszökőbben külöli magát az izmok egyoldalú gyakorlatából származó hátrány a tér és idő fogalmait alkotó associatív tevékenységnél.

Említettük volt, hogy a szemmozgások megszokott begyakorlása a balról-jobbra való olvasásnál, minden ellenkező irányú mozgás igénybevételkor, a tér megítélésében tévedésre ad alkalmat. Hasonlót mondtunk a jobb szemnek a bal, a balnak a jobb szem látóterét megítélő mozgásokról. Ez áll a térben tájékoztató minden egyéb mozgásfajra nézve is. Koeppeli adatai pl. a rajzot tanuló gyermekek hibás látásáról, csakis egyoldalú izomgyakorlat szüleményének tekinthetők. Ismeretes dolog többek között az is, hogy a hegylakók rosszúl tájék-

kozódnak a síkságban s megfordítva a síkság lakói a hegyek között, tisztán egyoldalulag szerzett gyakorlottságuk miatt.

Az egyoldalú gyakorlásból eredő zavarok érvényre jutnak az időben tájékoztató mozgásokat illetőleg is. A légzés úgy, mint annak egyes phasisai, szintén tárgyát képezhetik a begyakorlásnak. Az énekesek pl. éneklés közben a rendestől eltérő légzési rhythmushoz szoknak. A szabadban mozgók másként lélekeznek, mint a szoba-ülő életmóduak. A gyermekek más tempóban vesznek levegőt, mint az aggok. Az örömtelt életet élők légvételei eltérnek a sorsüldözöttek, a gondok és bánatok közt tengődők légzőmozgásaitól.

A gyermek fiatal organismusának egész valójával dül neki az ingerek beszívásának s ezért légvételeit általánosságban a belégzés phasisához alkalmazza. Az előregedett ember ellenben mindinkább elzárkózódik a világ ingereitől s evvel egyetemben légzését is a kilégzés tempoja szerint szabályozza. A gyermek ez okból átlag nagyobb izomfeszülésekkel fogja mérni az időt, mint az agg, s azért gyorsabban tűnik számára az idő, mintsem az öreg ember számára. Mindkét esetben a légzés miként való gyakorlata határozott. A csillagászok s órá-sok rendszerint nagy gyakorlottságra tesznek szert az idő megítélésében. A könnyelmű időfecsérlők ellenben gyakorlatlanok az idő mérésében. Az élvezetek között felnőtt emberek időben felületesen tájékozódnak és „az idő pénz“ elve bizonyára számos küzdelem és sok fáradalom árán jutott érvényre. Az egyik esetben az inspiratio, a másik esetben az expiratio izomfeszülése képezte az időegység típusát.

A légzési izmok erősödése önmagában ennél fogva — mint a gyakorlat következménye — előnyöket fog nyújtani. Ha azonban egyoldalulag akár az expirationalis, akár az inspirationalis phasis megrogzítását czélozza, ez az időbeni helyes tájékozódás rovására fog történni.

A térben és időben való tájékozódás zavarai elmebetegéknél is számtalanszor megállapíthatók. — Különös, hogy ezek főleg oly kóralakoknál fordulnak elő, melyek a motorikus sphära határozott megbetegedésével járnak karöltve. Így pl. az előrehaladó hűdésekkel és epileptikus rohamokkal párosult elmezavaroknál, az aggok butaságánál, a sklerosis multiplex, paralysis agitans, delerium tremens, terminális butaság, stb. eseteiben, valamint a mérgezések azon alakjainál, melyek — mint a hyoscinum-, ólom-, stb. mérgezés — mozgás zavarokat is idéznek elő. — Természetes, hiszen az epileptikus roham a légző- és

szemmozgató izmokat is belévonja a görcsös vonaglásba, és a progressiv paralysis vagy sklerosis multiplex kórképében előforduló lökés-szerű, néha explosiókhoz hasonló légvételek, spastikus s ataktikus légző- és szem-mozgások, stb. a tájékozó-képesség romlására kell hogy legyenek. — A véres agy-guta folyamán létrejövő féloldali hűdések következtében is sokszor láttam már időben és térben való teljes tájékoztatlanságot fellépni.

A gyakorlat befolyása kiterjed természetesen a kedélyérzelmekre is. — „Ki kételkedne benne — mondja Du Boys-Raymond — miszerint Heine gyakorlattal birt abban érzelmeinek dagályát akarattal növelhetni, hogy a keservek ez önalkotta forrásából halhatatlan panaszokat fakaszszon!“ — A mindennapi tapasztalat tényleg mutatja, miszerint organismusunk a kedélyhangulatokra és érzelmeire — s pedig egyoldalulag is — begyakorolható.

