

A TUDATOSSÁG TÉNYE SZELLEMI ÉLETÜNK ESEMÉNYEIBEN.

PSYCHOPHYSIOLOGIKUS TANULMÁNY.

Tudjuk, hogy a psyche összes jelenségei az agyban és idegrendszerben végbemenő materialis folyamatokra vezethetők vissza.¹ Ismerjük e folyamatokat is, a mennyiben azok a dúc-sejtekben székelő protoplasma-anyag molekuláris mozgásaiból fakadnak. Ezen molekula-mozgások, mint az anyagon és anyagban lepergő minden mozgás egyáltalában, erőnyilvánulás alakjában történnek. A psyche jelenségeit jellegző erőnyilvánulás alakja pedig az — *érzés*.

Valóban az érzés nemcsak alapja, kriteriuma és kizárólagos kísérő tünete minden szellemi eseménynek, hanem annak tulajdonképeni lényegét is képezi. Érzőképességet csakis a protoplasma külől, és az érzés nyilvánulását csakis a psyche jelenségeiben lelhetjük fel.

E szerint az érzés sajátos tulajdonsága a protoplasma-anyagnak. E tulajdonság épp úgy jellemzi a protoplasmát, mint a hogy a vörös szín a rézt, a légnemű állapot a könenyt, a 100 foknyi forrpon és 0 foknyi fagypon a vizet, vagy a keménység a gyémántot karakterizálja. Ezekről sem tudunk többet, mint hogy a mondott anyagoknak tulajdon-

¹ Lásd Lechner: A psyche materialis alapja. Orvosi hetilap. 1892. 2—5. szám.

ságai és azoknak lényegéhez tartoznak. Sem e tulajdonságok miértjét, sem azoknak honnan való származását és végokát nem ismerjük. Megelégszünk azzal, ha csak megjelenésük módjába és körülményeibe betekintést nyerhetünk. Miért kívánjunk többet a lélekbuvártól, mint a mennyit a természet-tudóstól követelünk? Végre is el kell ismernünk azt, hogy lényegében a lélek sem lehet más, mint a nagy mindenséget uraló természetes erők nyilvánulásának egyik alakja, melynek kutatása ennél fogva úgyszólván a természettudományok körébe tartozik.

Érezni és tudni, egymással összeeső fogalom. Nem érezzük azt, a miről tudomást nem veszünk, és viszont tudomásunkra nem jut az, ami bennünk érzést nem kelt. Mindenki csak a saját érzéseit veszi tudomásul s ezért a rajta kívül létező világot csakis egyéni érzetei alapján ismeri meg. Az egyéni érzeteket a külvilágban végbemenő jelenségek — mint ingerek — támasztják. Minthogy azonban — tudvalevőleg — minden jelenség az anyag dinamikus külöléseiből keletkezik, azaz minden erőnyilvánulás mozgásnak a következménye, mondhatni, hogy *az érzést, azaz a tudatosságot keltő ingerek is a materialis világ mozgásaiban keresendők.* A materia mozgása ugyanis átvitettetvén a dűzsejtek protoplasma-anyagára, ebben molekuláris mozgást hoz létre (mozgás-átalakulás), mely utóbbi az érzés, illetőleg a tudatosság jelenségét szüli.

A protoplasma anyagában végbemenő molekuláris mozgás azonban kétféle alakban nyilvánul, a szerint, a mint a protoplasmás állományú sejt tevékenységben avagy nyugalomban van. A tevékenységben levő élő sejt molekuláris munkája abban áll, hogy a protoplasmát alkotó, szövődményes összetételű fehérje-vegyületek (albuminoidok) egyszerűbb vegyületekre hasadnak szét. A nyugalomban levő élő sejt molekuláris munkája pedig abban nyilvánul, hogy a tevékenység szakában széthasadt vegyületek helyébe, a sejtet

körülvevő tápfolyadékból — közvetve a vérből — a protoplasma complicált fehérje-vegyületei újra felépülnek. Mialatt tehát az élő sejt állománya — a protoplasma — *a tevékenység szakaszában szétbomlást, desorganisatiót, desintegratiót szenved, addig a nyugalom ideje alatt ismét újjáalakulásban, reorganisatióban, reintegratióban részesül.*

Kérdés már most, hogy az érzés, azaz a tudatosság ténye, a molekuláris munka mindkét, vagy ha nem, melyik szakaszához kötve jelentkezik?

Herzen¹ adatai értelmében a tudatosság jelensége kizárólag a protoplasma-munka bomlási szakaszához fűződik. Bizonyítja ezt szerinte egyrészt azon tény, hogy agyunk s idegrendszerünk fejlődéséről, növekvéséről, valamint annak munka utáni restaurálásáról — mely valamennyi az organisatió folyamatait feltételezi — érzés alakjában soha tudomást nem veszünk, másrészt azon körülmény, hogy mély alvás közben, a midőn a szétbomlott protoplasma újjátermődése kiváló mértékben megyen végbe, minden tudatos tevékenység szünetel.

De vannak ezeknél még hathatósabb bizonyítékaink is. Vegyi ismereteink kétségbevonhatlanul igazolják, miszerint a protoplasma bomlása élenyülés (oxydatio) útján jön létre. A légzés folyamán a vérbe fölvevett és a keringő vér által az agysejtekhez elvitt éleny nélkülözhetetlen kelléke a molekulák desintegrationális munkájának. Valóban tapasztaljuk, hogy nagyobb vérvesztések után a lélek tudatos működése hanyatlást mutat, avagy — ájulást okozva — teljes öntudatlanságot is szül. E mellett szólnak még ama tényezők hatásai is, melyek a vért élenyétől megfosztván, vagy annak élenyítő keringését megakadályozván, hasonló eredményhez vezetnek. Ilyen első sorban a szénéleg-mérgezés. Ide tartoznak a nagy

¹ A. Herzen: Grundlinien einer allgemeinen Psychophysiologie. Leipzig, 1889. p. 98.

üterek összenyomásából, vagy a légzésnek akadályozottságából származó tünetek. Már Benecke¹ észrevette, hogy a légzés megakasztásával a tudatos gondolkodás is megakad. Még oly hatányok is, melyek csak vérelvonólag hatnak az agyra, mint például a túlfeszített testi munka, a nemi szervek szerfeletti igénybevétele, a gyomor túlságos megterhelhetése stb., bizonyos fokú érzéketlenséget, azaz a tudatos értelmi műveletek eltompulását okozzák. Természetes, hogy fokozott mérvben várható ez azon kóros elváltozásoktól, melyek az agyban vagy az agy körül keletkezve, az általuk gyakorolt nyomás folytán, a megtámadott szerv vérkeringését korlátozzák. Tényleg igaz, hogy az agynyomás tünetei közé nemcsak a tudatos érzés tompasága, hanem a szédülés is tartozik, mint az ezen érzésben beállott bizonytalanságnak egy neme. Részben hasonló eredményeznek némely bódító szerek és az alkohol meghatározott adagjai, a mennyiben élenyszükségletüket a vérből véve, elbódulást, sőt teljes öntudatlanságot okoznak.

A tudatosság ténye tehát az éleny jelenlétéhez lévén kötve; az utóbbira pedig csak a protoplasma molekuláris munkájának bomlási folyamataiban lévén szükség, kétségtelen, hogy az csak a molekula-munka desintegrációs szakával párhuzamban léphet életbe.

Mindezeknél fontosabb bizonyítékokat szolgáltatnak a kísérleti adatok. Schiff² azon tapasztalati tényből, mely szerint minden oxydatio — mint égési folyamat — hőtermeléssel jár karöltve, azt következtette, hogy a protoplasmának élenyüléssel kapcsolatos desintegráló folyamatai nem pereghetnek le egyidejű hőtermelés nélkül. Az állatkísérletek e föltevésnek igazat is adtak. Sikerült neki ugyanis kimutatnia

¹ Benecke: Das Verhältniss von Seele und Leib. Göttingen, 1826. p. 274.

² M. Schiff: Archives de Physiologie. Paris, 1869., 1870.

azt, hogy az agyvelőben annál több melegség fejlődik, minél tudatosabbakká válnak az ingerszülte érzések, és annál kevesebb hő produkáltatik, minél csekélyebb a támasztott érzés tudatossága. Arányban a tudatosság fokával, az agyban nő tehát vagy csökken a hőképzés folyamata is. E kísérletek igazolják egyszersmind azt, hogy éppen a legerősebb tudatosság kíséretében jelentkező folyamatok azok, melyek a legnagyobb hőtermelést nemzik, pedig ezek egyúttal azok, melyek a protoplasma legkiterjedtebb szétbomlását követelik. Ezzel ellentétben a hőképzést nem közvetítő reintegrationális folyamatok tudatos érzést sohasem támasztanak.

Mindezeket tekintetbe véve, teljes bizonyossággal megállapítható, hogy *a tudatos érzés kizárólag a molekuláris munka desintegrationális szakához kapcsolva lép életbe.*

De bárha a tapasztalat tényei a mellett szólnak, hogy a tudatos érzés csak a protoplasma molekula-munkájának bomlási phásisában jut érvényre, ezzel még nincsen kimondva az, miszerint e tömecs munka reintegrationális szakasza a protoplasmát egészen érzéketlennek találja. Sőt mondhatni, hogy valószínűtlen is az, miszerint ugyanazon állomány, ugyanaz a protoplasma-anyag molekuláinak kétrendbeli állapota vagyis inkább alakulása szerint, legjellegzetesebb tulajdonságából, t. i. érzőképességéből hol kivetkőződjék, hol nem. Ha a protoplasma valóban bír érzőképességgel, akkor ezen tulajdonságának minden körülmények között fenn kell maradnia. Meg kell, hogy érezzen minden változást, melyet anyaga átszenved. Hisz minden anyag megőrzi eredeti sajátosságait. A víz pl. megtartja forr- és fagyponthelyi tulajdonságait, akár cseppfolyós, akár légnemű halmazállapotba menjenek át tömecsei. A phosphor nem változtatja meg vegyi tulajdonságait, akár sárga, akár vörös, akár oktoöderes, akár rhomboöderes alakban jelentkeznek. A kén nem veszti el vegyi egyenértékét, akár amorph, akár kristályos alakban

legyenek tömecsei. És a szén sem tagadja meg egyetlenegy elemi tulajdonságát, akár a graphit, akár a kőszén, akár a gyémánt módosulataiban vizsgáljuk azt.

Pedig a protoplasma legegyszerűbb és legsajátosabb tulajdonsága éppen az érzés. Igaz ugyan, miszerint állománya vegyi bomlásokon és alakulásokon megyen át és a bomló, valamint alakuló molekulák — más-más vegyületeket alkotva — a protoplasmával egyenértékűeknek nem is vehetők; de tekintettel arra, hogy nem is a szétbomló vagy alakuló molekulák azok, melyek éreznek, hanem az élő protoplasma megmaradó anyaga önmaga az, valószínűtlen, hogy az őt érő anyagvesztéséget, valamint anyagszaporulatot egyaránt meg ne érezze; valószínűtlen, hogy — mint érző anyag — az állományában bekövetkezett gyarapodásról avagy fogyatkozásról — átszenvedett elváltozásként — tudomást ne vegyen.

Miután tehát egyrészt kétséget nem szenved, hogy minden anyag — mint olyan — jellegzetes tulajdonságait bármily körülmények között megtartja; másrészt igaz az is, miszerint minden élő anyag saját fogyatkozásait és szaporulatát megszokta érezni: föltehető, hogy a protoplasma érzőképessége annak nemcsak desintegrationális, hanem reintegrationális munka-phasisára is kiterjed. Érvényre azonban e képesség — tapasztalás szerint — ez utóbbi szakaszban sohasem jut. Ebből azt kell következtetnünk, hogy érvényesülésében a protoplasmán kívül álló hatányok által gátoltatik meg. Nos — keressük most azon okokat, melyek a tudatos érzés érvényesülését a reintegratió stádiumában megakadályozzák!

Ismeretes dolog, hogy a tudatos érzés jelentkezéseiben különféle alakokat ölthet. Jelentkezésének különfélesége első sorban a protoplasma anyagának minőségétől függ, második sorban az ingert képviselő mozgás természetétől.

