

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 2 $\frac{1}{2}$  nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT  
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XVI. KÖTET.

1884. AUGUSZTUS

180-ik FÜZET.

## XVIII. A BETEGSÉGEK URALMA A FÖLD NÉPEI KÖZT.\*

E század tudományos vívmányainak köszönhetjük, hogy az embernek a természetben való helyzetéről s a Föld többi lényeihez való viszonyáról határozottan ítélni lehetünk. Ma már megdönthetetlenül álló tények alapján kimondhatjuk, hogy az ember, egész lényében véve, a természetnek époly szigorú törvényei alatt áll, mint akár a legutolsó féreg. A mai fiatalabb nemzedéknek azonban alig lehet fogalma arról, hogy milyen nagy küzdelembe került a régi hagyományos nézeteket teljesen és örökre leszorítani a tudományos diskussziók teréről.

A legutolsó pozíció, a melyet e téren el kellett foglalni, s a mely a legmakacsabbul állott ellent az újabb tények bizonyító érveinek, a *ragadós betegségek* mivoltának a kérdése volt. — Mert, ha már minden vitán felül is állott, hogy olyan *életerő, olyan vis vitalis*, a melyet a régiek az élet lényegének, s mint ilyet a természettörvényeken kívül állónak tekintettek, nincs; továbbá, hogy az emberi szervezet erőnyilvánulásaiban is úgy, mint egyéb természeti erőnyilvánulásokban, az *erő megmaradásának* a törvénye uralkodik: mégsem lehetett az ismert többi tényekkel összehangzásba hozni azt, hogy járványok idején egy szellő fuvalma, egy kis, úgynevezett meghülés, vagy gyomormegrontás következtében menthetetlenül elpusztul a csak imént viruló emberélet, holott e látszólagos okok máskor legfőljebb könnyű betegséget, könnyen muló rosszullétet idéztek elő.

A kétségbeeséssel határos csüggedéssel és gyámoltalanul állott volt a tudomány e körjelenségekkel szemben. Dr. S k o d a, ezelőtt húsz évvel, egyik klinikai előadásában azt mondá erre vonatkozólag: »Vajmi kétségbeesett dolog oly ellenséggel megküzdeni, a melyet nem ismerünk s nem láthatunk«. — Ma már ezt nem mondhatjuk. A tudósok fáradhatatlan buvárkodásának sikerült ezzel az irtóztató ellenséggel minket megismertetni; azt láthatóvá, kézzel

\* Előadatott az 1884. márczius 10-ikén és 28-ikán tartott referáló szaküléseken.

foghatóvá tenni; sikerült kimutatni, hogy az úgynevezett ragadós betegségek járványaiban bizonyos, véghetetlenül kicsiny, csak erősen nagyító mikroszkóp alatt látható apró élő lények, az ú. n. *mikróbionok* v. *baktériumok* idézik elő azokat az iszonyatos betegségeket, a melyek rövid idő alatt képesek az emberéletet kioltani. — A legutóbbi húsz év alatt sikerült, eme az egész szervezetet megfertőző apró lényeknek egyes hasznunkra fordítható sajátságaival is megismerkednünk; minélfogva ma már nincs okunk remény nélkül elcsüggedni, és a jövőre nézve némi kilátásunk is lehet a végleges győzelemre az ellenők megindított küzdelmünkben.

Az emberiség sorsa e Földön a küzdelem. — Léte fenntartásáért az emberiségnek már az ősidőkben kellett az óriás fenevadakkal küzdenie; s a gyenge testű embernek, értelmi felsőbbségével sikerült eme félelmetes ellenségét annyira kipusztítani, hogy a művelt országokban szó sincs rólok többé. Mindamellert a művelt emberi társadalomnak ma sokkal veszélyesebb ellenséggel kell síkra szállania; a hirtelen óriási mennyiségben elszaporodó s az orgyilkos módjára észrevétlenül mindenüvé belopódzó ragadós természetű mikróbionokkal. Ennek az ellenségnek a leküzdéséhez hasonlíthatatlanul fokozódottabb értelmi erőre van szükség, mint volt az őskori fenevadakéhoz. E küzdelemhez nélkülözhetetlenül új és modern fegyverekre, a tudomány új segédeszközeire van szükségünk.

A veszély nagyságának tudatában s az elodázhatatlanná vált küzdelem kényszerítő hatása alatt a tudományos buvárlatnak egy egészen új és speciális irányban kellett megindulni, minek következtében új tudományszak, a *modern közegészségtan* fejlődött ki, mely hivatva van az emberiségnek a legáldásosabb szolgálatot tenni.