Láthatni családokat, melyekben az egymásközti szeretet szinte kórsággá fajul. Egyik a másikért szenved. Mindegyik a többiek miatt kesereg. Egész életük a fájdalmak sűrű láncolata, mert e hangulat reájuk van nevelve, mert saját örömeikkel szemben csupa gondos szeretetből érzéketlenek. Más családok más hangulatban nevednek fel. Majd örökös az egymással elégedetlenség körükben, majd fenhéjázó büszkeséggel telnek el egymásnak legparányibb tettei felett, majd ismét folytonos kaján irigységgel nézi egyik a másiknak sikereit, majd pedig ezivakodó haraggal és bosszúvágygyal ölik egymásnak lelkületét. Mindegyikre be lettek gyakorolva.

Mekkora szerepet játszik ebben a nevelés, arról meggyőződhetünk, ha egymással összehasonlítjuk a játszótársai körében és a nevelőnő oldala mellett felnőtt gyermeket. Ha nézzük, mint élvezi az előbbi víg életét, mint örvend a hozzá rokon elem pajzánságainak, mint ömlik egész lényén át az öröm s jó kedv érzülete; szinte sajnálattal szemléljük akkor a társadalmi etiquette szerint jól felnevelt növendéket, a mint aggódva tekint minden mozdulatnál nevelőnőjére, a mint félve lépdel annak oldala mellett és a mint ijjedelmek árán mer csak a fékezetlen mozgás, a pajkos katonásdi élvezire gondolni. — Lehetetlen, hogy az utóbbira rá ne neveltessenek a kellemetlen érzületek izomfeszülései, a mit később az iskolákban divó tanítási methodus még csak öregbíteni alkalmas. Hiszen mód sem nyújtatik e

gyermeknek a vidámság kellemes érzelmeire véredény-izomzatát begyakorolhatni!

Valóban vannak emberek, minők többnyire az úgynevezett „hibásak“, u. m. púposak, bénák, stb., kik derült hangulatra alig hozhatók. Ezek rendszeren nem élvezhették a gyermekévek örömeit. Kedélyük kedves érzelmekre begyakorolva nincs. Ellenben vannak olyanok is, kiknek derült hangulata ellentetes érzelmek gerjedését legfeljebb mulólag engedvén, vidám könnyelműséggel élik át az életet, még akkor is, ha az több bánatot hozna reájuk, mint örömet. — Egyik, másik esetben is a kedélyérzelmeket közvetítő véredény-izmok egyoldalu begyakorlása az ok, hogy az érzületek szükséges harmoniája bennük megzavartatott.

Az egyoldalúság még gyakoribb az egyes érzelem-fajokra, vonatkozólag. Ki ne tudná pl., hogy némely emberben mily hiányosan fejlődnek az ethikus és ästhetikus érzelmek! Hányan vannak, kik magasztosabb eszmékért lelkesedni, a szépért buzdulni, vagy a nemes és igazért hevülni épenséggel képtelenek! Mily nagy azoknak száma, kik nem bírnak az igazi remekmű és a primitiv utánzat közt különbséget tenni! Mekkora tömeg az, melyet a műépítészet legszembezőköbb hibái, a dimenziók aránytalanságai nem sértenek! Hány ember akad, ki tisztességesnek vallja azt, mit az egész művelt világ érzülete elítél! Hány foglalkozásmód neveli rá az egyénre a csalafintaság nemtelen ügyességeit! És mennyi gaz, tolvaj, csaló csak azért válik azzá, mert sociális érzelmeket nem ismer! Tagadhatatlan, miszerint a javító intézetek feladata sem lehet más, mint ama érzelmekre gyakorolni be az egyént, a melyet nélkülözni kénytelen.

Ezen érzelmeknél is független marad azok intenzitása és tudatossága az izomerőtől, a gyakorlottsággal azonban egyenes arányban növekedik.