Tagadhatatlan, hogy még azon egysejtű górcsői lényeknél is — a protozoáknál — melyeknek egész teste csak egyet-

len apró protoplasma-halmazból áll, ezen protoplasma minősége szerint az érzés más-más jelentkezési módja kimutatható. Így pl. az úgynevezett amoebák egy része kerüli a meleget (negatív thermotropismus), míg a myxomiceták, rhizopodák, flagelláták, ciliáták nagyobb része azt keresi (positív thermotropismus), jeléül annak, hogy a melegség ingere az előbbeniéknél kellemetlen, az utóbbiaknál kellemes érzést vált ki. Hasonlóan viselkedik az ázalagok nagy része a fénynyel szemben. A volvox globator és az opalinák pl. kerülik a fényt (negatív heliotropismus), míg az oscilláriák, diatomeák és desmideaceák legtöbbször azt keresi (positív heliotropismus). Némely rhizopodáknál a fény behatására a test protoplasmája áramlásba jut, míg másoknál ugyanakkor a meglévő áramlás megszűnik. Önmagunkon is észlelhetjük e tények igazságát, a midőn tapasztaljuk, hogy a szemünket ért akár villamos, akár mechanikus ingerek agyunkban csak oly fényérzést támasztanak, mint a fény maga, és pedig azért, mert az érzést külső protoplasma anyaga mindegyik esetben ugyanaz maradt.

Mindebből kiviláglik, hogy egyazon inger, több protoplasma közül, mindegyikre más hatással van, azaz mindegyiknél más tudatos érzést léptet életbe. Bizonyos tehát, hogy *a keletkező tudatos érzés minőségére nem lehet közömbös az, vajjon az ingerül szolgáló erőbehatás miféle protoplasma-anyagot talál.*

De e tény csak az érzés minőségére bír befolyással, arra, hogy az érzés csak a desintegráció phasisában jut érvényre, magyarázó adatot nem nyújt.

Vannak azonban még más körülmények is, melyek a tudatos érzés keletkezésére s minéműségére befolyanak.

Tények által igazolva van ugyanis, hogy a tudatos érzés minősége az ingert képviselő mozgás természetétől is függ. Némely rhizopodák pl. protoplasma-áramlás segítségével a

fényt kerülik, a meleget keresik, a mechanikus inger behatására pedig a contractió állapotába jutnak. A flagelláták és ciliáták legnagyobb része a mechanikus ingertől távolodni iparkodik (negatív thigmotropismus), míg a meleget szereti. A myxomiceták és rhizopodák, habár mechanikus ingerekkel szemben negatív thigmotropismust küölnek, némely tárgyak iránt pozitív thigmotropismust mutatnak, a mennyiben azokat fölkeresik, átölelik, körülfogják, megmászsák stb. Ide tartozik a legtöbb protozoának pozitív chemotropismusa az élenyvel, tápanyaggal és vízzel szemben, míg más vegyi ingerek iránt negatív chemotropismust árulnak el. A vorticellák rajzó, tánczó s perdülő mozgásaira másként hat a fény, másként a meleg és másként a saját fajukkal való érintkezés, úgy hogy viselkedésükből bátran kiolvasható ama következtetés, miszerint ezen egysejtű ázalagok a fény és hő érzésén, kívül még a közérzet egy alakját, a tudatos nemi érzetet is ismerik. Mindezen Romanus,¹ Ehrenberg,² Engelmann,³ Entz,⁴ Roszbach,⁵ Häckel,⁶ Pfeffer,⁷ Verworn⁸ és mások által észlelt adatok csak a protoplasmának az ingertől függő viselkedése mellett szólnak. Különben eléggé ismer-

¹ G. J. Romanes: L'intelligence des animaux. Paris, 1887.

² Ehrenberg: Die Infusorienthiere als vollkommene Organismen. Leipzig, 1838.

³ Engelmann: Über die Reizung contractilen Protoplasmas durch plötzliche Beleuchtung. Pflügers Archiv. Bd. 19. — Physiologie der Protoplasma- und Flimmerbewegung. Hermanns Handb. d. Physiologie. Bd. I.

⁴ G. Entz: Studien über Protisten. Budapest, 1888.

⁵ Roszbach: Die rhythmischen Bewegungserscheinungen der einfachsten Organismen und ihr Verhalten gegen physikalische Agentien und Arzneimittel. Würzburg, 1871.

⁶ Haeckel: Studien über Moneren und andere Protisten. Biologische Studien. Heft 1. Leipzig, 1870.

⁷ Pfeffer: Über chemotaktische Bewegungen von Bakterien, Flagellaten und Volvocineen. Tübingen, 1888.

⁸ M. Verworn: Psycho-physiologische Protisten-Studien. Jena, 1889.

retes dolog, hogy minő egymástól különböző tudatos érzéseket kelt bennünk a fény, a hang, a szag, a hő stb. ingere, egészen eltekintve attól, miszerint mindegyikök más érzék-szerv útján jut érvényre.

Annyi tagadhatatlan, hogy *a protoplasma állományán kívül főleg az inger minősége szabja meg a tudatos érzés kvalitását.*

De az inger minősége a kinetikus erő mozgásalakjától függ. Nem minden létező mozgásalak hat ingerként a protoplasmára. A szerves lények legtökéletesebbje — az ember — sem képes a mindenségben működő valamennyi erő mozgásáról tudomást szerezni magának. Csak azon mozgásalakból válik a protoplasma számára inger, a mely a physikális mozgásból physiologikus mozgásba képes átmenni (a mozgás transzformatiója), azaz abból, mely — az organismusra hatva — physikális természetű hullámmozgásait az organikus sejtek molekuláris mozgásaiba átviheti. Ezen mozgás-transzformáció éppen olyannak képzelendő, mint a minő pl. telephonozásnál jön létre, a midőn a hanghullámok fölveszik az elektromosság hullámalakját és később újból a hanghullámok mozgásalakjába térnek vissza.

A mozgás ezen transzformációját élő organismusoknál az érzékszervek teszik lehetővé. A hol ilyenek nincsenek, ott egyenesen önmaga a protoplasma eszközli az átvitelt; a hol pedig tökéletlenek a szervek, ott az érzések kvalitása is tökéletlen marad. Az állatvilágon keresztül, az egysejtű protozoától kezdve az emberig, átmenetes formákban felfedezhető az érzékszervek fejlődés-sorozata, mely a tökély legkülönbözőbb fokozatait mutatja. A legalsóbb rendű állatoknál egyetlen érzéket képez az egész testfelület. A fejlődés további fokozatain a kültakaró egyes helyein elkülönített érzékszervek képződnek sokféle alakulásban, melyek az embernél érik el a differens ingerlékenység legnagyobb fokát. Mindazonáltal

az ember nem képes a fizikális mozgások mindegyikét tudatosan megérezni. A fizikális hullámmozgások közül azokat, amelyek másodpercenként 16. egészen 40,000 mozgást tesznek ki, hang alakjában, azokat pedig, amelyek a 412 billió egész 912 billio rezgésre mennek fel, fény alakjában fogjuk fel. A két sorozat közé eső rezgés-gyorsaság részben hőérzést kelt. Úgy a 40 ezer és a 412 billió közti, mint a 912 billión felüli rezgés-gyorsasággal bíró ingert szervezetünk nagyrészt nem tudja megérezni, holott biztos ismeretünk van arról, hogy ilyen mozgás-gyorsaságok is léteznek. Tudjuk pl. hogy az ibolyaszínen túl még gyorsabb és a vörös színen alul még lassúbb rezgésű fénysugarak is vannak, pedig ezeket nem látjuk. Az is kétségtelen, hogy a magnetizmusban rejlő mozgásokat épp úgy nem bírjuk megérezni, mint a hogy a roppant gyors molekuláris mozgással járó vegyi folyamatokkal szemben nagyjából érzéketlenek vagyunk. Annyi megállapítható, miszerint a szervezetünkre ható ingerek, az azokat felfogó érzékszervektől függően, minőségükben egymástól eltérő tudatos érzéseket támasztanak.

De minthogy vannak ingerminőségek, amelyek tudatos érzést éppenséggel nem képesek kelteni, úgy látszik, hogy az inger minősége nem elegendő a tudatosság minden jelenségének kiszabására, még kevésbé a reintegrationális érzéshány magyarázatára.

Vannak körülmények, amelyek közt a rendszerint tudomásunkra jutó érzéki ingerek is épp oly kevésbé gerjesztenek érzést, mint a magnetizmus, az ultra-ibolyaszín, vagy a vegyi folyamatok molekuláris rezgései. Ez történik mindakkor, valahányszor az inger csak egyetlen érzést kelt. Valamint nem látjuk a fehér mezőben levő fehér pontot, vagy a fekete felületre írt fekete vonalat, mert köztük és alapjuk közt nincsen ellentét, mert mindkét esetben csak egyetlen érzés közvetített; úgy nem jutunk tudatos érzéshez mindakkor, vala-

hányszor az ingerként hatni akaró benyomás mellé legalább még egy érzés nem társul. Hiába hatnak pl. a mélyen alvóra a legerősebb ingerek, mindaddig, míg az alvó testén reflex-mozgásokat kiváltaniok nem sikerül, az ingerhatás őt tudatos érzésre nem fogja ébreszteni. Mihelyt azonban a reflex-mozgás létesült és az izmok összehúzódásából fakadó izomérzet az ingerézés mellé odatársult, egyszerre lehetővé lett téve mindkettőnek tudomásul vétele. Ugyanaz mondható a figyelemre nem méltatott ingerhatásokról. Ezek létezéséről is csak akkor értesünk, ha figyelmünket rájuk fordítjuk. De mivelhogy a figyelem nem egyéb, mint bizonyos izomszortoknak egy időben végbemenő feszülése, újból azon conclusióhoz jutunk, miszerint *a tudatos érzés életbeléptetéséhez úgy látszik, még izmaink mozgása is szükséges.*

Az ingerkiváltotta izomfeszülésből fakadó egyidejű érzés, az ingerézés mellé társulva adja meg az alkalmat arra, hogy az ingerézés — mint egyedül álló érzés — öntudatlan ne maradjon.

Ezen tény megállapításával eljutottunk a *reflex-körök* kiváló szerepének elismeréséhez. Vizsgáljuk ezeket közelebről! Talán választ kaphatunk általuk a fölvetett kérdésre.

Az inger felvétele érzékeink által, az érzés tudomásulvétele a psyche műveleteiben és a mozgás kivitele izmaink segedelmével, mindmegannyi tényezők, melyek — egymásba lánczolódvá — a reflex-kör alakulását állítják elénk. Az idegrendszer nem különálló valami az organismus szervezetében, hanem annak tulajdonképeni lényege és alapállománya. Az idegrendszer tulajdonképen az eredeti állati protoplasma és, megtartva ebbeli protoplasmás jellegét, a fejlődéstörténelem fokozatain keresztül, szerveket alkotott magának önnön állományából, melyeket ural és saját czéljaira aknáz ki. Így jöttek létre az emésztő- és légzőszervek, így alakult a támasztadó váz és így támadtak az izmok és érzékszervek. Az izmok

az idegvégék átalakulásából származtak, a miként e folyamatot a gregarináknál és piócféléknél még most is szemmel kísérhetjük. Az izmok lényegükre nézve az idegvégék átídomulásának tekinthetők, és minthogy az érzékszervek is hasonlóan fejlődnek; az érzékszervek, idegrendszer és izmok hármasság kapcsolatából származó reflex-pályák tulajdonképpen egy egységes szervnek mondhatók.

Az organismusban boncztanilag készen álló reflex-pályák, melyek érzékszerveinkben veszik kezdetüket és a központ felé haladó idegutak mentén érzeinket összekötik a központi idegrendszerrel, onnét pedig, centrifugál idegpályákon végig, kapcsolatot létesítenek a központi idegrendszer és a test izmai között, ezen reflex-pályák arra képesítik és készítetik az organismust, hogy minden reá ható ingerre, a saját céljainak megfelelő mozgással válaszoljon. A kör az ingerből kiinduló mozgással kezdődik és az organismuson áthaladva, az ingerre célzó, azt kereső vagy távolító mozgással végződik, tehát az inger tárgyában találja eredése, úgy mint végződése helyét.