A modern közegészségtan, mely úgyszólván a legutóbbi húsz év alatt fejlődött ki, a nagy feladatához képest ma még zsenge korát éli; de éppen nagy jövőjére való tekintettel, a művelt nemzetek a legnagyobb készséggel vették az új tudományszakot a pártfogásuk alá. A kormányok egymással versenyezve nyújtottak segédkezet a nagy cél elérésére s külön tanszékeket, valamint modern irányban szervezett állami közegészségügyi intézeteket alapítottak számára. — Hazánk, mely mindnyájunk öröme a tudományos művelődésben napról napra mindig nagyobb előhaladást tesz, büszke lehet arra, hogy a többi műveltebb és sokkal hatalmasabb nemzetek sorában egyike volt az elsőknek, a mely ez új tudományszakmát felkarolta, midőn a budapesti egyetemen, sőt újabban Kolosvárott is számára külön tanszéket emelt.

De nagyon is szükséges, hogy hazánkban ez ügy minél nagyobb lendületbe hozassék. Tekintve egyfelől, hogy fajunk a többi ten-

gernyi idegen fajokkal való folytonos versenyben, csak úgy fogja helyét biztosan megállani, ha — a többi föltételeken kívül — *minél jobban elszaporodik*, azaz, ha már egyszerűen szám szerint is, minél sűrűbben be fogja tölteni hazánknak még gyéren lakott térségeit; másfelől pedig tekintve, hogy a hazánkban észlelt aránylag igen kedvező születés-arány daczára nemzetünk mindeddig csak mostoha számbeli gyarapodást mutatott, a mely szomorú eredményt egyenesen csak a kedvezőtlen közegészségi viszonyoknak róhatjuk fel: nyilvánvaló, *hogy eme közegészségi viszonyoknak a tudomány segédeszközével való lényeges megjavítása, fajunk új felvirágzása érdekében, legelső állami teendőink közé tartozik.*

Ez alkalommal a *betegségek uralmának* kérdését óhajtván fejtegetni, távol van tőlem e kérdést a tüzetes és szakszerű közegészségtan szempontjából taglalni. Van e kérdésnek általánosabb oldala is, a mely az anthropológiát különösen érdekli, s én a kérdésnek csupán csak ezt az oldalát kívánom az alábbiakban megvilágítani és reá a hazai közönség figyelmét felhívni.

Azóta, hogy a Föld különböző vidékein élő különböző népekről tüzetesebb ismereteink vannak, az a meglepő tény derült ki, *hogy az egyes emberfajták nem egyenlő mértékben sínenek a különböző betegségek hatása alatt; hogy egyazon betegség, a mely pl. valamely vidéken az egyik népség között a legnagyobb pusztításokat idézi elő, egy másik vidéken és egy másik népségben alig okoz kárt, vagy pedig teljesen meg is kiméli.*

Így állván a dolog, a bűvárok figyelme odairányúlt, hogy mindenekelőtt az egyes betegségek földrajzi elterjedését, valamint az egyes emberfajták különböző kórhajlamait közelebbről megállapítsák. — E buvárlatban a megoldandó feladat azonnal két főkérdésre oszlott: 1-ször arra a kérdésre, hogy maguk a betegségeket okozó tényezők a külső természeti viszonyoknak (a körlég, a hőmérséklet, a talaj, a víz stb.) mily jelenségei, változásai között lépnek föl, és 2-szor arra a kérdésre, hogy milyen tüzetesebb szerkezeti sajátságaik vannak az egyes emberfajtáknak, a melyeknél egyfelől az egyes betegségek kisebb-nagyobb mértékben rombolólag lépnek fel s másfelől, a melyeknél az illető betegségek vagy csak csekély kárt okoznak, vagy pedig egyáltalán nem gyakorolnak reájok hatást.

Hogy eme kérdések nemcsak a szaktudósokat, az orvosokat, hanem az összes művelt nagy közönséget is a legközelebbről érdekelhetik, könnyen belátható.

A testeket, a melyeknek *közvetítésével* valamely erő egy másik testre hat, általában véve *közegeknek* (mediumoknak) nevezzük.

Közegeknek nevezzük péld. a levegőt, talajt s a természeti testeket, a melyekkel a természetben körül vagyunk véve, s a melyeknek közvetítése által reánk a távolabbról jövő erők, pl. a levegőn át reánk sütő napsugarak erői hatnak. E rajtunk kívül létező közvetítő testeket *külső közegeknek* nevezzük, megkülönböztetésül a *belső közegektől*, a melyek nem egyebek, mint saját szervezetünknek anatómiai alkotó részei; így pl. a bőr, a nyálkahártyák, a vér, az egyes szövetek s ezek nedvei stb.