Elmebetegeknél az érzelmek rendellenességei szintén előkelő szerepet játszanak. Legszembetűnőbben nyilvánulnak ezek egyrészt azon kóralakoknál, melyeknél — mint a melancholiánál és mániánál — az agy megváltozott vérkeringési viszonyaira és a véredények ürtér-változásaira lehet útalni; másrészt azoknál, melyeknél — mint a hűdéses és senilis elmezavaroknál, valamint az alkoholismusnál — a vasomotorikus hűdés napirenden van. Mindkétsorú alakoknál a véredények izomfeszülései abnormitásoknak vannak alávetve s azért nehéz

volna az az utóbbiak és a kóros hangulatok közötti összefüggést tagadásba venni. — Epileptikusoknál a kedélyhangulatok szabálytalanságai szintén ismeretesek. Hogy e betegségnél a vasomotorikus aura, a ve-rejtkékezés paroxysmusai, valamint az úgynevezett epilepsia vasomoto-ria tünetei a véredényrendszer résztvételét a kóros bántalomban kétségtelenné teszik, nem szükséges különösen bizonyítani. — Egészen más alapon jut kifejlődésre a kedélyérzelmek rendellenessége az úgynevezett „moral insanity“ kóralakjainál. Tudjuk, hogy ezeknél a va-somotorikus functiók fejlődéshibái, mint a degeneratio tünetei, csak-úgy kimutathatók, mint akár a gyüge idiotáknál.

Mit mondjunk végre az akaratról? Ennél hasonlóan csak a fel-sorolt tényezők szerepelhetnek. — Az akaratos mozgást kiváltó inger-ntensitása, úgymint annak tudatossága, csakoly független az ingertől és annak begyakorlása csakoly eredményekhez fog vezetni ennél is mint valamennyi eddig említett esetben.

Lényeges különbség támad azonban abban, hogy — eltérőleg az eddig említett lelki műveletektől — az akarat izomfeszülési érzetei-hez valóságos izommozgások is csatlakoznak. — Miután pedig minden izommozgás erélye az izom hosszától és rostjainak számától függ kétségtelen, miszerint az izmok nyers ereje a mozgás erélyével egye-nes arányban fog állani. Az izomerős organismus tetterősebb leszen, mint az izomgyöngé.

De hogy az akaratos mozgás végbevitessék, azaz, hogy az aka-rat nyilvánúljon, erre az associativ kapesok hálózatának és a gátlás mechanismusának igenis van befolyása, az izomerőnek azonban nem. Az akarat szabadsága egészen független az izomerőtől.

Az izomerő némi befolyása mindazonáltal el nem tagadható. E befolyás másodlagos természetű és abban nyilvánúl, hogy a bevégzett izommunka erőtelje és sikere éppen úgy jut tudomásunkra, mint a legcsekélyebb izomfeszülés. Mivel az erősebb munka többet győz a gyengénél és a munkában elért siker tudata associalódik az öntudat tartalmával; az izom-erő érzete is szüntelen újabb kísérletre bátorítand. Az erő tudata tehát munkára biztat, s ezért az izom-erős emberek mindig bátrabbak, önértetesebbek s tetterre készebbek lesznek, mint az izomgyöngék. — A túlnagy erő azonban itt is merészségre, sőt vak-merőségre vezet, mely nem egyéb, mint az izomerő fölénye, a szük-

séges associatív gátlások fölött. — Ellenkező áll a sugallásra, hajló, minden oldalról befolyásolható izomgyenge egyéneknél, kiknél a suggestio-szülte izomfeszülés már elegendő a reflexkör határozott kiszabására.

Az egyoldalúság tehát az izmok akaratos munkaképességében is megbosszulja magát, a mint azt a hetvenkedő krakéler-ek, a sikereik által elvakított jövevények, a hangzatos fellépésük útján sikereket arató stréberek, a mindenben kotnyeleskedő, mert mindenhez érteni akaró tolakodók és az ingadozó, bizonytalan, tirinákó, túlszerény magatartásuk miatt tovább s előbbre nem jutó bátortalanok serege bizonyítja, kiknél valamennyinél nyugtalan tevékenységük avagy bátortalanságuk rugója csak az egyoldalú izomerőben, vagyis az ebben való elbizakodásban, illetőleg bizalmatlanságban rejlik, akár legyen ezen izomerő durva nyers hústömeg, akár pedig finomabb begyakorlott káprázatos modor.

