

## Az alvás élettana.

Az ember élettanának egy hézagos fejezetét jelöli meg a címbe foglalt két szó. Kevesen foglalkoztak vele napjainkig érdemlegesen, kevés bűvár nyult hozzá a kérdéshez a kísérletes kutatás eszközeivel, hogy az alvó állapot lényegére, tüneteire fiziológiai szempontból világot vessen. Pedig e tünetények oly sokfélék, ismerésük — ha csak kissé meglebbenthetjük is a fátyolt — oly szép életművi berendezést tár fel, hogy bizvást megérdemli érdeklődésünket.

A turini egyetem hírneves tanára, Angelo Mosso, már régebben szerencsés invenzióval bonczolgatta az alvás jelenségeit. Megfigyelései egy részét az olasz közegészségügyi egyesület lapjában összegezte,\* a kérdést a maga egészében tárgyaló nagyobb művét — tudomásom szerint — a jövő évben szándékozik közzétenni. Mivel e kimerítő munka még nem áll rendelkezésre, a régebbi összefoglalásból szolgálok az olvasónak néhány kikapott részlettel. Meg fogjuk belőle látni, hogy az a bámulatos gépszerkezet, mely szervezeteinknek minden lépten mutatkozik, az alvó emberben is csodálatra gerjeszt felülmulthatatlan berendezésével. Mosso tanár vizsgálódásai útján részben is-

\* Prof. A. Mosso, Il sonno sotto il rispetto fisiologico ed igienico. Memoria premiata dalla Reale Società Italiana D'Igiene col premio di istituzione Ritter. Estratto Sel Giornale della Società Ital. D'Igiene, Anno IV, No. 11 e 12.

mertté vált, miképen kívánja a természet az álom idején megadni a pihenést a test egyes részeinek és hogyan gondoskodott állandó őrszolgálatról, mely mindenünknek sajátja, s a mely a nyugovás óráiban a kapufélfához dőlve szunnyadó vándorlegény fölött épen úgy viraszt, mint az uralkodó álma fölött az alabárdos.

\*

A vizsgálatok első csoportjában a *vérkeringés* viszonyait tanulmányozta az alvó emberen.

Egy készülékkel, a mely lehetővé teszi, hogy pl. a kéz vagy láb térfogatában beálló legkisebb változást is megfigyelhessük, megállapította Mosso, hogy alvás közben a végtagok volumene növekedik, a mit nagyrészt a felszínes *véregek kitágulása* okoz. Innen az alvó bővebb veritékkiválasztása, az élénkebb arczpirosság, a mellyel, ha jól kinyugodtuk magunkat, reggel felkelünk, ez magyarázza meg a szem fehérének némi kivörösödését, a mit az inhártyát fedő kötőhártya vérerecskéinek kitágulása okoz stb.

Minden kívülről jövő izgalom összehúzóást hoz létre az alvó egyén bőreireiben. Ezek rögtön szűkebbé válnak és megkisebbítvén akkép a vérmedert, fokozzák a nyomást a pályában és bővebb vérodafolyást idéznek elő az agyvelőhöz. Ha ez a vérgazdagság az agyvelőben csak kisebb fokú vagy futólagos, az álom tovább folyik, ellenkező esetben pedig ébredezni kezdünk. Mi-

nél mélyebb az álom, annál nagyobb a bőrerek tágasága. Ha az alvót úgy figyeljük meg, hogy az ereinek lumenében beálló változások az említett készülék útján tudomásunkra jutnak és látjuk, hogy a bőrerek mind erősebben összehúzódnak, megjósolható, hogy közel áll az ébredés pillanata. Minden, a mi kitágítja az ereket, előmozdítja az alvást, minden, a mi erősszehúzódnást okoz, gátolja.