Kétséghivonhatlan kísérleti tények bizonyítják, hogy *minden inger, ha az organismus által felfogatik, valamely reflex-kör mentén lezajló mozgás-sorozatot indít meg, mely érzéki felvétellel kezdődik és kivétel nélkül izommozgással végződik.*

Éppen úgy, a mint ingerbehatás hiányában tudatos érzés létesülése nem lehetséges, ez utóbbi kapcsolatos izommozgás jelentkezése nélkül sem képzelhető.

Bármily nagy legyen is az agy és idegrendszer dúcz-sejtjeinek érzőképessége, ez önmagában nem elegendő arra, hogy az emberi értelemhez hasonló magas functiókat eredményezzen. Hiszen az emberi test számos szervében megtalálhatjuk a protoplasmás sejteket, a nélkül, hogy akár a máj, vese vagy here, akár bármely más szervünk képes volna

velünk szemben önálló tudatos érzéseket elárulni. Pedig kétségtelen, hogy — minden protoplasma érzőképességgel bírván — a nevezett szervek sejtjei sem nélkülözik a tudatos érzés képességét. Tényleg a lép, az ondó, a máj sejtjei fel vannak ruházva sajátos érző- és reakció-képességgel, azaz bírnak psychével, csak hogy azon különbséggel, miszerint tudatos érzésük tisztán és kizárólag a sejt-individuumhoz tapad. Hiányzanak náluk azon összeköttetések, melyek segedelmével a bennök inger folytán létrejövő molekuláris mozgást a külvilágba projiciálhatnák, vagyis hiányzanak ama kötelekek, melyek több érzést egymással s ezeket ismét izomérzésekkel összefűzni engednék. Azon körülmény tehát, hogy az emberi agy- és idegrendszer protoplasmás sejtjei oly gazdag idegpályák felett rendelkeznek, melyek egymás között, valamint köztük és a környi érzékszervek, meg mozgásszervek között a szükséges összehidalást állandóan fentartják; ezen körülmény adja meg az emberi psyche oly magasztos működésének lehetőségét. *Végső sorban a magasabb rendű szellemi működésnek nyitja a reflex-pályák organikus szerkezetében keresendő.*

Valóban, ha végig tekintünk az állatvilág idegrendszerének fejlődési fokozatain, azt találjuk, hogy az állatok értelmi tehetségei egyenes arányban állanak a reflex-pályák kifejlődése fokával. Minél tökéletesebbek és szövödményesebbek e pályák körei, annál tökéletesebb és sokszerűbb az organismus psychikus működése is.

Mindezekből kiderül, miszerint a protoplasmás dúcsejtek önmagukban az értelem tudatos műveleteinek véghezvitelére elégtelenek. Szükséges ehhez mindig, hogy a reflex-pályák mentén végbemenő molekuláris folyamatok összesége váltassék ki. A molekuláris folyamatok ezen összeségéből azonban az érzetek nagyobb tömege fakad. És ezzel meg van adva a mód, hogy az ingerszülte érzés egyedülálló ne maradjon, hogy t. i. a tudatosságra való jutás föltétele az

időazonos érzések többsége által kielégítést nyerjen. Kíváncsi tudni már most, hogy a tudatosság tényének életbe-lephetéséhez a reflex-kör mentén létesülő mely érzések egyidejűsége szükséges okvetlenül? Az e kérdésre nyerendő válasz megadja majd a feleletet azon előbbi kérdésünkre is, hogy miért jut tulajdonképen a tudatos érzés csak a protoplasma tömeccmunkájának desintegrationális szakaszában érvényre.

Az érzéki inger befolyása a tudatos érzés minőségére már említés tárgya volt. Nem emlékeztünk azonban meg arról, hogy az némileg az inger erőfokától is függ. Csekély intenzitású ingerek tudvalevőleg tudatos érzést nem keltenek. Az érzés kiváltására szükséges, hogy az inger az erősség bizonyos fokát érje el. Azon mérhető határt, a melynél valamely inger-intenzitás érzést kelt, Fechner¹ *ingerküszöbnek* keresztelte el. Az ingerküszöb magasságát a protoplasmás sejt úgynevezett ingerlékenysége határozza meg.

E kifejezés: «ingerlékenység» azonban némi magyarázatot igényel. Ha általa a protoplasmának egy különálló, az érzési képességtől független tulajdonságát akarjuk megjelölni, akkor — a két tulajdonság közül mindegyik megváltozhatván — fel kellene tételeznünk azt is, miszerint esetleg csekély ingerlékenység mellett nagy érzési képesség, és viszont nagy ingerlékenység mellett csekély érzési képesség is fennállhat. De ez képtelenség! Ha pedig e cím alá a protoplasmának azon tulajdonságát akarjuk foglalni, mely szerint az az ingerek behatására különböző mérvben képes reagálni, akkor csak ugyanannak adunk más nevet, a mit már az érzőképesség nevével illettünk. Az ingerlékenység tulajdonképen az érzőképességgel teljesen azonos fogalom.

¹ G. Th. Fechner: Elemente der Psychophysik. 2. Auflage. Leipzig, 1889.

De ha ez így van, nem lehetséges az, hogy a protoplasma érzőképessége az ingerküszöb határvonalához kövte legyen. Valamint lehetetlen pl, az, hogy a szivacs, ha még oly kevés vizet hocsátunk is reá, meg ne nedvesedjék, bárha az általa felvett kevés víznek nyomát rajta meglátni nem lehet, úgy képtelenség az is, hogy a még oly kicsiny inger a protoplasmán változást ne eredményezzen, ha annak tudatára talán nem is jövünk. Úgy, mint a szivacs vízfelvételi képességében nem gondolhatunk kezdeti határt, úgy a protoplasma érzőképességében sem állíthatunk fel ingerküszöböt.

Példának okáért képzeljünk el magunknak egy tőlünk nagyobb messzeségben kongó harangot. Mi a harang hangját távolsága miatt nem halljuk. Képzeljünk már most hozzá, ugyanott vagy másutt, de hasonló távolságban, még egy második, sőt harmadik, esetleg még több ugyanakkora harangot. annyit t. i., a mennyi elegendő ahhoz, hogy valamennyinek együttes hangja végre hallható legyen. Egyenkint azonban egyik harang sem hallatszik hozzánk. Nos — mi történik akkor? Az történik, hogy nekünk, egymástól távol álló több inger összehatása folytán oly tudatos érzésünk támad, melynek minden egyes componense magában ily érzést létrehozni nem képes. Azaz oly érzésnek jutunk tudomására, mely csupa egyes — egyenként tudatossá nem váló — érzésekből tevődik össze. Igazán, ha a harangok bármelyike megszólal, egymagában egyik sem hallatszik el hozzánk. Azoknak együttes kongása azonban tudatos érzést kelt bennünk. És mint-hogy ezen tudatos érzésben a harangok egyenkénti kongásából eredt érzet mindegyike befoglaltatik, kétségtelen, miszerint ezen utóbbiak akkor is keltettek érzetet, a mikor az tudomásunkra nem esett. Más szóval: az ingerek reánk hatottak akkor is, a mikor az úgynevezett ingerküszöböt átlépniök nem sikerült, vagyis a protoplasma már ingerlékenynek mutatkozott akkor is, a mikor attól tudatos érzésünk nem

támadt. Ily értelemben nyilatkozott különben már Hamilton¹ és Tain² is, a midőn kifejtették, hogy «minden, a miről tudunk, abból áll, a mit nem tudunk», és «minden érzésünk észre nem vett elemekből tevődik össze». Hartmann³ ugyane nézetnek a következő szavakban adott kifejezést: «a tudatos lelki működések megismerésének kulcsa az öntudatlanság régióiban fekszik».

Végül is azon tény, mely szerint minden tudatos érzés létesítéséhez az inger-intensitás bizonyos foka — műkifejezéssel élve, az ingerküszöb átlépése — szükséges, az ingerlékenység és ingerküszöb felvételével elegendő magyarázatot nem talál.

A tapasztalat mutatja, miszerint az érzések intenzitása nem kizárólag az inger erőfokától, hanem még inkább az érzést elszenvedő organismus individuális mérlegelésétől függ. Egy és ugyanazon inger egyiknél erősnek, a másiknál gyengének tűnik, sőt ugyanaz az egyén egyszer erősnek, másszor gyengének érezheti ugyanazt az ingerhatást. Az edzett ember nem fázik ott, a hol az elkényeztetett ember már dideregni kezd, és a zenélő apa észre sem veszi a gyermekek lármáját, a mikor jól begyakorolt darabot játszik, míg valamely új dalmű betanulásánál ugyanaz a zaj erősen sérti őt.

De ha az úgynevezett ingerlékenység foka, valamint az ingerküszöb magassága egyéni mérlegelésnek tárgya lehet és e szerint egyénileg s idő szerint módosul: akkor az érzések intenzitása sem lehet állandó tulajdonság, hanem csupán egyénileg változó idő szerinti functió szüleménye. Mihelyt azonban látjuk, hogy az érzés intenzitása nem az inger erőfoká-

¹ La philosophie de Hamilton. Par J. St. Mill. Trad. par Cazelles. Paris, 1869. — Des modifications mentales inconscientes. Chap. XV.

² H. Taine: De l'intelligence. Paris, 1870. Vol. I. Chap. I.

³ E. Hartmann: Philosophie des Unbewussten. Berlin, 1869.

tól függ, joggal kérdezhetjük: miben is állanak tulajdonképen — lényegüket illetőleg — ezen intenzitások?

Úgy az érzés-, mint az inger-intenzitásról csak annyit tudunk, hogy mérhetők. Mérésük a fentiek szerint időlegesen és egyénileg változó tényezők segédelmével történik. Minden mérés tér-, idő- és súlymérésre vezethető vissza. Sőt a meny-nyiben az utóbbi kettőnél úgy az óra mutatója, mint a mérleg rúdja szintén a tér befutásával jelzi nekünk az időt és a súlyt, ezek is a tér mérésére vezethetők vissza. A tér mérése azonban, a mint azt Spencer¹ óta Wundt,² Jastrow,³ Preyer,⁴ Goldscheider,⁵ Müller,⁶ Mach,⁷ Stricker,⁸ Schäfer,⁹ Münsterberg¹⁰ és számosan mások részletesen kifejtették, izommozgások, illetőleg izomfeszülések, vagyis az ezek révén támadó izomérzések segédelmével eszközöltetik. Az izom összehúzódása alkalmával t. i. tért fut be és a befutott térnek nagysága egyenes arányban van az izom által kifejtett munka

¹ H. Spencer: Principles of Psychology. London, 1855. 3. ed. 1890.

² W. Wundt: Physiologische Psychologie. 3. Aufl. Leipzig, 1887.

³ Jastrow: The perception of space by disparate senses. Mind V. II. p. 539.

⁴ W. Preyer: Die Wahrnehmung der Schallrichtung mittelst der Bogengänge. Pflüger's Archiv. Bd. XL. p. 586.

⁵ A. Goldscheider: Untersuchungen über den Muskelsinn. Archiv für Anatomie u. Physiologie. 1889. Bd. V. VI. p. 369.

⁶ G. E. Müller u. Schumann: Über die psychologischen Grundlagen der Vergleichung gehobener Gewichte. Pflüger's Archiv. 1889. pag. 71.

⁷ Mach: Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen. 1875.

⁸ S. Stricker: Studien über die Bewegungsvorstellungen. Wien, 1882. — Studien über die Sprachvorstellungen. Wien, 1880.

⁹ K. Schäfer: Über Wahrnehmung eigener passiver Bewegungen durch den Muskelsinn. Pflüger's Archiv. Bd. XLI. p. 566.

¹⁰ H. Münsterberg: Augenmass. Raumsinn des Ohres. Beiträge zur experimentellen Psychologie. Hft. 2. 1889.

nagyságával. Minthogy pedig ez utóbbi izomérzetek által jön tudomásunkra, a tér mekkoraságát illetőleg, az ennek mérése közben támadt izomérzések minősége fog tájékoztatni bennünket.