Az elv, mely szerint a természetben erőnyilvánulások csupán csak különböző testeknek egymásra való kölcsönös hatásából jönnek létre, az emberi szervezetre nézve is teljes érvényben van. Ha tehát a szervezeten valamely erőnyilvánulást, vagyis életjelenséget (a szervezetnek akár egészséges, akár pedig beteg állapotában) létrejönni látunk, mindig szemünk előtt kell tartanunk a *külső* (természeti) és a *belső* (szervezeti) *közegeknek* egymásra való kölcsönös hatását. A dolog tehát úgy áll, hogy a szerint, a mint az egyes embereknek vagy egyes emberfajtáknak a finomabb belső szervi sajátágaik, vagyis az úgynevezett belső közegeik különbözők, egy és ugyanazon külső közegnek a hatása is különböző eredményt fog előidézni az egyes embereknél vagy emberfajtáknál, azaz, más szóval, nem mindnyájunkra egyformán; az egyik ember pl. a levegő hőmérsékletének bizonyos hirtelen megváltozása következtében megbetegszik, a másik teljes épségben marad stb. — Ha majdan a külső és belső közegeknek eme kölcsönös hatása egészen részletesen ismeretes lészen, bizonyára meg fogja találni a tudomány az útját-módját annak is, mikép kelljen a hatás káros részének elejét venni, a jótékony részét pedig fokozni; képesek leszünk majd akkor számos emberéletet megmenteni, a melyet ma még feltartóztathatatlannal ragad el a halál előlünk.

Ha már most a *Föld népei között fellépő betegségek uralmának* a kérdését tekintetbe vesszük, legott be fogjuk látni a kérdésnek szerfölött szövevényes voltát és óriási nagyságát. De ez ne retentsen minket attól vissza, hogy legalább annyira, a mennyire fogyatékos ismereteink megengedik, egy kis tájékozást ne szerezzünk magunknak a kérdés főbb mozzanatairól.

A könnyebb tájékozás kedvéért tekintsük először a főbb külső és azután a főbb belső közegeket.

#### *A külső közegek.*

Fontos külső közeg, mindenekelőtt a levegő, az atmoszféra a melyben élünk. — E közegnek egyik fősajátága abban áll, hogy egyfelől a napsugarakat Földünkre vezeti, másfelől azokat bizonyos

mértékben visszatartja (elnyeli). Ha Földünknek atmoszférája nem volna vagy nem olyan volna, a milyen, a napsugarak is vagy közvetlenül vagy másképen hatnának Földünkre. A körleg tehát módosítólag, ha úgy tetszik, szabályzólag hat a napsugarak okozta hőmérsékletre. Nézzük e módosító hatásnak az általánosabb következményeit.

a) *A hőmérséklet Földünkön az égaltjak vagy klímák szerint különböző.* Nagyjában *forró* vagy *trópusi*, *mérsékelt* és *hideg* vagy *sarki* öveket különböztetünk meg Földünkön. De ez egyes övek hőmérséklete, az egyes évszakok szerint s az egyes évszakokon belül is kisebb nagyobb határok között ingadozó változásokat szenved. Mi, kik a mérsékelt övben élünk, az ismeretes négy évszakot különböztetjük meg. — Általános a tapasztalat, hogy egyazon égöv alatt a vidékek nem mutatják a hőmérsékletnek mindenütt egyforma változásait, a Föld különböző részeiben. Ismeretes, hogy egy s ugyanazon égöv alatt a nagy oceánok közelében levő vidékeken a hőmérsékletben nem mutatkoznak az egyes évszakok között azok a hirtelenül ugró változások, mint azokon a vidékeken, a melyek az oceánoktól távol fekszenek, s a mely vidékeket *kontinentális* vidékeknek szoktunk nevezni. Az ilyen mérsékelt égöv alatt fekvő kontinentális vidékeken alkalmilag trópusi forróság és arktikus zord hideg uralkodhatik; a miért is az ilyen vidékeket szélsőséges hőmérsékletűeknek nevezzük.