A végtagok nagyobb erei is megtagulnak az álom (azaz az alvás, sohasem álmodás) idején. A pulzus tehát nagyobb az alvó emberen, mert az ér könnyebben enged a vérhullám nyomásának, ámbár a szív működés is megvan kissé pányvázva. Ébredéskor a szívlökés erősebbé válik, a pulzus mindamellett kisebb, mert a kezdődő agyvelőtevékenység idején a vérerek a kéz szárában, az előkarban is ismét összehúzódnak. A végtagok térfogata ez érszűkülésekkel kapcsolatban ekkor megcsappan, hogy az agyvelő javára beálló új vérelosztással az értelem szerve nagyobbodjék meg. Minden külső inger, mely az álomban érzeinkre hat, úgy a hogy a bőrereket megsűkíti, a pulzusban is változást okoz, akkor is, ha az érzéki észrevétel gyenyébb, semhogy az alvást félbeszakíthatná, vagy épen tudatossá válhatnék.

Az agyvelőnek is van pulzusa. Persze a megfigyelésére emberen minél kevesebbszer kell alkalmat kívánnunk, mert csak seborvosi osztályokon, nyitott koponyájú egyéneken van reá alkalom. Ilyen esetekben végzett megfigyelés mutatta ki, hogy a lelki izgalom pl. rendkívül nagy fokban megváltoztatja az agyvelő vérkeringését. Mivel az álom csak bizonyos — relativ kevésvérűséggel járó — agyvelőbeli vérkeringés mellett lehetséges, érthető, hogy olyan hosszú ideig forgolódunk álmatlanul az ágyban

huzamos szellemi tevékenység, vagy egy-egy erősebb lelki felindulás után. A megtágult agyvelőbeli ereknek kell ezalatt lassacskán ismét összehúzódnok, hogy a szervbe tolult bő vérmennyiség egy részét kiszorítsák a test felszínes régióiba. Egy-egy lelki izgalom a vérodatódulás útján az agyvelő térfogatát kimutathatólag megnagyobbítja. Egy ízben a megfigyelt betegek egyikén hirtelen ily térfogatnagybodás volt látható az agyvelőn. Az egyén egészen csendesen viselte magát s hogylétéről megkérdezettvén, azt mondotta, hogy jól van. Mikor azonban az észlelő a dolgot fürkészte és kérdést tett az illetőhöz, hogy mire gondolt az imént, megemlíté, hogy egy szemközt álló szekrényen koponyát vett észre, s ez a »halálfej« ráijesztett egy kissé.

Az ember agyvelejének a pulzusa álom idején kisebb, mint ébrenlétben. A mellett szabályosabb, egyenletesebb. De csak könnyedén kell megérintenünk az alvót és azonnal egy sor magasabb pulzuszgörbét ír fel a készülékünk. A bővebb vérodafolyás, a vérnyomás emelkedése, mely az agyvelő e nagyobb pulzusában nyilvánul, a periferiás testrészek (felső, alsó végtag stb.) ereinek hirtelen megsűküléséből származhatik csak. Az óra távolról hangzó verése, egy szék meglökéséből eredő zöreje, kopogás az ujjal az asztal deszkáján vagy erősebb fény hatása, az alvót érő hideg vagy meleg, szóval minden, a mi az érző és érzéklő idegekre izgatólag hat, egyaránt rögtönös emelkedést hozott létre a kisérletek során az agyvelő pulzusában és megnövelte a szerv térfogatát. Olyankor is bekövetkezett ez, mikor az inger gyengébb volt, semhogy az egyént fölkelthette, vagy tudatában nyomot hagyott volna.

Mosso vizsgálatainak második csoportja a lélekzés tünetényeit tette az

alvó emberen tanulmány tárgyává. Azt találta, hogy míg ébrenlétben a belélekzés rövidebb és a kilélekzés hosszabb, alvás közben a belélekzés válik hosszabbá. A jelenséget annyira állandónak ismerte fel, hogy azt mondja: »elég valakinek a lélekzése ritmusát megfigyelni, hogy megtudhassuk, alszik-e vagy pedig ébren van«.