Münsterberg¹ ezenkívül kísérleti úton is kimutatta, hogy az inger-intensitások mérése izomérzések útján megyen végbe. Ez alkalommal egyúttal kimutatta azt is, hogy mindig az izom feszülésében beállott változás az, mely reflectorice kiváltva, meghatározza azt, vajjon az inger minő intensitással hatott reánk. *Ha az inger erős izomfeszüléseket vált ki, erős érzésünk is támad, ha ellenben gyenge izomfeszülésbeli különbségeket létesít, gyenge érzést szül.* Ezt teszi pedig éppen úgy akkor, a mikor az inger maga erős, mint akkor, a mikor az gyenge. Ily úton lehetővé válik, hogy a kicsiny zaj is nagynak tünjék és viszont az erős lármát is alig vegyük észre, a szerint, a mint egyénileg és idő szerint reflexeink alkalmazkodnak. Így lehetséges, hogy a kínos fogfájás — az orvoshoz érve — szünetelni kezdjen, vagy a mulattató körben eltűnt főfájás, a magány unalma közt, ismét visszatérhessen. Az esetleges izomfeszülések minősége és nagysága határozza meg ezen esetekben a tudatos érzés intensitását.

Alkalmazva már most ezen tényeket az *ingerlékenységről* és *ingerküszöbről* mondottakra, kiviláglik, hogy *mindkettő tulajdonképen a reflex-kört bezáró izomfeszülés által szabatik ki. Ha az inger oly csekély, hogy reflectoricus izomfeszülést nem vált ki, tudatos érzés sem támad; ha pedig elegendő nagy arra, hogy reflex-mozgást, illetőleg izomfeszülésbeli változást létesítsen, akkor a tudatos érzés is — e változás nagysága által kihatározott intensitással létrejön.*

¹ H. Münsterberg: Neue Grundlegung der Psychophysik. Beiträge zur experimentellen Psychologie. Hft. 3. Freiburg, 1890.

Mondottuk azonban, hogy az inger-intenzitás megérzésében nem az izommozgás nagysága általában, hanem csak az izom feszülésében beállott változás különbsége határoz. Megérthetjük ezt azonnal, ha meggondoljuk, hogy a mérés eredményére nézve teljesen közömbös az, vajjon pl. valamely súlyt karunk melyik állásából kiindulva kezdjük mérlegelni. A félkilónyi súlyt egyformán nehéznek fogjuk itélni, akár behajlott, akár kifeszített karokkal emeljük azt, mert a karunkban már megvolt feszüléshez hozzájárult feszüléstöbblet az, mely az érzett súly nagysága tekintetében tájékoztat bennünket, s ez mindig az előzőleg fennállott feszülés-nagyságtól független. Éppen így járunk, ha ütemekben időhosszakat mérünk ki kezünkkel, vagy lábunkkal kilépjük valamely térnek nagyságát. Ez utóbbi esetben még azt is tapasztalhatjuk, hogy — bekötött szemmel mérve — nagyobbnak ítéljük azt a térséget, melyet térden csúszva, mint azt, a melyet rendes lépésekben haladunk át, mert az egyik esetben ugyanazt a munkát nagyobb, szokatlanabb izomfeszülésekkel teljesítjük, mint a másikkban.

De ha a feszüléstöbblet tájékoztat minket, akkor kétségtelen, hogy nem minden inger-mekkoraság közti különbség elegendő arra, hogy önálló érzést keltsen. Tudjuk az arányok törvényénél fogva, hogy két nagyság közti viszony akkor marad ugyanaz, ha növekedésük vagy csökkenésük a fennálló viszony arányában történik. Például 200 kilo és 1 gramm között ugyanazon súlyviszony áll fenn, mint 400 kiló és 2 gr., vagy 600 k. és 3 gr. között. Míg tehát e példában az egymással arányba helyezett számsorok közül az egyik arithmetikus számokban növekedett, addig a másikkban, a viszony egyenlő fentarthatása végett, geometrikus számokban kellett növekednie. Ugyanezt kimutatták a physiologikus kísérletek az inger és érzés közti viszony tekintetében is, a midőn a Weber-féle törvény felállításához vezettek. A Weber-féle

törvény nem mond mást, mint azt, hogy ahhoz, miszerint az érzések arithmetikus számokban növekedjenek, szükséges, hogy az igerek geometrikus számokban nagyobbodjanak. Ugyanez áll az inger és az izomfeszülés közti viszonyról is.

Mondottuk, hogy az intenzitások mérésénél az izomfeszülésekben beállott különbségeket érezzük és nem az egész feszülést. E feszülésbeni különbség azonban nem jön létre ott, a hol két egyenlő, de ellentétes (antagonista) feszülés egymást megsemmisíti, valamint ott sem, a hol a feszülés növekedése nagyon lassú fokozódásban történik. Azért mindannyiszor, valahányszor pl. végtagjainkat éppen oly erővel hajlítjuk, mint a minővel feszítjük, s azért a végtagok helyüket nem is változtatják, az izmokban feszülésbeni különbség érzetének tudomására nem jutunk. Ugyanígy járunk, ha pl. valamely fény vagy hang észrevétlen lassúsággal erősödik. Nussbaum¹ pl. gyakran látta a berlini iskolás gyermekek azon furfangját, melylyel — óvatos lassúság mellett — vékony tüket szurkáltak egymás bámulatára a kezük vastag húsán keresztül, a nélkül, hogy fájdalmat éreztek volna mellette. Soliman Hadzsi fakir csodálatos sértetlensége is, úgy látszik, ily alig észrevehető lassúsággal eszközölt fájdalomlan szúrásokon alapszik. Az intenzitás fokozódását ilyenkor tudomásul nem vesszük, mivel a kísérő izomfeszülések feszülésbeni különbsége fokról fokra minimális természetű.

És éppen e körülményben lehető fel az ingerküszöb jelenségének magyarázata. Az izomfeszülés alatt az izom tért fut be (rövidebbre összehúzódik) és a térbeni mozgás pontról pontra megyen végbe. Míg az izomfeszülésbeni különbség egyik ponttól a szomszéd pontig arithmetikus számértékben növekedik, addig az ingernek geometrikus arányban

¹ I. N. v. Nussbaum: Neue Heilmittel für Nerven. Breslau, 1892.

kell fokozódnia. Elképzelhető már most, hogy tulságosan csekély vagy lassan beható ingereknél az ingernek már is tetemesebb nagyságra kellett emelkednie. mielőtt az izomfeszülésben még csak a legminimálisabb különbszet beállhatott volna. Ebből egyszersmind az is látható, hogy ezen inger-emelkedésnek mindaddig kellett tartania, míg nem az izom feszülésbeni különbszete valahára észrevehető térbeni kiterjedést nyert, azaz — a régi kifejezéssel élve — míg az inger nagysága az ingerküszöböt átlépte. *Az ingerküszöb jelensége tehát végokát a reflectorice kiváltott izomfeszülések fellépésének körülményeiben, azaz az izom térbeli mozgásának szükségességében találja meg.*

Érzőképességünk határát nemcsak az ingerküszöb egyedül szabja meg. Úgy, mint lefelé, felfelé is ki van tűzve a tudatos érzés végső határa. Túlnagy ingerek épp oly kevésbé keltenek érzést, mint az ingerküszöbön alúl állók, vagy legalább is — bizonyos határon túl — az érzés intenzitását növekedni többé nem engedik. E felső határt Wundt «*inger-magasság*»-nak nevezte.

Az ingermagasság ténye szintén kimagyarázható az érzést közvetítő izomfeszülés magatartásából. A mint az ingernek csak bizonyos erősség elérése után sikerül az izomfeszülésben térbelileg is nyilvánulásra jutó különbszetet támasztania: úgy hiába fokozódik bizonyos intenzitáson túl, mert az izom saját összehúzódási képességét meghaladó feszülésnél nagyobb különbszetet soha létre nem hozhat. *Az inger-magasság határa tehát a feszülő izom önnön hosszában, azaz az ezáltal térhez szabott összehúzódási képességében leli korlátait.*

Az ingerküszöb magassága egyéni változásoknak is alá van még vetve. Tudjuk, hogy az individualis ingerlékenység fokozódhatik és csökkenhet. A súlyos betegségből lábadozók pl. rendkívüli ingerlékenységet mutatnak, mivel gyenge inge-

rekre is már erős tudatos érzéseik támadnak. Ilyen állapot mellett mindig constatálható, hogy az illetőknek izomereje — a betegség folytán — nagy mértékben hanyatlott. A gyengébb izomnak azonban nagyobb munkát kell elvégeznie, ha ugyanazt az eredményt akarja elérni, mint az erősnek. A gyenge izom tehát az erősnél jobban kell hogy összehúzódjék, ha ugyanazt az ingerkövetelte effectust kívánja czélozni. Már pedig a nagyobb összehúzódnásból nagyobb feszülésbeli különbözet is támad, azaz az izomzat elgyengült állapotában az ingerbehátások intensebben jönnek tudomásunkra, mint az erőteltség állapotában. Ez okból a gyenge testalkotású egyének rendesen érzékenyebbek és érzelgősebbek, mint az edzett izmos emberek. Ugyanez okra vezethető vissza némely idegbetegek és elmebetegek roppant ingerlékenysége és nagyfokú reakcióképessége is.

Ezzel ellentétben sokszor erős behatások is alig képesek reánk inger gyanánt hatni. Ez mutatkozik pl. a heves öröm vagy rendkívüli bú folytán beállott szellemi tompaság vagy extasia pillanataiban, a midőn rajtunk erősebb ingerek is hatás nélkül maradnak. Az erős kedélyhangulat szintén nagyobb fokú ingernek a szüleménye, és mint ilyen, erélyesebb izomfeszülések által van kísérve. E nagyobb izomfeszülések fennállása mellett természetes, hogy a más ingerek támasztotta újabb s kisebb izomfeszülések éppen nem, vagy alig eredményezhetnek számbaeső feszülési különbözetet. Némely elmekóralakoknál tényleg találunk az izmok munkaképtelenségével arányos érzéstelenséget, mint pl. a melancholiánál, hol nagyobb ingerek is nehezen vétetnek tudomásul, vagy a stupornál, hol teljes mozgatlansággal kapcsolatos tökéletes öntudathiány is lép fel.

Mindebből újabb bizonyítékokat kovácsolhatunk a reflexmozgás nagyfontosságú szerepkörére nézve a tudatosság tényeiben. De mellette szólanak még félre nem érthető kísérleti adatok is.

Tudjuk azt, hogy *valahányszor valamely inger tudatos érzést akar kelteni, kell hogy bizonyos időn át hathasson reánk.* Az édes íz megérzése pl. nem történik azonnal a cukor szájbavételekor, hanem valamivel utána. És ha a cukrot a nyelvről gyorsabban távolítottuk el, semmint az ízérzés beállott volna, legfeljebb bizonytalan tapasztalási benyomásunk maradt vissza belőle.

Túlságosan rövid ideig behatolt ingereket tehát vagy éppen nem, vagy természetüknek meg nem felelő alakban veszünk tudomásul. Hasonló áll a túlhosszan reánk ható ingerekről is, minthogy ezek szintén megszűnnek érzést támasztani, avagy legalább is — úgy intenzitásukban, mint kvalitásukban — folyton módosuló, ingadozó érzéseket ébresztenek. Futólagos érzéki behatások, mint pl. a villámcsapás, csillaghullás, földrengés moraja stb., ha nagyon rövid ideig tartottak, rendszerint észrevevésre sem kerülnek, vagy ha igen, oly homályos alakban, hogy az érzés minősége és erőssége tekintetében nagyrészt tájékozatlanok maradunk. Ez okból bárhányan lesznek is tanúi ugyanazon pillanatnyi jelenségnek, valamennyien mást fognak belőle kiérezni. Így történt az Tschudi esetében is, a ki — vadásztársaságával együtt — az erdő közepén szokatlan légtünet által lepetett meg. Erős, rövid ideig tartó zaj volt az, melyet a társaság egyes tagjai majd óriási sas szárnycsattogásának, majd rengeteg pörgettyű lárájának, majd egy falka madár süvöltésének, majd pedig a fák összedőléséből származó robajnak stb. gondoltak. Mindegyik más emlékképeket idézett fel öntudatába, mivel az érzés maga — dacára nagy intenzitásának — rövid tartamánál fogva világos képzet tudomásul vételére elégtelen volt.