Legyen elég egy példa. — Baskiriában (az Uralhegység déli része és a Káspi-tenger között), a hol a magyarok legközelebbi ősi vérrokonai, a *baskirok* vagy *baskurdok* laknak, nyáron afrikai hőség télen pedig szibériai hideg uralkodik. Így Orenburg (Baskiria fővárosa) vidékén télen a hőmérő oszlopa  $-40^{\circ}\text{C}$ -t, nyáron pedig  $+42^{\circ}\text{C}$ -t is mutat; már pedig ez a város az északi szélességnek közel ugyanazon foka alatt fekszik, mint Berlin vidéke, a hol a nyár korántsem olyan forró mint pl. Budapest vidékén, s a tél is körülbelül csak olyan mint itt nálunk. — De eme külső természeti közegnek, a körlegnek hőmérsékleti hatása nem gyakorol egyforma befolyást az egy helyt együtt lakó különböző eredetű népségekre. Így például a baskir a nyár hevétől nem szenved s a tél zord hidegét kiállja, holott a közéjük befészkelődött nyugoteurópaiak felette szenvednek ez extrém hőmérsékleti változások alatt. — A belső közegeknek a hatása — a mit közönségesen a *faji* sajátságoknak tulajdonítunk — ez esetben tehát nyilvánvaló.

Általában véve, a külső hőmérsékletnek a hatása a szervezetre annál nagyobb, minél nagyobb az idegen vidék hőmérsékletének az eltérése az ember szülőföldjeétől. A négerek északon épúgy elpusz-

túlnak s fajukat épügy nem szaporíthatják, mint az európaiak a trópusok alatt. A nagyban eltérő hőmérsékletű vidékeken az ember egészsége mindenek előtt aláhanyatlik, a betegségekre való hajlama fokozódik (azaz belső vagy szervi közegeinek ellentálló hatása csökken), élettartama megrövidül, tenyésző képessége megfogy. Az idegen égöví vidékek hőmérsékletének a káros hatása pedig mindenek előtt a különben is gyenge vagy beteges testalkatú egyéneken nyilvánul, továbbá a gyermekeken, különösen pedig a csecsemőkön.

Érdekes az a tapasztalat, a mely szerint a tél hidege inkább a hajlott korúak, a nyár heve pedig inkább a kisdedek közül szedi áldozatait. Így a kisdedek halálozása a nyári középhőmérsékletnek emelkedésével még saját szülőföldjökön is arányosan fokozódik. Dr. Vacher Havre városára vonatkozó statisztikai táblája ezt szembeszökőleg tünteti fel. Szorítkozzunk itt a következő sorozatra:

*Havre kisdedeinek halálozása*

| Év    | A nyár középhőmérséklete | Az első életévben elhalt<br>100 élveszülettől közül |
|-------|--------------------------|---|
| 1853. | +17·7°C.                 | 32·25   |
| 1854. | +18·4 »                  | 52·44   |
| 1855. | +18·3 »                  | 51·36   |
| 1856. | +18·8 »                  | 59·16   |
| 1857. | +19·7 »                  | 65·41   |
| 1858. | +19·4 »                  | 54·93   |
| 1859. | +20·3 »                  | 93·30   |
| 1860. | +17·1 »                  | 42·12   |
| 1861. | +19·2 »                  | 75·72   |

Ha a nyár heve szokatlanul fokozódik, a hatás hirtelen halált-hozó lehet; s ezt a *napszúrás* hatásának tulajdonítjuk. A vizsgálatok, névszerint pedig az élettani kísérletek kimutatták, hogy ilyenkor a hő főleg az idegrendszer elemeire, az idegsejtek és idegcsövek myelin alkatrészére szétbontólag hat.

Magától értetődik, hogy a napszúrás esetei leggyakrabban a forró égajlakban fordulnak elő; s leginkább azok az emberek esnek neki áldozatul, a kik künn a szabad ég alatt kénytelenek lenni. Ilyenkor a szorosán álló ruházat valamint az embereknek egy helyen való összezsúfolása a legveszedelmesebb; és csakugyan legtöbb napszúrás a nyári időre eső táborozások vagy hadjáratok alatt fordul elő, a mikor a Nap sugarainak verőfényében igen sok embernek kell helyenként összecsoportosúlnia. A nyári hadgyakorlatoknak mindig meg vannak az áldozataik. — Párisban 1881. július 14-ikén (a francziák nagy nemzeti ünnepén) szemtanúja voltam, mikor a Longchamps-on tartott díszgyakorlat alkalmával a 60,000-nyi csa-