Éber egyénen, mikor belélekzik, a mellkas emelkedésével együtt a hasfal is emelkedik, illetőleg fennálló helyzetben előre mozog, mert a rekeszizom az inspiráció idején leszáll és a hasfalakat előredomborítja. Ez a viszony az alvón másképen van. A vizsgálat tisztán kimutatta, hogy a mely pillanatban a mellkas emelkedni kezdett, a has behúzódásnak indult. A magyarázatot a rekeszizom csaknem teljes nyugalma adja meg álom idején. Ez az egész nap szünetlenül erősen dolgozó hatalmas lélekző segédizom éjjel pihen, elernyed s helyette az ébrenlétben mérsékelt erő kifejtést végző bordaemelő izmok állnak kemény munkába: kitágítják felfelé és oldalirányokban a mellkast, jobban mint napszakán. A mellkas üregében támadó nagy negatív nyomás felhúzza a rekeszizmot a fizika egyszerű törvényei szerint, innen van a has besüppedése.

Van a kórágynak egy szomorú jelensége, a mit úgy hívunk, hogy *Cheyne-Stocke-s-féle* lélekzés. Ez a lélekzetvételek egy különös ritmusában áll rövid időn változó mélységgel. Egy sor mind mélyebb lélekzetvételt, egy másik sorozat mind sekélyebb követ s ezek után valóságos pauza áll be, a mi alatt a beteg rövid ideig egyáltalán nem lélekzik. A szünetet mind erősebbé váló belélekzésekkel stb. új ciklus követi. Szomorú e jelenség, mert igen súlyos bántalmakban szokott mutatkozni és a lélekzés nyúltvelői középpontjának a szénsav-méreg iránt már csökkenő ingerlékeny-

ségét adja tudtul. Ez a lélekzés épeleti viszonyok között is előfordulhat és pedig az alvó emberen. *Mosso* a mélységben gyarapodó lélekzetvételek sorát egész 7—8 tagból állónak észlelte alvás közben, utánuk mind apróbb belélekzések következtek, végül kis lélekzési szünet. A tünetmenny magyarázatát így adja: »Valószínűnek tartom, a mit *Traube* mond, hogy mikor elalszunk, a lélekző középpontnak ingerlékenységcsökkenése állhat elő; a szervezet így kevésbé lévén érzékeny a szénsav iránt, néhány pillanatra megszüntetheti a lélekzést. Azonban csakhamar annyi szénsav-gáz halmozódik fel a vérben, hogy kiküszöbölésére a szervezet egy sor mélyebb belélekzést végez.« A szénsav kiküszöbölése után a méreggel szemben való épen említett kisebb érzékenység ismét okozójává válik a mind sekélyebbé váló belélekzések sorozatának.

Ki-ki megfigyelhette, hogy olykor az alvó ember egy-egy feltűnő mély belélekzést tesz. Oly mély ez, annyi vért szív a tüdő felé, hogy ily pillanatokban az agyvelőn és a végtagokon egyaránt térfogatcsökkenést lehetett kimutatni. Hasonló ez azon mély belélekzéshez, a melyet erős szellemi munkával foglalkozó, vagy heves indulattól elfogott egyéneken mint »sóhajtást« szoktunk észrevenni. A kettőnek a célja közös. Utóbbi a lélekzőmozgások megzavart ritmusa miatt áll elő, az előbbi az álom idején csökkent lélekzőtevékenység okáért, de mindkettő a vér megingott gázegyensúlyát törekszik helyreütni.

Ha az alvót gyöngén megérintjük, vagy zörejt okozunk közelében, a nélkül, hogy e behatások tudatosakká válnának, rögtön megváltozik a lélekzés típusa. Bármilyen hansson is az érző idegekre, menten élénkület kezd a rekeszizom, a túlnyomó mellkasi lélekzésnek tehát vége szakad. Ha az alvót felköltjük, a

diafragma még erősebb mozgásokhoz fog s a mellkas kitérései aránylag még gyengébbekké válnak. Ilyenkor arra a kérdésre, hogy hallotta-e az imént pl. a zörejt, tagadó választ kapunk és a hangbenyomás mégis elegendő volt a lélekzés alakját megváltoztatni.