Túlsokáig tartó érzések szintén megmásíthatnak a hosszú tartam alatt. Így a fájdalom, ha hosszasan elnyúlik, lassanként eltompul, avagy — erősségét illetően — fel s alá ingadozik. Hol tűrhetetlen, hol alig érezhető, hol tompa, hol éles,

szóval folytonos változásokon megy keresztül. Mondhatni ezt minden állandó nagyságú és hosszú ideig tartó ingerről egyaránt. A patak zúgása, a malom kerepelése, az óra ketyegése, az eső zuhogása, a csillagok fénye, a virág illata stb. mindmegannyi — bár legyenek állandó intenzitásúak is — ha hosszan tartó érzést keltenek, erősségükben, sőt színezetükben is folytonos ingadozást tüntetnek fel. A csillagok pl. hosszasan nézve őket — bárki meggyőződhetik róla — csakhamar változó fényességet és látszólagos színváltozást küldölnek. A hangvilla hangjára tartósan figyelve, azt erősségében hullámszerűen ingadozni véljük s belőle majd ilyen. majd amolyan felhangok domborodnak élénkebben ki. Az inger tulságosan hosszú tartama tehát csakúgy befolyásolja a tudatos érzés kvalitását és intenzitását, mint a túlrövid.

Mire vezethetők vissza ezen jelenségek? Ismét csak az ingertámasztotta reflex-mozgás minőségére. Mihelyest az inger oly rövid ideig tart, hogy kellő izomfeszülés létesülésére elég időt nem enged, a támasztott mozgás éppen semmi, vagy legfeljebb minimális nagyságú lesz. Hiszen minden mozgás végbemenetelére idő szükséges, és ezen idő annál hosszabb kell hogy legyen, minél nagyobb terjedelmű maga a mozgás. A tulságosan rövid tartamú inger ennél fogva erősebb reflex-mozgás keletkezéséhez nem nyújthat elegendő időt, sőt — tartamától függőleg — esetleg térben alig nyilvánuló oly kicsiny izomfeszülési különbözetet teremt, mely eredményében a fent vázolt nagyon kisfokú inger hatásához lesz hasonlóvá. Azaz, az úgynevezett ingerküszöb határáig, általa tudatos érzés nem fog keltetni, azon túl pedig az ingernagysággal arányban nem levő érzés fog nemzödni.

Ezen felfogás mellett szól azon körülmény is, hogy *több, egymást rövid időközökben követő inger csak akkor kelt egymástól különálló tudatos érzéseket, ha az idő-*

közök bizonyos nagyságot elérnek. Így Leyden¹ kimutatta, hogy ezen időköz átlag 0·033 másodperc kell hogy legyen. Mach² a különböző érzékszerveket illetőleg találta, hogy két egymásutáni inger megkülönböztetésére látásnál 0·047, tapintásnál 0·027 és hallásnál 0·016 másodperc szükséges. Innét van pl., hogy a hallott veszélynek inkább térhetünk még ki, mint a meglátott veszélynek, habár az érzéki észrevetés ugyanegy időpontra esik is. A felénk közeledő veszély elől való menekülésre t. i. több idővel rendelkezünk, ha fülünkkel, semmintha szemünkkel vettünk róla tudomást. Nagyon veszedelmes is egy elvadult ló vagy rohanó vasúti mozdony útját, a veszély meglátása pillanatában keresztezni akarni. Mert míg a tudatos érzést közvetítő hosszabb izomfeszülés létrejön, a gyorsan száguldó veszély már letiport bennünket. Fülünkre hallgatva inkább lehet reményünk ugyanazt a veszélyt kikerülhetni.

Helmholz³ e tüneménynek — a szemre nézve — az utóképek segedelmével iparkodott magyarázatot adni. Miután azonban Wundt,⁴ Tschisch s mások kísérleti adatokkal bebizonyították, hogy az időközszőb terjedelme az ingerre fordított figyelem feszülési nagyságától is függ; és miután tulajdonképen az utókép sem mondható egyébnek, mint oly érzésnek, mely a megkezdett izomfeszülés bevégződéseig az inger távollétében is még tudatosságra emelkedik: ismét csak azon következtetésre jutunk, miszerint ezen jelenség legnagyobb-

¹ Leyden: Über die Sinneswahrnehmungen. Berlin, 1868.

² Mach: Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. Cl. 2. LVIII. p. 596.

³ Helmholtz: Über die Zeit, welche nöthig ist, damit ein Gesichtseindruck zum Bewusstsein kommt. Monatsbericht der berliner Akademie der Wissenschaften. 1871.

⁴ W. Wundt: Grundzüge der Physiologischen-Psychologie. Leipzig, 1887. Bd. II. p. 339.

részt *egyidejűleg reflex útján kiváltott izomfeszülések által van feltételezve*. A magyarázat nem is nehéz, mert misem természetesebb, mint az, hogy az izomfeszülés által létesített térbeli mozgás időt vegyen igénybe. Ezen idő hossza a kiváltott mozgás nagyságától függ s azért föltehető, hogy a hallószerv végtelen apró izmai sokkal rövidebb idő alatt fogják feszüléseiket befejezéshez juttathatni, mint a bőr nagyobb, vagy a szem még nagyobb izmai. Ha valamely inger éppen feszülésben levő izomra hat, ez — élettani ismereteink adatai értelmében — sohasem eredményezhet önálló új rángást az izomban, hanem csak az előbbinek folytatását. És éppen ez az ok, hogy sűrűn egymást követő ingerek csak meghatározott időközök betartása mellett képesek egymástól független tudatos érzéseket létrehozni. Ha az előző izommozgás még be nem fejeződött, a mikor már az új inger újabb mozgást közvetít, akkor — az utóbbi az előbbinek folytatása lévén — a kettőt együtt, egyetlen egy ingerokozta tudatos érzésnek ítéljük. Ha ellenben az első izomfeszülés már teljesen bevégeződött, a mikor a második megkezdődik, a két egymást követő mozgás a nyugalom egy — bármennyire apró — phásisa által meg van szakítva, s így két különálló tudatos érzés keletkezését megengedi.

Némileg másként áll a dolog a túlhosszú ideig beható ingereket illetőleg. Ezeknél egy új tüneménynyel, az *izom-fáradással* találkozunk.

Élettani törvény, hogy minden izom, ha folytonos munkát végez, elfárad és pedig annál inkább, minél nehezebb volt a munka és minél hosszasan kellett azt végeznie. Az elfáradás törvényszerinti rendben megy végbe és kezdetben gyorsítja s erősíti, később lassítja s gyengíti, végre teljesen megszünteti az izom munkaképességét. Közbeesőleg a munka erélye versengésben hol erősítve, hol gyengítve lévén, ingadozásokat tüntet fel, melyek minden erősebb kifáradás után

jelentkeznek és reszketés alakjában szoktak nyilvánulni. És éppen ezek azok, melyek a feszülés váltakozó nagyobbodása és kisebbedése által a tudatos érzés folytonos módosulásait, ingadozásait eredményezik. Az egészen kifáradt izom teljesen elveszti összehuzódási képességét s azért minden inger, mely tartóssága által ilyen állapothoz vezetett, végül a tudatos érzést is lehetetlenné teszi. A testi kimerülés azon foka, melyen izmaink mozgása nemcsak fájdalmassá, de sokszor kivihetetlenné is válik, valóban azt eredményezi, hogy ilyenkor ingerek felfogására szintén képtelenné leszünk.

E mellett bizonyít a mindennapi tapasztalat is. Ha pl. jó üdítő álm után képesek vagyunk az 5 grammos és az 5·1 grammos súlyok között — tenyerünk emelésével mérlegelve azokat — különbséget venni észre: nem fog ez többé sikerülni, mihelyest e műveletet egy órán át folyton ismételtük. Bekövetkezik majd az elfáradás időpontja és mi az 5 grammos súlytól már csak az 5·2, 5·3, esetleg 5·4 grammos, vagy az elfáradás foka szerint még nagyobb súlyokat bírjuk megkülönböztetni. A tudatos érzés ezen módosulása beáll, a mint azt kísérletek igazolják, annál inkább és annál előbb, minél nagyobb súlyokat mérlegelünk össze, azaz minél fárasztóbb izommunkát végezzünk. *Az izom elfáradása és a tudatos érzés minőségének elváltozása közötti viszony tehát ismét csak az izomfeszülés jelentékeny szerepére, a tudatosság eseményeiben irányítja figyelmünket.*

Ama határidőt, melyre az ingernek szüksége van, hogy tökéletes tudatos érzést támaszson, Ochorovitz¹ *időküszöbnek* keresztelte; azt pedig, melyen túl nem szabad tartania, a nélkül, hogy a tudatos érzés kárt szenvedjen, az *elfáradás küszöbének* nevezte.

¹ Dr. J. Ochorovitz: Die Bedingungen des Bewusstwerdens. Leipzig, 1874 p. 30.

Ezen elfáradási küszöbnek köszönhető, hogy érzéseink hosszabb időn át tudatosak sohasem maradhatnak, hanem fennállásukban határozott időhöz vannak kötve. Ezen időn túl minden érzés tudatossága önmagától megszűnik, vagy legalább is — más izomfeszülés által tartatván fenn — minőségére nézve lényegesen megváltozik. Innét részben a feledés és az emlékezet hűtlenségének a jelensége.

Fentebb említettük, hogy Wundt és mások kísérletei azt is bizonyítják, miszerint az időküszöb terjedelme az ingerre fordított *figyelem* nagyságával nő és fogy. A figyelem egyáltalában nagy szerepet játszik tudatossá váló értelmi működéseinkben.

Naponta sok ezer inger hat be reánk, a nélkül, hogy ezekről tudomást vennénk. Öntudatunk felszínére csak azoknak képzete emelkedik, a melyek külön figyelem tárgyát képezik. A *figyelem* azonban — mint már említve lett — ismét csak *az izmok kisebb vagy nagyobb csoportjának megfeszülésére vezetendő vissza*. Ha valamire figyelünk, egyszerűsmind érezzük, hogy testünkben, főleg annak felső részében, arcunkban, szemünkben stb., határozott feszülés áll be. E feszülés annál nagyobb, mentől jobban figyelünk, és minél jobban figyelünk, annál világosabban jön tudomásunkra a figyelem tárgyát képező inger képe. Határozottan igaz, hogy némely ember csak akkor képes bizonyos ingerre figyelni, ha különös, megszokott mozgásokat végez mellette. Vannak egyének pl., kik csak szivarozva, pipálva tudnak írni vagy dolgozni, mások csak írónnal játszva, asztalon dobolva, kabátgombot fogdosva vagy papírt gyömöszölve képesek beszédeket tartani; ismét mások a széken himbálódva, lábukkal ütemeket verve, fel-alá járkálva, hajukban kotorászva, tollat rágva stb. bírnak határozott irányban elmélkedni. Némelyek szájukat mozgatják s arcukat grimassokba húzzák, ha kezük munkájára figyelnek (pl. ollóval vágnak). Ismertem egy fiatal

embert, a ki csak fogait jól összeszorítva tudott figyelni. Egy másik ajkát csucsortotta, egy harmadik szemöldökeit húzta ránczba stb. Ide tartozik többek között az ámulat, bámészködés jelensége is, a midőn a figyelem felkeltésekor egy hosszú erős belégzési mozgást teszünk, vagy a hirtelen megijedés tünete, a midőn az ingerre erős kilégzési mozgásokkal felelünk. Mindezen mozgásalakok a figyelmet közvetítő izomfeszülések közé sorozandók és céljuk nem egyéb, mint az érzéseket tudatosságra emelő izomfeszülések számarányát s intenzitását, illetve feszülési különbözetét szaporítani.