Az akarat kóros elváltozásai jellegezik az elmebetegek ténykedéseit is. Mondhatni, hogy ama kóralakoknál jelentkezik legkiválóbban, melyeknél a mozgás sphärajában fellépő alteratiók a legszembeszökőbbek. Mihelyest a paralytikusok izomfeszüléseiről elismerjük, mikép azok hűdések gyengeséget mutatnak, erőtlenek, bizonytalanok, el kell ismernünk azt is, miszerint ezeknél az antagonismus egészséges viszonyai általuk megzavartatnak. Az izomfeszülések egy nagy része a megszokott antagonistikus ellensúlyozást többé nem nyeri és ennélfogva mozgáslétesülést eredményez ott is, hol azelőtt, ép állapotban, mozgás-gátlás jött volt létre. Hasonló okból bomlik meg e betegeknél a képzetgátlás mechanizmusa is. Arányban a hűdések ingadozó változásaival antagonismusok támadnak és vesznek el egymásután, alkalmat adva ezáltal, az antagonistikus ellensúlytól felszabadult izmok tonikus feszülési útján, a mulékony téveszmék legsűrűbb sorainak is feltámasztására. A tudatosságot közvetítő izomfeszülés egyfelől gátolatlanul viszi fel a képzeteket az öntudatba, másfelől ingerként szolgál újabb reflexkör kiváltására. Ezen utóbbi az előbbenivel ugyanazonos izomfeszüléssel fog végződni, már csak azért is, mivel az antagonistájától felszabadult izom fölényben maradand.

A hyperbulia tünete tehát, a mint azt a maniakális betegek külfölik, a normalis izom-antagonismus megdőléséből magyarázható ki. Viszont, az abulia jelensége, miként azt a stuporosus, attonitás, me-

lancholiás és némely hysteriás, stb. betegeknel észlelhetjük, az antagonismus kóros és merev egyensúlyára vezethető vissza. — Az attonitás beteg, kinél e tünetet legjobban láthatjuk kifejlődve, tényleg nem mozog, s ha felgyógyulása után kérdezzük, miért volt oly mozdulatlan? azt feleli: mert akarni nem tudott. Hasonlót vall a hysteriás vagy hypochondriás beteg is. A stuporosus ellenben mire sem emlékszik vissza.

Akár képzeljük már most — mit a kísérletnek kell eldöntenie — meggátolva a tudatosságot közvetítő izomfeszülés-, akár a reflexkört bezáró izomösszehúzás-, akár pedig mindkettőnek egyszerre létrejövetelét; tény egyelőre az, hogy mindeme betegeknel az izmok működés zavara megállapítható. A zavar pedig sem az izmok erőtelje, sem azoknak gyengesége által feltételezettek nem mutatkozván (hiszen a stuporosusok izmai pl. kifogástalanok lehetnek), előidézése tekintetében, csak azon elvesztett egyensúly vádolható, mely egyensúlynak az antagonismus mechanismusában, normalis viszonyok közt, mindenkor fém kell állania.

Az eddig igen rövid összegezésben és egyelőre csakis odavetőleg felsoroltakból kiténik, hogy az értelem lelki eseményeire az izomerőnek magában — mint mozgató erőnek — egyenes befolyása nincs. Annál nagyobb szerepe jut az izomgyakorlatnak. Ennek üdvös hatása azonban csak odáig terjed, a meddig túlzásokba át nem megyen, a miglen egyoldalúvá nem válik.

A mérsékeltten erősödött, soha túl nem fárasztott functionális hivatásához arányban gyakorlott izom — ezek szerint — nemcsak a testi egészségnek, hanem a lelki üdeségnek és műveltségnek is legbiztosabb záloga.

Ezt elismerve, habozás nélkül útalhatunk azon módszerekre, melyek a testgyakorlás céljaira legtöbb eredménnyel kecsegtetnek.

A testgyakorlás három módszerét ismerjük. A szer-, rend- és szabad-tornászatot. Ez utóbbit főleg a testgyakorló játék képviseli.

A szertornászat rendszere, a mennyiben kivétel nélkül egyes izomcsoportokat vagy izmokat erősít; a mennyiben ezeket túlságos mérvben — tehát egyoldalúlag — gyakorolja; a mennyiben őket a test organisatiójával ellentétben, hivatásuk céljától elütőleg edzi meg; és a mennyiben az izommunka aránytalan fejlesztését eszközözve, ez

által az értelem rovására dolgozik: a tornászat oly módszerének kell tekintenünk, mely gyakorlati hasznót nem ígér, sőt káros eredményekhez vezethet, s azért a test és lélek nevelése körül elvben is már elvetendő.

A testgyakorlat második alakja az úgynevezett rendtornászat. Ennél természetellenes mozgások nem műveltetnek. Minthogy általa a figyelem-, a mozgásátlás-, az időben és térben való tájékozódás- és az akarat szabályozására alkalom nyújtatik, üdvös haszonnal alkalmazható.