Az éjjel nyugvó rekeszizom helyett, mint mondtuk, erősebben dolgoznak ugyan a bordaemelő izmok, a helyettesítés mégsem tökéletes. Álomban az időegység alatt kevesebb levegő járja a tüdőt. Különösen mély álomban nagyon alászáll a tüdők ventilációja. A lélekzés ilyenkor jócskán felszínes. Nem csoda, hogy 10—15 percnyi ilyen lélekzés után önkéntelenül egy sorozat mélyebb lélekzetvétel volt több ízben észlelhető, a beállott oxigénhiány fedezésére. Ebből magából is érthető, hogy mennyire fontos a hálószoba jó levegője, mikor az alvó ember felszínesebb belélekzéseivel már úgys kevesebb levegő oxigénjére van utalva.

Harmadsorban az idegsejtek ingerlékenységét és az idegrostok vezetőtehetségét vizsgálta és vizsgáltatta M o s s o egy tanítványával. Kitünt, hogy az ingerület az idegfonalak vezetópályáján lassabban halad alvó, mint éber állapotban. Vérereink tágassága a főképen falaikban koncentrikusan futó sima izomsejtek útján szabályozódik. Ha ezek összehúzódnak, összefűzik, szűkebbre szorítják az ér csövet, ha elernyednek, tágul az ér belvilágossága. Ez izmok szintén ideghatás alatt állanak s a hozzájuk szolgáló idegberendezést nevezük érmozgató idegrendszernek. Elsőben is ezekre lehetett kimutatni, hogy álomban lassabban vezetik a megfelelő központjaikból kapott ingerületet az érig, mint ébrenlét idején. Az erek összehúzódása valamely ingerre később következik be. A vérerek lumenváltozása, mint már érintve volt, az illető testrés

térfogatváltozásából vehető észre, ha egyáltalán ily változás mérésére az illető résznek alkalmas az alakja. A végtagok szabad végei, a kéz és láb, kiválóan alkalmasak erre. És a rájuk illesztett készülékkel térfogatukat pontosan megmértvén, kiviláglott, hogy ereik összehúzódása (azaz térfogatuk megkisebbedése) a test egy más helyének elektromos izgatásakor a rendes idő  $\frac{1}{3}$ -ával később jött létre. Az érösszehúzódás maga azonban erősebb és hosszabban tartó, mint ugyanazon ingerre éber állapotban. Ez a körülmény mutat épen rá, hogy nem az idegsejtközpontok érzékenysége szállott alá az alvó emberben, hanem az ideg vezető tehetsége lassúbodott meg. Az érző és érzéklő idegeinktől felvett és továbbított benyomás a központi állomáson, az idegsejtben még a rendesnél nagyobb impulzust kelt, a központ még a rendesnél, hogy úgy mondjam, nagyobb energiával küldi parancsát a megfelelő ércsoporthoz, hogy összehúzódjék, ámde a hírvivés lomhább, mint éber egyénen, a parancs végrehajtása várat magára.

Az ingerület áttétele az érző idegről egy mozgató idegre — az úgynevezett mozgási reflex — is lassúbb álom idején. Több idő telik el, míg pl. az alvó ember erősebb zajra testének valamely mozdulatával reagál, mint a menyit ez éber egyénen kívánni szokott. A kísérletek az érintésre, elektromos izgatásra, hőhatásra stb. előálló álomközi reflex-mozgásokban határozott késést mutattak ki, ámátor a mozgás maga nagyobb volt, mint éber állapotban.