Lange,¹ Martius,² Dwelshauvers,³ Münsterberg⁴ és mások kísérletei kétségtelenné tették, hogy a figyelem végső sorban izomfeszülések szüleménye. Minket váratlanul érő ingerek lassabban s gyengébben jönnek tudomásunkra, mint olyanok, melyekre várakozva lesünk. A nem várt s röviden elhangzó zenehangot alig vagyunk képesek minőségére nézve megítélni, míg reá figyelve — bár ugyanúgy hangzik el — annak esetleg még mellék- és felhangjait is élesen sikerül megkülönböztetnünk. A félhomályban megtekintett arczképet nem ismerjük fel, mivel — világosság hiányában — az inger nem elegendő erős. Mihelyest azonban megtudjuk, hogy kit ábrázol e kép, még a homályosság daczára is felismerjük annak minden vonását. Hisz figyelmünket már most előre várt részletekre irányíthatjuk. A figyelem eltereltségére vezetendő vissza az is, ha gondolatokba lévén elmerülve, vagy nagyon

¹ N. Lange: Beiträge zur Theorie der sinnlichen Aufmerksamkeit etc. Wundt's Philosophische Studien. Bd. IV. p. 390.

² G. Martius: Über die muskuläre Reaction und die Aufmerksamkeit. Philosophische Studien. Bd. VI. p. 167.

³ G. Dwelshauvers: Untersuchungen zur Mechanik der activen Aufmerksamkeit. Philosophische Studien. Bd. VI. p. 217.

⁴ H. Münsterberg: Schwankungen der Aufmerksamkeit. Beiträge zur experimentellen Psychologie. Hft. 2. p. 69.

élénk érzelmek uralma alatt állva, igen erős ingerek is észrevétlenek maradnak előttünk. Illusztrálja e tényt Archimedes példája, vagy a háború küzdelmeiben megsebesült katonák esetei, mely utóbbiak fájdalmaikról sokáig nem vesznek tudomást, mert figyelmük más irányban van elfoglalva. Ide számítandó a Nussbaum¹ által észlelt molnár esete is. E molnárnak jobbkarját elvitte egy nagy gépnek transmissiója, a mialatt éppen e gépnek munkájára figyelt volt. Egyszerre csak hatta, mint lóg a kabátja ujja a forgó kereken, és csak a mint azon gondolkodott, mikép vehetné le azt onnét, vette észre, hogy keze nincs, a melylyel szerszámhoz nyúlhatna. Egész szerencsétlenségének csak akkor jutott tudomására, valamint a fájdalom is csak abban a pillanatban jelentkezett, a melyben meglátta a kibuggyanó vért és a gép kerekén repülő kabátujjban a saját karját is.

Ugyanezt bizonyítják kísérleti adatok is. Ha pl. súlyokat akarunk emelés által egymással összemérni s ugyanakkor számok összeadásával figyelmünket elvonjuk a méréstől, a mérlegelés nem sikerül. Viszont számokat nem bírunk összeadni, ha mérlegelendő súlyokra figyelünk. Mihelyest azonban az egyik értelmi műveletet a másik után végezzük, azaz figyelmünket successiv sorrendben egyikről a másikra áttereljük, mindkettő sikerül. A némely ideg- és elmebetegségek lefolyásában mutatkozni szokott figyelni képtelenség és szórakozottság tünete is a figyelemnek egyoldalú túlságos igénybevételében és az összes izomzatnak kóros elfáradottságában leli végokát.

Mindezen tények magyarázatát a figyelemszülte izomfeszülés magatartásában találhatjuk meg. A váratlanul észrevetésre kerülő hangot egyedül csak az érzéki inger okozta reflex-mozgás kíséri. Azt azonban, melyre figyelmünket vára-

¹ J. N. v. Nussbaum : Neue Heilmittel für Nerven. Breslau, 1892.

kozva fordítjuk, ezenkívül még a figyelemmel járó izomfeszülések is támogatják. Természetes, hogy azon érzet leszen erősebb, mely az izomfeszülések nagyobb tömege — tehát tetemesebb különbözete, intenzitása — által lett tudatosságra emelve. És miután az előrement behatás folytán akaratosan létesített figyelem izomfeszülése bármely hangra lehet beállítva, a várt alaphangból tetszésünk szerint bármely felhangot leszünk képesek kihallani. A szerint, a mint a hangra figyelve, benne ezt vagy amazt a felhangot kívánjuk feltalálhatni, tényleg a figyelemnemzette izomfeszülések révén az érzéki inger eme detail-jait is veszszük tudomásul.

Ennek mintegy ellentétje az, a mi a figyelem elvonatása következtében történik. Ekkor a figyelem az ingertől el lévén terelve és izomfeszüléseink más ingerekre lévén beállítva, az újabb inger tudomásunkra nem is jön. Azért, mert a kisebb feszülés a nagyobbikban — mint annak egyik része — érvényre nem juthat, éppen úgy, mint a hogy a 10 liter víz a 100 liter vízben bennfoglaltatván különállólág magát nem érvényesítheti.

Az izomfeszülésnek mindenkor különállónak kell lennie, ha különálló tudatos érzést kíván közvetíteni. Ilyen azonban csak akkor lehet, ha minden érzést megillető izomfeszülés időbeni egymásutánt követ. Azaz *a figyelem irányításakor a feszülések successiója követelményt képez* (Münsterberg).

Ez okból több egyszerre vagyis időazonosan reánk ható, esetleg egymást gyorsan követő ingert nem vagyunk képesek egymással összemérni, hacsak figyelmünket successive egyik-től a másikra nem irányíthatjuk. Hiszen nyilvánvaló, hogy ugyanegy izomfeszüléssel várt több inger — például két fénypont — mindaddig egyféle intenzitásúnak tűnik, míg mind-egyiket külön figyelem tárgyává nem teszszük s ezáltal a két figyelemokozta feszülés között a különbözetet izomérzés alak-

jában meg nem találjuk. Mihelyest ez lehetetlenné tétetik, és pedig azért, mivel a két simultán inger nagyon rövid ideig hatott reánk, az összehasonlítást többé biztosan meg nem ejthetjük, s ezért a két fénypont erősségét illetőleg csalódunk. Ez esetben t. i. két lehetőség van. Tudva azt, hogy két fényingert kell majd egymással összemérnünk, előre már vagy egyenlőknek vagy különbözőknek várjuk azokat. Ha egyenlőknek várjuk őket, akkor nemcsak az igazán hasonlót, hanem az egymástól eltérőket is azonos erősségűnek fogjuk ítélni, mivel mindkettőt a figyelemnek ugyanazon feszülése mellett észleljük. Ha pediglen különbözőknek várjuk őket, akkor okvetlenül kétféle izomfeszülési állapotot kell egymással összemérnünk. Ezen utóbbiak közül azonban csak az egyik csatlakozhatik közvetlenül és valósággal az ingerézés mellé. A másik az ingerézést időben követvén, ennek legfeljebb újból felidézett emlékképével párosulhat össze. De ezen emlékkép már most más — az előbbi ingerézésétől eltérő — izomfeszülési intensitás által szabatik ki (hisz különbözőknek vártuk a két ingert), mi okvetlenül csalódáshoz vezetend ismét, akár legyen a két inger egyenlő, akár nem.

Sokszor volt alkalmam e tényeket kísérletileg is megállapítani. Így legközelebb egy nagyobb társaságban többrendbeli cognac közül a legjobbknak a megjelöléséről volt a szó. Látva a felírásokat, mindenki azt ítélte a legjobbnak, a melynek a legelőkelőbb híre volt. Színes poharakból — nem tudva melyikben minő van — senki sem tudta a különbségeket biztosan megállapítani. Az egyik valamennyit egyformának ítélte, a másik az imént legrosszabbnak jelzett cognacot mondta a legjobbnak, s a harmadik bevallotta, hogy hol emilyenek, hol amolyannak érzi, akár ezt, akár azt. Ugyanezt tapasztaltam a szivarok megítélésénél, a midőn még az is megesett, hogy az észlelők bekötött szemekkel még azt sem bírták biztosan eltalálni, vajjon ég-e a szájokba adott szivar

vagy sem. Teljesen hasonló eredményre jutottam a borokkal való kísérletezésnél. Sötétben meg a piros és fehér bor közötti különbség sem volt soha határozottan megállapítható. Ugyanígy jár, a ki nagyon meleg és nagyon hideg ezüstforintosokat rakat magának felváltva a homlokára. Nem tudja a hideget a melegtől megkülönböztetni. Mindezen esetekben a figyelemközvetítette izomfeszülések a csalódás okozói. Ezen izomfeszülések t. i. a szerint változtatják meg az érzést, a mely ingerre lett beállítva a figyelem. S minthogy ez utóbbi nem talál mindig az ingerrel, a tudatos érzés is csalódáshoz vezet. Elmebetegeknél szintén e tényekből nyernek magyarázatot a megfigyeltetés, üldöztetés és nagyzás azon téveszméi, melyek minden külső ingerbehatást a ráfordított egynemű figyelem kapcsán mindig és azonnal ugyanoly tévesen ítéltetnek meg. Különben épeszüeknél is régi dolog, hogy mindent körülöttük csak oly szemmel néznek, a minővel azt a vonzalom- vagy ellenszenvsugalta figyelem nekik megengedi.

Még jobban jut kifejezésre a figyelem befolyása a tudatos érzésre, ha a reánk ható inger érzését régen elszenvedett ingerbehatással, azaz annak felidézett emlékképével hasonlítjuk össze. Bizonyos, hogy ezt nehézség nélkül tehetjük meg. Ki ne tudná, hogy az imént ránk jött fogfájást bármely régebben átélt fogfájás emlékével nagyon jól összehasonlíthatjuk. Nos — pedig a két fogfájás közt nagy a különbség. A fogfájás visszaemlékezésben tényleg nem fáj, tehát az emlékből felmerülő érzet nem lehet olyan élénk és erős, mint a jelenlegi fájdalom-érzése. És mégis az összehasonlítás bátran sikerül. Ennek eszközölhetésére az érzések maguk — intenzitásaik roppant különbsége miatt — nem volnának elegendők. A mi nem fáj és a mi fáj, soha egyenlőnek nem ítéltető, sőt még intenzitásbeli különbségeket sem enged megállapítani. Pedig mégis azt mondhatjuk, hogy ez a fogfájás éppen olyan erős, mint a minapi volt. A kettő között az összehasonlítás csakis

oly tényező közbenjöttével eszközölhető, mely mindkettőre nézve közös, mely úgy az ingerbeli, mint az emlékbeli érzésnél jelen van. Ilyen közös tényező más nincs, mint az izomfeszülés.

Valóban úgy az ingerérzést, mint az emlék felidézéséből származó érzést, megfelelő nagyságú és tényleges izomfeszülések kísérik. Ezeknek összehasonlítása egymás között akadályokba nem fog ütközni. Az emlék- és az ingerérzést kísérő kétféle izomfeszülés mindenkor alkalmas eszköz lesz a két érzés mekkoraságának egybevetésére.

Említettük még, hogy a figyelem az ingerküszöb magasságát is befolyásolhatja. A fentiek után ez is könnyen válik érthetővé, ha meggondoljuk, hogy az ingerkiváltotta izomfeszülés a figyelem folytán intenzitásában növekedik. Már pedig, ha másfelől igaz az is, hogy az izomfeszülés nagysága határozza meg az ingerérzés intenzitását, akkor kétségtelen, miszerint az előbbenivel arányban az utóbbinak is nagyobbodni kell, még akkor is, ha az inger erőssége maga nem változik. Mihelyest azonban — változatlan ingernagyság mellett — lehetővé van téve, a figyelem közvetítése folytán, az érzésnek erősödése, e körülményből már is kiolvasható az ingerlékenység fokozódása, illetve az ingerküszöb alacsonyulása.

A felsorolt tényeket röviden összefoglalva, kiderül, hogy *a reflectorikus úton kiváltott izomfeszülés a tudatos érzés létrejöveteléhez nélkülözhetetlen faktort képez*. Láttuk, hogy a tudatos érzés intenzitása, az ingerlékenység, ingerküszöb és ingermagasság foka, az időküszöb és elfáradási küszöb jelensége, valamint a figyelem tünete, valamennyi visszavezethető az izomfeszülésből származó érzés jelentkezésére. Az izomfeszülés magatartása, az előző feszülési állapot és az okozta feszülés közti különbség nagysága kiszabja és meghatározza mindenkor a keletkező tudatos érzés erélyét és

minőségét. Már most tudva mindezt, vonakodjunk-e még tovább az élénk tűzött kérdésre válaszolni, t. i. arra, hogy miért jut a tudatos érzés csak a protoplasma molekula-munkájának desintegrationális szakaszában érvényre?