patban a Nap heve alatt egymásután 9 ember rogyott össze napszúrás következtében. — Az angolok és francziák, kiknek a trópusi égövek alatt gyarmataik vannak, igen jól tudják, milyen veszedelmesek reájuk nézve a nyár évadjába eső hadjáratok. A bennszülöttek is tudatával vannak ennek. Algiriában azt a mondást hallottam egy arabtól »télen a francziák, nyáron pedig mi vagyunk a győztesek«. — Niebuhr történész szerint már a régi rómaiak is tudták, hogy nyáron mi sem rosszabb a katonákra nézve, mint mikor azok zárt sorokban kénytelenek gyalogolni. Dr. Vallin szerint a katonák, a kik nem tudnak könnyen izzadni, nagyobb mértékben vannak a napszúrás hatásának kitéve; továbbá, ha a katonáknak egy helyen állva vesztegelniök kell, hamarabb esnek a napszúrás áldozataiúl, mint mikor egymástól elszéledve járhatnak kelhetnek. Az 1859-iki olasz hadjárat alatt (a mikor, mint tudjuk, egész Európában igen forró nyár volt), júl. 4-ikén egyedül a francia hadseregben 2000 ember dőlt ki a sorból. Emlékezetes év marad Pekingre nézve 1743, a mikor a nyári hőség  $+40^{\circ}\text{C}$ -on túl emelkedett volt és a napszúrás következtében 11,400 ember halt el.

A legszembeszökőbb tünetek, melyek között a napszúrás hatása az emberen jelentkezik a következők: az illető egyének majd hirtelen elhalaványúlva, majd pedig kékes-vörösén duzzadt arczczal elalélnek s összerogynak, a lélekzés és szívverés eleinte szaporább de azután mindinkább gyérebbé válik, míg végre egyszerre teljesen megszűnik, a halál beáll; a mi néha igen hamar, de legalább is 2—3 óra alatt bekövetkezik. Dr. Bordier szerint a napszúrástól sujtottak 26% arányban szoktak elpusztúlni.

Ha mérsékelt hőmérsékletű vidékbeli ember forró égálg alá jut, mindenekelőtt a bőr párolgása, a veriték képzése, valamint a lélekzése fokozódik. — Ez a jelenség különösen feltűnő az olyan állatoknál, a melyek a mérsékelt égövek alatt az izzadásra nem igen mutatnak hajlamot. — Azonban a fokozódott bőrpárolgás és gyorsított lélekzés utóbb tetemesen csökken, s erre a mozzanatra vezetik vissza az orvosok azt a jelenséget, hogy a forró éghajlatú vidékekre költözött európaiak egyebek között a mirigyek (nevezetesen a máj) vérbőségében és vérpangásában szenvednek.

A hideg hatását illetőleg Nordenskiöld azt az érdekes észleletet tette, hogy a sarki vidékeken az algák —  $2^{\circ}$ -nál is tenyészenek és elszaporodnak. Egyébiránt Gaimard már 1829-ben mikor Izlandban járt, észlelte, hogy a földben keményre fagyott varangyok vízben újra fölélédtek, és már Hunter jött arra az utopiára, vajjon nem lehetne-e az embert úgy megfagyasztani, hogy azután bizonyos tetszés szerinti idő múlva ismét föl lehessen élesz-

teni: »Az a képzeletem támadt, mondja ő, hogy talán lehetséges volna végtelenül meghosszabbítani az ember életét akként, hogy az ember igen hideg égájlban éljen. Itt ugyanis minden életműködés csökken s ennek következtében az anyagvesztés is mindinkább megkiseb-  
bül, míg elvégre teljesen zérussá válván, maga az egész emberi test teljesen megfagy. Én úgy véltem, hogy ha egy ember reászánná magát életének utolsó tíz évét ily fagyos tespedésnek átengedni, akkor az ő életét évezredekre meg lehetne hosszabbítani akként, hogy minden száz év múlva fölmelegítvén testét, őt újra felélesztjük s ekkor tudomására lehetne hozni mindannyiszor mindazt, a mi a száz-száz éves fagyos állapotában történt. Mint minden tervcsináló — mondja tovább — én is nagy vagyontra akartam a tervemmel szert tenni; de egy tapasztalatom teljesen kiábrándított az egészsébről«.

A hőmérsékletnek nagyobb fokú csökkenése főleg a vörsej-  
tekre hat roncsolólag. — A hidegnek első hatása a test felületes  
hajszáledényeinek az összehúzóadásában nyilatkozik, miért is a vér  
a test felületesebb helyeiről a belső részek felé torlódik. A hideg-  
nek nagyobb fokú és húzamosabb behatása alatt a vörös vörsejtek  
pusztulásnak indulnak, minek következtében, a mint ezt Biermer  
kimutatta, nagyfokú vörsejthiány jő létre, a mely az ú. n. sarki  
vérszegénységnek (anaemia borealis) az oka. Hayem vizsgálatai  
szerint egy ilyen embernek egy-egy csöpp vérében csak egy millió  
vörös vörsejt van, holott az egészséges emberében öt millió for-  
dúl elő.