Az idegrost ingerületvezetésében álom idején beálló nagyobb akadályt egyenesen is be lehetett igazolni a H e l m h o l t z-féle kísérlet ismétlése útján, összehasonlítólóg éber és alvó emberen. Ez a kísérlet abban állott, hogy valamely hosszú ideget az izmától távol

izgatva, később áll elő az izmon a rángás, mint ha ugyanazt az ideget közel az izomhoz izgattuk volna (pl. elektromossággal). Alvó egyénen téve meg a vizsgálatot, kitünt, hogy az izomtól távolabb izgatva az ideget, még nagyobb az izombeli rángás késése. Nyilvánvaló, az idegrost lustább ingerületvezetése miatt.

A síma és harántcsikú izomrostok viselkedésében nem kevésbé érdekes tünetmények tárulnak elénk alvó emberen. A bél falában, az erekben, a hólyag falaiban stb. elhelyezett izomrétegek tudvalevőleg síma izomsejtekből állanak. Mozgásukat két dolog jellemzi. Nem állnak az akarat egyenes szolgálatában, mint a tökéletesebb szerkezetű harántcsikú («akaratlagos») izmok, s maga a mozgás, a mit kifejtenek, lassúbb tempójú. A harántcsikú izomrostok alkotják a tömeges izomhúst, a mit mindenki ismer. Lássuk tehát, mit mutattak a vizsgálatok az izom életében.

Álom idején a síma izomsejtek úgynevezett zsongja, tonicitása alászáll. Érthetőbb szavakkal kifejezve ez annyit tesz, hogy a síma izmocskák félig-meddig elernyedett — pihenő — állapotban vannak. Képzeljünk egy ballont, a melynek falaiba síma izomsejtek vannak szöve olyformán, hogy ha összehúzódnak, a ballon üregét megkisebbitik. Az emberi testnek van egy ily berendezésű készüléke s épen ezen lehetett az imént elmondott fontos tételt biztossággal megállapítani. Ébrenlétben összes izmainknak egy bizonyos csekély összehúzódottsága észlelhető állandóan. Ez az állapot, a mely az elernyedettségek ellentéte, bizonyos határt szab a ballon tágulásának, ha pl. vizet töltünk belé. És a kísérletek folyamán kitünt, hogy alvás közben jóval inkább tágítható vízbevitel útján e ballon, mint ébrenlét idején a nélkül, hogy az ideg-

központ a teltség érzetének tudatára jutna. Így bizonyosodtak meg a vizsgálók abban, hogy a síma izomsejtek lazultabb állapotban vannak az alvó egyénben.

Ha ébren vagyunk, minden lelki izgalom összehúzóásra ingerli síma izomsejtjeinket. Chloralhidráttal mély álomba merített állaton viszont ki lehetett mutatni, hogy minden érintésre, a közelében okozott zajra is jelentékeny összehúzóadás áll elő a síma izomsejtjeiben, a nélkül, hogy a hatások a tudat küszöbét átléphetnék volna.

A harántcsikós izmok összehúzóadása, mely minden működéskor bekövetkezik, ébrenlétben ugyanarra az ingerre gyorsabb és kiadóbb, mint alvó emberen.

A számos érdekes részletet, melyet e kérdés nyujt és a vizsgálatás zseniális módját, mely a nagytehetségű búvárnak sajátja, kénytelen vagyok nagyrészt említetlen hagyni. Nagyon is szakszerűek. Csak az összegezést iktatom szöszserint ide, úgy, a hogy azt M o s s o megfogalmazta volt.

»Az ember a nap fáradalmi után üdülést keresve, elalszik. A törzs, nyak és végtagok izmai elernyednek rajta. Szemhéjai lezáródva elfedik a szemet. A lélekezés típust változtat. A rekeszizom ellazul. A szervezetben folyó szakadatlan »lassú égés« (oxidálódás) megcsappan. A léleklő mozgások gyengébben szellőztetik a tüdőt, kevesebb levegőt visznek be a léleklő műszerbe. A szív összehúzóadásai gyérebbek. Az erek kitágulnak, a vérnyomás csökken, a test jócskán lehül.