A felelet most már nehézségekbe nem fog ütközni. Kimutattuk, hogy a tudatos érzés létesüléséhez, a reflex-kör mentén lezajló molekula-mozgások közül, a kört bezáró izomfeszülés jelentkezése mindenkor okvetetlenül szükséges. Ezen izomfeszülés azonban csak akkor jön létre, a mikor valamely inger behatása folytán — a reflex-pálya igénybevételével — a molekuláris munka egy egész sorozata kiváltatott. Minden ingertámasztotta molekula-munka a protoplasma anyagán csak bomlási folyamatokat eredményezhet. Mint-hogy pedig az izomfeszülést kiváltó inger a molekuláris munka egész sorozatán keresztül, ugyancsak a sejtanyag bomlását (desintegrációját) szüli: lehetetlen, hogy az izomfeszülés mással, mint a protoplasma molekula-munkájának desintegrationális szakaszával essék össze. Azaz — más szóval — *lehetetlen, hogy a tudatos érzés a reintegráció pházisában, mely pházis izomfeszülés által kísérve soha sincsen, valaha érvényre juthasson.*

A figyelem jelenségeinek tanulmányozása még azon további eredményre is vezetett, hogy a figyelmeztető inger által keltett izomfeszülés és az utána várt ingertámasztotta izomfeszülés, egymással párosulva, a tudatos érzést nemcsak növeszti intenzitásában, hanem egyúttal minőségének biztosságában támogatja is. Ha valamely hangot hallva — figyelmeztetés után — felismerem benne a kijelölt felhangot, kétségtelen, hogy nemcsak a felhangra vonatkozó érzést tettem intensebbé, hanem azt — a felhang kvalitásaira nézve — meghatározottam és biztosítottam is. E mellett még tapasztalhatom, hogy *az eredmény ilyenemű biztosítása annál inkább sikerül, mentül többször észletem figyelemmel*

ugyanazon ingerbehatást, azaz minél jobban gyakorlom be magamat az illető reflex-folyamatot betetőző izom-feszülésre.

Igazán a *gyakorlat* képesít bennünket leginkább észre-
vevéseink minőségének biztosítására. A zenész csak hosszas
gyakorlat útján sajátítja el magának ama képességet, hogy
pl. az accordokból minden egyes hangot kihallhasson. A festő
csak hosszú gyakorlat után bírja eltanulni, miként érezhetők
ki a különböző színkeverékekből a componensekül használt
egy-egy festékek elemei, sőt mennyileges arányai. És a mint a
gyümölcsstenyészítő is csak hosszas begyakorlás segédelmével
ismeri fel a válfajok számtalan árnyalatait, úgy a juhász-,
csikós- meg gulyásnak is bizonyára hosszú gyakorlatra van
szüksége, míg megkülönböztetni tanulja a nyáj, a ménes, a
csorda minden egyes darabját.

*De a midőn a gyakorlat erősíti és biztosítja a tudatos
érzést, ugyanakkor más oldalt gyorsítja is annak
lefolyását.* Számos mérés alapján tényleg ki lett mutatva,
hogy arányban a gyakorlottsággal, a tudatos érzés keletke-
zéséhez szükséges idő megrövidül. Míg a gyakorlatlan ember
Hirsch¹ szerint a váratlanul felvillanó elektromos szikrát
0·200 másodperc alatt látja meg, addig a gyakorlott csilla-
gász a várt csillag áthaladását a meridiánon már 0·077 mp.
múlva veszi észre. Herzen² kísérletei mutatják, hogy a moz-
gásaikban gyakorlatlan gyermekek a reájok mért ingerekre
reflectorikus izomfeszüléssel csak 0·630 egész 0·654 másod-
perc után feleltek, míg felnőtteknél ugyanez 0·283—0·318 mp.
alatt történik meg. Azon mozgás, melyet a gyakorlottabb kéz
az ingerbehatás után 0·254 mp. alatt visz végbe, azt a láb

¹ A. Hirsch: Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre. IX. 1865. p. 183.

² Herzen: Grundlinien einer allgemeinen Psychophysologie. Leipzig, 1889. p. 39—42.

csak 0·295 másodperc alatt teljesítheti. A mely cselekményhez a megszokott férfikéznek 0·283 másodpercre van szüksége, ahhoz a gyakorlatlanabb női kéz 0·365 másodperczet igényel. Donders¹ még a jobb- és balkezet illetőleg is constatálta, hogy a gyakorlottabb a kevésbé gyakorlottal szemben előnyben marad. Általában mondható, hogy *a gyakorlat a reactió idejét felényire, sőt egyharmadára is leszállítja s e mellett a tudatos érzést a figyelemcélözta kvalitásra tereli.*

Ha a figyelem nem az *ingerre* irányítatik, hanem az ingernemzette reflectorikus *mozgásra*, akkor a tudatos érzés keletkezéséhez — miként azt Lange,² Rieger és Mayer Münsterberggel³ egyetemben bizonysították — a lehető legrövidebb idő vétetik igénybe, mi mellett az érzés tudatossága egyúttal kizárólag a bevégeződő mozgásra szorítkozik. Ingerre figyelve t. i. 1·122 másodpercznyi idő kell ugyanazon művelet keresztülvitelére, melyet a mozgásra fordított figyelemmel 0·383 mp. alatt sikerül bevégeznünk. *A gyakorlottság tetőfokát tehát akkor érvük el, a midőn összes figyelmünket az ingerkiváltotta mozgásra összpontosítjuk.* De a mikor ezt tesszük, az érzés tudatosságát egyszersmind tisztán a mozgásra szorítjuk, miből az következik, hogy minden egyéb, az inger által esetleg támasztott érzést megfosztunk ugyanakkor a tudatosságra való emelkedés lehetőségétől.

E folyamatot kísérleti példák jobban fogják érzékíteni. Ha valakinek tyükszeme van (Herzen kísérlete), e körülmény gyakorlottságot szerez neki abban, hogy a lábát — a tyükszemre irányított behatások ellen védendő — az ingertől gyors

¹ Donders: Archiv für Anatomie und Physiologie. 1868. p. 664.

² L. Lange: Neue Experimente über den Vorgang der einfachen Reaction auf Sinneseindrücke. Philosophische Studien. Bd. IV. p. 479.

³ H. Münsterberg: Bewusstsein und Gehirn. Beiträge zur experimentellen Psychologie. 1889. Heft 1. p. 1. 1890. Heft 3.

san félrehúzza. Mihelyest ezen egyénnel, kinek másik lába ép, azt a kísérletet teszszük, hogy a lábaira felváltva ingereket bocsátunk, melyekről az illetőnek tudomása van, hogy figyelemmel várhassa azokat s lábait a visszahúzásra mintegy készen tarthassa. Csakhamar tapasztaljuk ekkor, hogy érintésre a tyúkszemes láb sokkal hamarább fog mindig visszahúzódni, mintsem a tyúkszemenélküli. E mellett az utóbbinak megérintését az illető megérzi, míg a tyúkszemes láb-ujj érintéséről tudomást egyáltalában nem vesz, csak azt veszi észre, hogy a lábát már is visszahúzta. A tyúkszemes lábnál tehát — a gyakorlottság folytán — egyrészt az inger tudomásul nem vétetett, másrészt a mozgás tetemesebb gyorsasággal következett be és tudatos érzés csakis a mozgásról magáról támadott. A gyakorlat ezen esetben nem eszközölt más, minthogy a figyelmet s az ezzel kapcsolatos izomfeszüléseket a bevégezendő mozgásra terelte. Ennek folytán a mozgás gyorsabban és biztosabban következett be, az ingerokozta érzet pedig megfosztatott az időazonos izomfeszülések kísérletétől és öntudatlanná lett. E folyamat akként értelmezendő, hogy akkor, a mikor a figyelem irányítása által a bevégezendő mozgásra, ez utóbbi előre praeformáltatik (olykép, a mint azt a megfigyelt hanginger-ézésnél a felhangokat illetőleg láttuk praeformálódni), akkor az izomfeszülés egyúttal kiszabja a tudatos érzés minőségét is. Minthogy pedig a figyelemközvetítette izomfeszülés ez esetben kizárólag a reflexet befejező mozgáshoz csatlakozik, tudatosá is csak ezen mozgás-ézésnek minősége fog lehetni.

Ebből kifolyólag állíthatni — a mit Münsterberg,¹ Cattel,²

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

² J. M. Keen Cattel: Psychometrische Untersuchungen. II. Einfluss der Aufmerksamkeit, Ermüdung und Übung auf die Dauer psychischer Prozesse. — Philosophische Studien. Bd. III. p. 486.

Berger¹ s mások kísérletei is támogatnak — hogy *a begyakorlás tulajdonképpen nem céloz mást, mint bizonyos, egyébként is kiváltódó mozgásokat, illetve mozgássorokat akként létesíteni, hogy azok, az őket kísérő tudatos érzések kikerüléssel, illetőleg öntudatlanná tételével, gyorsabban, könnyebben s eredményükre nézve biztosabban lépjenek életbe.*

Nos — tagadhatatlan, hogy mindaddig, a míg szellemi műveleteink kellően begyakorolva még nincsenek, azokat csak lassan, nehézkesen és a tudatosság teljes nyilvánulásával bírjuk végbevinni. Mihelyest azonban jól be vannak gyakorolva, könnyen, gyorsan és biztosan eszközöljük őket, a nélkül, hogy más jutna tudomásunkra, mint a teljesített mozgásnak érzése egyedül. Az olvasásban gyakorlatlan gyermek pl. hosszasan és nagy fáradtsággal syllabizál. A betűknemzette ingereket egyenkint kell megfigyelnie, a támadt érzéseket tudatosan összekapcsolnia, hogy a betűkből szótagokat, ezekből szavakat, ez utóbbiakból pedig mondatokat alkosson. Az olvasásban jártassággal bíró egyén minderről nem tud semmit. Ő egyes betűket nem is lát, csak a mondat kész értelmét veszi tudomásul, mert figyelme már többé nem a betűkre — mint ingerképekre — van fordítva (ezért nyomdahibákat nem igen vesz észre), hanem tisztán azon izomfeszülésekre, melyekkel az olvasott mondatot hangosan kiejtette, vagy legalább is gondolatban magában elrebegte. A beszédhangok kiejtéséhez szükséges izomfeszülések csak úgy állítják öntudatunk felszínére a látott vagyis olvasott szavak képzetait, mint a hogy azt a meghallott szóhangok teszik, mely utóbbiak — reflex alakjában — az illető izomfeszülések létesülését úgyis mindig követelik. Hiszen Stricker² experimentumai két-

¹ H. O. Berger: Über den Einfluss der Übung auf geistige Vorgänge. Philosophische Studien. Bd. V. p. 170.

² S. Stricker: Studien über die Sprachvorstellungen. Wien, 1880. — Studien über die Bewegungsvorstellungen. Wien, 1882.

ségbevonhatlanul kiderítették, miszerint *látni, hallani, de még csak gondolni sem vagyunk képesek semmit, hacsak a látott, hallott vagy gondolt szó kiejtéséhez, vagy az illető mozgás utánzásához szükséges izomfeszüléseket magunkban, bármínemű minimális alakban, fel nem idézzük.* Egy forgó kereket pl. nem vagyunk képesek elképzelni a nélkül, hogy a megfelelő forgó mozgást akár szemünkkel, fejünkkel, kezünkkel vagy lábunkkal, akár testünk bármely mozogható részével végbe ne vigyük, avagy legalább is a megfelelő feszülések által intentionáltnak ne érezzük. Ugyanígy nem gondolhatunk egyetlen szót sem, a nélkül, hogy a megfelelő izomfeszülések, gégenkben létre ne jöjjenek.