Minthogy a hideg hatására a vér azon része, a mely azelőtt a  
test felületesebb részeiben kerengett, most legnagyobbára a belső  
részek felé tódul, ennek a legközelebbi következménye az, hogy  
a belső szövetek és szervek mind tulságos sok vérrel láttatnak el;  
így a nyálkahártyák (főleg a légcső és hörgők nyálkahártyái) vér-  
nedvtől duzzadnak — a mi azután a katarrhusok folyamatát indítja  
meg; a hurutos állapot átmege a legfinomabb hörgőkre is a tüdők  
belsejében Ezenkívül belső vérzések is létrejönnek, éppen a vértor-  
lódások következtében. A hideg hatásának még egy igen feltűnő  
eredménye abban áll, hogy az ember igen könnyen elfárad és elál-  
mosodik; az északsarki utazók nem tudják eléggé kiemelni eme  
felette veszélyes hatást, mert éppen útközben lepi meg az embert  
ez az álmoság, a mi könnyen szomorú véget érhet, minthogy  
sokszor az ilyen elalélt embert többé életre hozni nem lehet. — Ez  
az általános testgyöngeség és álmoság szintén csak a vörsejtek  
nagyfokú megfogyásának a következménye.

Ha a fagylaló hideg hirtelen és helyileg a testnek egy-egy  
részére hat különösen, ilyenkor az illető testrészt, a mint mondani



szoktuk, elfagy. Így fagy el az orr, a kéz, a láb. Az elfagyott részek teljesen el is hálnak, elüszkösödnek, s mindez az előbb említett vérkeringésbeli zavarok következtében áll elő. Az ilyen elüszkösödött fagyos testrészekben a vér, a mely még a nagyobb véredényekben visszamarad, megalvadt állapotban taláztatik. Az ekként elhalt részek le is válnak, vagy könnyen leválaszthatók a testről. — Xenophon a híres Anabasisában beszéli, hogy számos katonájának a lába s keze elfagyott és sokan elvesztek, mikor seregének a hideg zord időben magas hegyeken kellett visszavonulni. Sokkal ismeretesebb, hogy sem bővebben kellene leírni, miként tette tönkre I. Napoleonnak nagy hadseregét az 1812—13-ik téli hadjárat Oroszországban.

A hőmérsékletnek két végletét, a forró hőséget és a zord hideget illetőleg tudjuk, hogy egyikök sem alkalmas a műveltebb és előrehaladottabb társadalmi élet kifejlődésére. A trópusi hőségben élő négek ép úgy, mint a sarki hidegben fagyoskodó eszkimók, hozánk — mérsékelt égövű — európaiakhoz képest, társadalmilag csak lézengő állapotot tüntetnek föl, s az általános művelődés terén velünk távolról sem képesek versenyre kelni.

b) *A napfény kémiai hatása.* — A napfény a melegen kívül kémiai hatást is fejt ki. A napfénynek eme hatása nélkül Földünkön a szerves világ bámulatos kémiai kombinációi nem jöhettek volna létre. Habár ez idő szerint még nincsen sorozatos áttekintetünk az összes élő lényeket alkotó kombinációk kifejlődésének egymásutánjáról, s habár csak újabb idő óta vannak felületes ismereteink a legalsóbb rangú élő lények egynémely kémiai sajátosságairól; anynyit bizvást már ma mondhatunk, hogy Földünkön az élet első sorban az illető égöv napfény mennyiségével arányosan fejlődik ki. A Föld azon részei, a melyekre több napsugár özönlik, nemcsak számra nézve gazdagabb, de alakra nézve is változatosabb szerves lényekkel bővelkednek. A trópusi és szubtrópusi földrészek eredeti növény- és állatvilága sokkal dúsabb és változatosabb, mint az arktikus, szubarktikus és a mérsékelt égövű földrészeké. — Igaz ugyan, hogy az ember az általa lakott vidékek flóráját és faunáját a meghonosítás és domesztikáció által mesterségesen is tudja gazdagabbá és változatosabbá tenni, a mint eredetileg volt, de csakis bizonyos határokig, a melyeket elvégre mégis csak a napfény szabja meg.

A napfény kémiai hatásának kérdésénél minket különösen az egyes emberfajtáknak a különböző testszíne érdekel. Hogy egyáltalában a szerves lényekben a festékanyagok létrejötte a napfény kémiai hatásának tulajdonítandó, ez vitatás alá nem jöhet. A bo-

tanikai és zoológiai adatok azt bizonyítják, hogy a meleg égővek növényei és állatai színekben dúsabbak mint a mérsékelt és hideg égővekéi; miért is, analógia szerint, a színesebb emberfajtákat hasonlóképen a melegebb, a kevésbé színes emberfajtákat pedig a mérsékelt és a hideg égővek alatt szoktuk képzelni.