De bár a testgyakorlat e neme a testtartásra, a mozgások ildomára, a taglejtések könnyedségére és — a lelki életet illetőleg — főleg az akarat és figyelem fegyelmezésére előkelő befolyással lehet, a mint azt pl. a katonaságnál látjuk; — hatása minden irányban kielégít őnek még sem mondható. Egyfelől majd kizárólag a test mozgásait nemesítő automatismusokat neveli, másfelől a képzet-társításnak s a kedélyélet izommunkájának gyakorlására hozzá nem járúl. De sőt, a figyelmet egyoldalulag igénybe véve és gyorsan fárasztva, kellemetlen kedélyérzelmeket kelt, mi által a szellem fejlődésére kétszeresen zavarólag hat.

Hozzájárúl ehhez még az is, hogy a torna ezen faja az egyesek egyéni szervezetéhez alkalmazkodni nem bír s ez által a tornászok java részére már ártalommal van akkor is, midőn azoknak egy másik része még jó eredménynyel végzi munkáját.

Hátra maradna a testgyakorlat harmadik alakja, t. i. a szabad-társas-játék.

Az eddig tárgyaltakból is már kiviláglik, miszerint a tornászat ez utolsó neme leginkább felelhet meg a test és szellem nevelése tekintetében felmerülő követelményeknek. A különböző játékokban való ügyesség szerzése oly automatismusokat létesít, melyek, természetesen lévén, az organismus céljait leginkább elégitik ki s leginkább segítik elő.

Azonkívül a játék közepette egymás után sorakozó mozgások térben és időben folyton változó, alig ismétlődő variációkat követelnyén, nemcsak az időbeli és térbeli tájékozódásban tökéletesítenek, hanem, a figyelemnek is szünetlenül változó tápot nyújtván, ezt is állandóan gyakoroltatják, a nélkül, hogy reá fárasztólag hatnának.

Az elfáradás a torna e neménél semmi esetre sem oly gyors és oly nagy, mint a rendtornászat közben, mert az izomfeszülések a térre, időre s kedélyérzelmekre is, s így egyáltalában a mozgások nagyobb körére, terjednek. Tényleg a játékbeli sikerek és balsikerek, a szerzett előnyök és hátrányok, a felmerülő remény és aggodalom, az ambíciót hevítő versengés, mindannyi tág tért nyit a kedélyérzelmek gyakorlatára, mi mellett, egyikük sem maradván állandó, a figyelem s az akarat sem követelvéen szakadatlan tartós megfeszítést, a játéksora alkalmat nyújtván a legbonyolódottabb képzettársítások s legszövődményesebb ítélő-következtetések leperegtetésére, és végre a játékszabályok bőséges alapot szolgáltatván a mozgásgátlások keresztülvitelére: minden kétségen fölül áll, hogy a szabad társas-játék a test és értelem legjobb, leghálásabb és legkellemesebb gyakorló eszköze.

Azon körülmény, hogy e játékok közben minden egyes résztvevőnek szabadságában áll a saját organismusa által követelt mozgásokat szükség szerint végezni, az elfáradást kikerülni, pihenőket igényeihez mértén tartani, szóval organismusának individuális szükségleteihez alkalmazkodni s azokat kielégíteni; e körülmény a módszer becsét még csak emeli.

Mindezen előnyök a rendtornászat által alig, vagy éppen nem nyújtanak s azért az a szabad testgyakorlattal egy sorba nem állítható.

A szabad játékok minden faja értékkel bír. Előnyös lesz azonban azokban minél nagyobb váltakozást életbe léptetni, valamint velük a komoly munkát, a tanulást minél gyakrabban megszakítani. A gyermekek ezt minden beoktatás nélkül maguktól is teszik és játékaikat sokszor felcserélgetik.

Ily alakban a szabad tornázás szórakoztató hatásává lesz, a figyelmet izmosítja, az akaratot fegyelmezi, a kedélyt felüdíti és az értelem mechanizmusát gyakorolni engedi. További következménye pedig az, hogy az ezek révén felfrissült elme a neki kiszabott nehéz munkához ismét újult erővel térhet vissza.

E játékok a gyermekkortól kezdve az erők hanyatlása koráig zélszerűen üzhetők, sport-alakban kedvtöltésül szolgálhatnak, és, ha mentek minden káros athletikus törekvéstől, ha mentek az egyoldalúság vádjától, ha változatosan gyakoroltatnak, minden irányban

egyképen művelvőn a test és szellem képességeit: majd erős testü, szívós életü nemes kedélyü és ügyes értelmü nemzedéket nevelnek nekünk, mely a létérti küzdelemben szilárdan állja meg helyét és a fajfentartás magasztos küldetésében hazánknek megóvjja évezredes helyét.

Romboljuk szét szaporán iskoláink veszélyes tornaszereit és siessünk szabad játszó-tereket készíteni gyermekeink számára!