Áll ez mindenrendű begyakorlásainkra nézve. Valamint a képzőművész csak akkor bír gyakorlottsággal, ha nem kénytelen többé — tanuló módjára — minden újját munka közben tudatosan rakosgatni, úgy a gyakorlott zenész is csak akkor játszhat remekül, ha a szükséges technikát öntudatlan automatizmus alakjában elsajátította magának. És bizonyára a tudós matematikus is csak akkor képes magasabb számfejtéseket könnyen elvégezni, ha az alsóbbrendű számtani műveleteket öntudatlanul teljesítheti. A virtuozitás mindegyiknél annál tökéletesebb, minél biztosabb, akaratlanabb és öntudatlanabb a begyakorolt cselekmény. Hogy pedig a gondolt, hallott vagy látott szavak kiejtéséhez szükséges izomfeszülések az inger kapcsán reflexként támadnak, kitetszik már abból is, hogy alig tudunk ellentállani mások támogatásának és kijavításának, ha azok beszéd közben megakadnak vagy rosszul beszélnek.

A begyakorlás e folyamata minden szellemi műveletre átvihető. Ennélfogva lehetséges, hogy értelmi tevékenységünk bármelyike lefutásában — sokszoros ismétlődés után — gyorsan lezajlóvá és összes psychikus elemeiben, a célzott végső izomfeszülés kivételével, öntudatlanná is váljék. *A sokszoros ismétlés eredményezi a gyakorlottságot.*

Hogy a figyelem, mely izomfeszüléseivel eleintén az ingerre volt irányítva, ez utóbbiról fokozatosan a reflexkört befejező mozgásra tereltessék át s hogy ezáltal az ingerzés elessék a tudatosságot közvetítő izomfeszülések kíséretétől és öntudatlanná válják: ehhez nem szükséges több, mint az, hogy egy és ugyanazon inger behatása nyomán minél gyakrabban bonyolódjon le ugyanaz a szellemi esemény és pedig ugyanazon befejező reflex-mozgással. A figyelem t. i. annál biztosabban várhatja a bekövetkezendő mozgást, mentől.több-ször következett az be hasonló alakban hasonló ingerek után. Minthogy pedig a figyelem irányítása szintén reflectorice történik, kellő számú ismétlődés után már az inger maga váltandja ki a figyelemnek a várandó mozgásra vonatkozó izomfeszüléseit.

És ezzel készen van a psyche ama functió-neme, melyet *automatismusnak* szoktunk nevezni. Látható, hogy *a gyakorlat ily úton lehetségessé teszi, miszerint a tudatos érzéssel járó szellemi műveletek öntudatlan automatismussá alakuljanak át.*

Az eddigi taglalások során mondottakból kitűnik, hogy az egyszerű reflex-kör — a mint boncztanilag idegpályáinkban készen áll — képezi szellemi működésünknek alapfeltételét és sarkpontját. Ily reflexek felett a gyermek már születése első percében rendelkezik. Ilyenek léteznek tudvalevőleg a szem és a szemizmok és arcizmok között, a fül és a fül-, arc-, gége- meg nyakizmok között, az orr és az arc- meg szemizmok között stb., valamint valamennyi érzékszervünk és a végtagok, véredény-izmok, secretorikus izmok stb. között. Ezen reflex-pályák mentén eleintén zabolátlan mozgások jönnek létre (mindig csak inger behatására), melyek öntudatlanok, a mennyiben csak a reflectorice létesült mozgásból fakadó izomérzés válik tudatossá. E minimális tudatossággal járó mozgásokat *egyszerű reflex-mozgásoknak* szokás nevezni.

A gyermekek féknélküli reflex-mozgásaiból — a nevelődés folyamán — fokozatosan, tudatos érzésekkel kapcsolatos magasabb rendű mozgások támadnak. Úgy, a miként több-több időazonos inger behatásából keletkezett reflexnek összetársulásából a tudatos érzések mind szövődményesebb kapcsolata létrejön: akként tornyosodnak az egyszerű reflexekre is, az ezen érzések associatiójából eredő értelmi műveletek eseményei. A tudatos érzések tömege ráójtódik mintegy a reflexek eseményeire és a kapcsolatos izomfeszülések által, melyek majd hasonczélúak, majd ellentétesek (antagonisták) lévén: hol fokozzák, hol ellensúlyozzák, hol megszüntetik egymást a mozgásnak térbeli nyilvánulásaiban, az eredeti reflex sokszzerű átalakulásához, átmódosulásához, meggátolásához avagy erősítéséhez adatik meg az alkalom.

A tudatos érzések ily ráójtódása folytán tehát módosult összetett reflexek támadnak, melyek akaratos mozgásoknak szoktak neveztetni. Ilyenek kísérik minden magasabb rendű tudatos értelmi műveletünket és ezeknek révén jutnak kifejlődésre a psyche tudatos működésének összes jelenségei.

A szervezet funkcióinak tökéletesedése során azonban — a gyakorlat segedelmével — ezen tudatos, úgynevezett akaratos mozgások lassankint ismét automatismusokká alakulnak át. *A tudatos értelmi műveletek tehát, a tökéletesedés egy további fokán, újból öntudatlan, azaz minimális tudatossággal járó, bár bonyolodottabb szerkezetű reflexekké változnak vissza.* Nos, ezen magatartás már elegendő támpontot nyújt arra, hogy belőle a tudatosság tényének szerepköre, a psyche eseményeit illetőleg, egész nagyságában levezethető legyen.

A mint láttuk, hogy minden átmenet egyik ingertől a másikhöz izomfeszülési különbözetet támaszt és izomérzés által jön tudomásunkra; a mint láttuk, hogy minden értelmi

művelet, ha tudatosná akar válni, egyidejű izomfeszülést követel; és a mint láttuk, hogy a tudatos érzések minden változása, jobban mondva minden öntudattartalom létesülése, különálló izomérzetet igényel: úgy láthattuk azt is, hogy az értelem mechanizmusának tökéletesedésében *a tudatosság jelensége hidalja át az egyszerű reflex és a kész automatizmus közötti hézagot* (Münsterberg).

Az organismusnak mint egyéniségnek biologikus céljai nem követelik a tudatosságot, hanem inkább azt, hogy a szervezet mentől tökéletesebb oly mechanizmusok felett rendelkezzen, melyek a kívülről reáható ingerekkel szemben megengedik neki a minél gyorsabb, czélszerűbb és biztosabb cselekvést, és pedig az ingerek hasznos vagy káros volta szerint. Az ingerek hasznos vagy káros volta azonban nem fekszik nyíltan azok jelentkezésében. Ez okból az organismusnak szüksége van rá, hogy megérezze az inger minőségét és erőfokát mindaddig, míg reakcióiban a kellő magatartásra mechanizmusát be nem gyakorolta.

Az organismusnak e szerint, mint élő szervezetnek, a saját és a faja fentartására csak addig van szüksége a tudatos érzés közvetítő segedelmére, míg egyszerű reflexeit szükség szerint magasabb rendű automatikus reflexekké át nem alakította. Mellette a tudatos érzés közbenjáróként szerepel az egyszerű és az automatikus reflexek közti átmenet czélszerű összehidalására.

Ezek értelmében a szellemi fejlődésnek első feltétele az, hogy a biologikus reflexek, a tudatos érzés támogatásával, előbb akaratos reflexekké idomuljanak át, később aztán ismét automatikus reflexekké redukáltassanak. *A tudatosság jelensége e közben csak kísérő tünete azon átmeneti folyamatoknak, melyek a psychét alacsony organisatiójából egy magasabbra vezetik* (Herzen). Kísérője ez tehát a zagy-mechanizmus tökéletesedésének, csak azon agy-tevékenység-

get hagyva végleg el, melynek új, bizonytalan, lassú, nehézkes, tökéletlen munkája — complicáltsága daczára — ismét megszokottá, biztossá, gyorsá, könnyűvé és tökéletessé tétetett.

Minden ingerként szolgáló külső hatány az úgynevezett gerinczagi (spinalis) reflex-utakban rendszerint kész pályákat talál az organismus biologikus céljaira. E pályákon gátak nem merülnek fel és az organismus számára leghasznosabb mozgások, lehető minimális, a mozgásra magára szorítókozó öntudattal váltódnak ki. Mihelyest az inger többé, saját természetének és a szervezet szükségeinek megfelelő ily kész pályákra nem talál; új utakat tör magának a reflexbeli szükség kielégítésére. Ezen útnyitási tevékenységében az inger, a már most minden oldalról fölmerülő akadályok leküzdésére, hű támogatót talál a tudatos érzés jelenségében. A mint aztán a sokszoros gyakorlat folytán az akadályok végre elsimulnak, a tudatos érzés újból elhagyja az automatikussá vált reflexeket, hogy ezentúl az ezek fölé tornyosuló még bonyolódottabb szellemi események kíséretébe szegődjék.

Igy támogatja a tudatos érzés azon tendenciát, melyet minden organismus psychikus fejlődése mutat, és mely mentől közvetlenebb reflex-pályáknak teremtését czélozza. E mellett *a tudatosság jelensége mindinkább eltávozik a kész utakon haladó psychikus folyamatok mellől, hogy felsőbb rendű értelmi műveletek segedelmével, új meg újabb ösvényeket törjön a szellemi tevékenység színpada számára.*

Jól mondja Herzen, hogy *a tudatos érzés csak ott jelentkezik, a hol a psyche mechanizmusa még tökéletlen, hogy ennek tökéletesedésében főszerepként szerepeljen.* De az értelem mechanizmusának tökéletesedése a cerebralis intellectum haladását jelenti, mely haladás — generációkon keresztül folytatódva — idővel mindtöbb szerzett automatikus reflex-pályát enged nemzedékről nemzedékre átörököltetni; éppen úgy, a mint a tenyészlovak és fajkosok ránevelt tulajdon-

ságait meg képességeit ivadékaikban átöröklődni naponta láthatjuk.

Ezen *intellektuális haladásnak* — mint Herzen nevezi — *csupán az egyén, a faj, illetve az ember agyának fejlődésképesége szab határt.* Mihelyest e határ el leszzen érve, a tudatos érzés fokokként elhagyandja majd az agytevékenység színterét, hogy mindinkább mechanikus, instinctív, automatikus reflexeknek adjon ott helyet, mely utóbbiaknak egyeduralkodó során — mint psychophysiológikus non plus ultrát — elének varázsolhatja aztán a képzelet Madách phalansteriumának gépemberét.

A költői phantasia e szüleménye azonban ne aggaszson bennünket! Valamint képesek voltak a természet erői a protozoa protoplasma-anyagából, a fejlődéstörténelem lassú sorozatain keresztül, egy, az emberéhez hasonló, a szellem oly hatalmas jelenségeit külső idegrendszerrel létesíteni: úgy sikerülend a természet ugyanez erőinek, *a fejlődés fokozatain át, lomha mozzanatokban és a tudatosság tényének beékelődésével, az emberi agyat és idegrendszert még magasabb organisatióba is átvinni, hogy ezzel egyetemben az embernél még tökéletesebb szervezetű lényt, még magasabb psychét teremtsen.*

Lechner Károly.

A MAGYAR PARLAMENT REFORMJA.

ÁLLANJOGI TANULMÁNY.

— Első közlemény. —

Alkotmánykérdések kétségtelenül sokat vesztek napjainkban azon fontosságból, melylyel még rövid idő előtt tárgyaltattak. Európának legtöbb államában az alkotmányképzés egyelőre be van fejezve s habár a mai képviselői parlamentarismus inhärens hiányai hol nagyobb, hol kisebb mérvben érezhetők is: ezek a kérdések még sem foglalkoztatják első sorban a modern nyilvános életet. Mai gyorsan élő korunk más kérdéseket állított előtérbe. *Eötvös* még csak 1854-ben nevezhette a szabadság, az egyenlőség és a nemzetiség eszméit a kor uralkodó eszméinek. E jellemzés már csak részben alkalmazható napjainkra. Mindenütt az egész keresztény Európában, Oroszország egyedüli kivételével, az egyes egyén oly messze menő személyes polgári szabadságot élvez, hogy azt, legalább bizonyos irányban, inkább kissé megnyirbálni mint kitégítani kellene. Ama majdnem korlátlan szabadság például, melynek az egyén napjainkban a gazdaság terén örvend, már is bizonyos megszorító intézkedéseket tett szükségessé, mely megszorítások a mai szabad verseny rendszerét igen helyesen kissé korlátozni vannak hivatva. Sőt ha a polgári szabadság alatt a közönséges liberalis fel-