Az ember testszínét (a bőr, a haj és a szem színét) illetőleg egészen a legújabb időkig az a nézet uralkodott, hogy *a szerint, a mint az egyes emberfajták közelebb és közelebb laknak az egyenlítő felé, a testszínök is mindinkább sötétebb, a sarkok felé lakóknál pedig mindinkább halványabb.* — Ezt a nézetet a tények megdöntötték. Mert ha az igaz is, hogy a forró égövű Afrikában egyáltalában a legsötétebb (fekete) színű emberfajták laknak, korántsem következik, hogy Afrikában éppen az egyenlítő alatt és körülte a legsötétebb testszínű fajták találhatók. A szudáni négerek, kik az egyenlítőtől északra (az északi szélesség  $8^{\circ}$ — $18^{\circ}$  között) laknak, sokkal feketébbek, mint az abantu-négerek, a kik éppen az egyenlítő körül laknak. Igaz ugyan, hogy Európában a Skandináv szigeten élő svédek és norvégek között a szőkeség hasonlíthatatlanul sokkal túlnyomóbb, mint a tőlük délebbre lakó németek, hollandusok, belgák, francziák és spanyolok között; de az is igaz, hogy a lappok és szamojédek, a kik Európának legészakibb részein élnek, sokkal barnábbak mint akár a norvégek akár a svédek.

Ha a testszín sötétebb és világosabb árnyalatait az emberfajták földrajzi elterjedése szerint kutatjuk, nagyjában a következő eredményre jövünk. Egyedül Afrikában vannak teljesen feketebőrű emberfajták, egyebütt sehol a Föld kerekéségén. Az afrikai négerek után legsötétebb testszínűk a melanéziaiaknak (pápuák) és az ausztráliai bennszülötteknek van. A melanéziaiak egy része ugyan közvetlenül az egyenlítő körül él, de már az ausztráliaiak a déli szélesség  $10$ — $35^{\circ}$  közt, tehát az egyenlítőtől sokkal távolabb élnek mint a náluknál határozottan világosabb testszínű malájaiak és mikronéziaiak a keleti félgömbön, valamint a közép amerikai indiánok a nyugati félgömbön. Másfelől az északi sarkhoz legközelebb lakó inuitok (a közönségesen ú. n. eszkimók) valamint a déli sarkkörhöz legközelebb lakó tűzföldiek nem tekinthetők a leghalványabb testszínű emberfajtáknak; a miből tehát az következik, hogy Földünkön az emberfajták testszínárnyalatai a legkülömbözőbb módon összekeverve találtak és bizonyára erős tévedésbe esnénk, ha a napfény mennyiségének a hatását az emberfajtákra egyoldalúlag bírálóknak meg. Mert ha tagadhatatlan is a napfénynek a testszín kifejlődésére való hatása, másfelől itt egyenlőképp tekintetbe kell venni a szervezet jellemző vagyis faji sajátságait, t. i. az úgynevezett

belső közegeket is. Hisz a különböző jellemű emberfajták nemcsak testszínükre nézve térnek el egymástól, s a néger fogalmához a külső testszínen kívül még számos más belső testalkati sajátság is tartozik, a melyek önmagukban véve is egészen határozottan megkülönböztetik a négert a többi emberfajtaától.

A szóban forgó kérdés eldöntésére mindenekelőtt azt kellene tudnunk, hogy hol volt az egyes emberfajták eredeti őshazája; mert hogy az emberfajták már a legrégebb idők óta lassú de folytonos helyváltozásban vannak, erre nézve kétségbevonhatatlan bizonyítékaink vannak. Az emberiség elszaporodásával a létért való küzdelem is mindinkább nagyobb mértéket öltött, minek következtében az egyes emberfajták részint az eredeti lakóhelyen beállott táplálékhiány, részint pedig a hatalmasabb versenytársak üldözése miatt tovább vándorolni voltak kénytelenek. Így történt, hogy ott, a hol ez a vándorlás legélénkebb volt, a legkülönbözőbb eredetű fajták is érintkezésbe és keveredésbe jöttek egymással, mint pl. Európában, a hol a legkülönbözőbb barna és szőke árnyalatú típusok már a történelemelőtti korok óta együtt élnek. Magunknál is észlelhetjük, miként keverődnek egymással összeházasodás útján a barnák és szőkék, s miként öröklődik következetes kitarással az egyik családban a barna testszín s a másikban a halaványabb testszín, jóllehet a körülvevő külső közegek ugyanazok az egyikre mint a másokra nézve. Ma már nem szabad oly egyoldalúlag a kérdést tekinteni mint pl. Buckle vette a dolgot; mert jóllehet a külső közegek (az égöv, a talaj stb.) fontos szerepet játszanak az emberi életében, de ezek nem képesek az egyes fajtaikat a legjellemzőbb faji sajátságaikból úgy kivetkeztenni, hogy egyszersmind el ne is pusztítanák őket. A négerrek Amerikában is csak négerrek maradnak, mint voltak eredeti őshazájokban, Afrikában; az európaiak is mindenütt az egész Föld kerekiségén európaiak maradnak. Az ember, szervezetének bélyegére nézve, a szerves lényeknek úgynevezett *tartós típusaihoz* tartozik. Madagaszkárban már igen régi idők óta egymás mellett élnek a szakalávok (a kik igen sötétbőrűek, mint pl. az afrikai szuahellik) és a hovák (a kik barnasárga színűek, mint a délázsiai vagy a szundabeli malájok), és daczára annak, hogy ugyanazon égöv alatt élnek, testszínüket nem változtatták meg, hanem külön-külön megtartották.