E mély nyugalom közepette azonban az idegeknek és idegsejteknek egy egész rendszere áll zavartalan működéssel, őrt állva a külvilággal szemben.

Elég egy hang, egy távoli zöreje, egy fénysugár, mely áthat a szemhéjon, egy

könnyed érintés, vagy bármi más hatás: azonnal élénkebbé válik a lélekzés, a végtagok erei összehúzódnak, a szív erélyesebb munkához fog, emelkedik a vér nyomása és bővebben áramlik a vér az agyvelő felé.

Az öntudat materiális feltételei így helyreállván, megérthető, hogy az a

szervezet fog könnyebben megmaradni az élet harczában, a melynek éberebb álomőrsége van, mely hamarabb bír a mély alvásból teljes szellemi és testi működésre ébredni, még mielőtt az esetlegesen fenyegető veszély túlságos közel érne.«

Közli DR. KUTHY DEZSŐ.

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

**Spiritusz-izzólámpa.** Azon időtől fogva, a midőn az elektromos világítás magának megfelelő helyet hódított, a világítás többi módja is nagy mértékben javult. A petróleumlámpák lakásainkat mai nap pazarul világítják meg. Az egyszerű gázlángot követte Argand és a Siemens lángra és végül az Auer-féle izzó gázlámpa.

Mindezek méltán vetélkednek egymással, úgy áruk, mint minőségök tekintetében; mindegyikének azonban megvan a maga sajátos jó oldala és alkalmazása.

Újabban feltűnést keltett az úgynevezett »spiritusz-izzólámpa« vagy más néven a »hordozható gázlámpa«. Mivel én e lámpát régebben figyelemmel kísérem és több hónapja naponként használok, leírom a szerkezetét, jó és rossz oldalait.\*

Bármely nagyobbfajtájú petróleumlámpát átalakíthatni spiritusz-izzólámpává, úgy hogy a lámpa kicsavarható égőszerkezete (lámpabél és üveg) helyébe reá csavarják a spirituszlámpához való másik szerkezetet (l. a rajzot).

A kanóc felhúzódik egészen a felső *a* részig (l. az ábrát), a melyet alulról egy kis spirituszláng (*l*) folytonosan föl-

melegít s a szerkezetbe felszívott szeszt gőzzé alakítja, mely öt kis tűszúrásnyi nyíláson kiáramlik s azután levegővel összekeveredve *b* csövön és egy szita-szöveten (*c*) kénytelen tovahaladni. Ha e spirituszgáz, illetőleg gőz és levegő elegyét a lámpaüveg felső részén meggyújtjuk, szintelen, nem kormozó és magas hőfokú lángot, spirituszos Bunsen-lámpát kapunk, a mely fölél, ha az Auer-gázlámpához használt és ritka fémsók oldatával átitatott szövetet (harisnyát), illetőleg ennek a hamuját helyezzük, ez intenzíven izzóvá válik és zöldes fehér fényt áraszt.

A charlottenburgi »Technische Reichsanstalt« ilyenféle spiritusz-izzólámpára nézve a múlt évben a következő adatokat szolgáltatta: A lámpa óránként 90 gr. 85<sup>o</sup>-os denaturált szeszt fogyaszt és fényerőssége 40 gyertya (ugyanezen égő a gázlángon körülbelül 60 gyertya-fényt áraszt). A spiritusznak charlottenburgi árát véve, ez izzólámpa óránként két fillérnél valamivel több szeszt fogyaszt.

Együttal konstatálták, hogy a piri-din bázisok, a mellyel a spirituszt denaturálják, tökéletesen elégnak.

Én lámpámban finomabb és 95<sup>o</sup>-os denaturált spirituszt használok, az izzó test (harisnya) ugyanaz, mint a gázra való Auer-lámpában és azt találok, hogy

\* Ez egyszersmind feleletül szolgálhat a 43. számú kérdésre. SZERK.



# Creative Commons License Deed

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

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



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



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

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedélyezés** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

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