Ime, a testszín kérdése is kézzel fogható bizonyítékot szolgáltat a mellett, hogy az emberi szervezet vizsgálatánál nemcsak a külső, hanem a belső közegek sajátságait is egyenlő mértékben kell tekintetbe venni.

c) *Az elektromosság a körlégben.* — A körlég mint közeg, a

benne létrejövő elektromosság által is hat a szervezetünkre, jól lehet e hatásról részletesebb ismereteink még nincsenek. A körlég elektromossága következtében a levegőnek oxigénje sajátos atómcsoportosulásba jön, a mely atómcsoportosulatot ózonnak nevezünk. A körlégnek ózontartalma igen változó, s e változásban még nem sikerült bizonyos törvényeket felismerni. A mint a kísérletek tanúsítják, a levegőben felhalmozott ózon eleinte gyorsítja a lélekzést és a szívverést, de azután ellenkezőleg lassítja mindakettőt. Ha ózontartalmú légkeveréket készülék segítségével közvetlenül a lélekző szervekbe vezetünk, a gége, légcső és hörgők nyálkahártyája erős izgatásba jön. Barlow kísérletei szerint már 1%-os ózontartalmú légkeveréknek a belehelése mérgezést idéz elő. — Azt tartják, hogy a körlégben uszkáló szerves csírákra (baktériumokra) a levegőnek ózonja pusztítólag hat. Schönbein azt észlelte, hogy a kolera-járvány akkor dühöngött legjobban, mikor a körlégben legkevesebb ózon volt. — Tény, hogy Borkum-szigetén (az Északi-tengerben) ragályos himlő, vörheny és kanyaró-járvány nem igen van, a mit Dr. Schmidt annak tulajdonít, hogy Borkumban a körlég többnyire nagyon ózonos. Vajjon a dolog csakugyan így van-e, ki tudná ez idő szerint bebizonyítani! A lehetőségét ki nem zárhatjuk. Sokkal rejtélyesebb az az összefüggés, a melybe a körlég ózontartalmát az ú. n. *grippé*-vel (influenza), vagyis a gonoszindulatú nátha-járvánnyal hozták.

Ez a sajátos betegség, melynek a mi szalonjainkban emlegett ú. n. grippe-vel, a néven kívül, semmi köze nincsen, legelőször 1510-ben Malta-szigetén lett ismeretes. 1557-ben egy járvány Ázsiában, Európában és Amerikában pusztított. 1580-ban ismét ilyen járvány pusztított és pedig egész Európában, továbbá Afrikában és Ázsiában, a mely alkalommal az aggastyánok, a gyenge egészségűek és egyáltalában betegségekben sínlődők sorjában pusztultak; egyedül Rómában 9000-en haltak meg, Madrid lakosságát pedig megtizedelte e járvány. Főlemlíthetők továbbá a következő járványok: az 1590-iki Németországban, az 1593-iki Francia- és Olaszországban (itt még 1658—1663-ig is dühöngött ilyen járvány), az 1669-iki Hollandiában, az 1675-iki Német- és Angolországban s az 1691-iki Magyarországon. 1729-ben ismét egész Európát megfenyítette e járvány. Bécsben abban az évben 60,000 ember betegedett meg e járvány következtében, Londonban pedig egyedül egy hét alatt 908 ember pusztult el benne. Nevezetes az 1782-iki járvány, a mely alkalommal Szt.-Pétervárott egy nap alatt 40,000 ember betegedett meg. 1830 után e járvány, mintegy ráadásul, mindjárt a kolera nyomában pusztított Európában. — Dr. Hirsch 1510—1850 között nem kevesebb, mint 300 grippe-járványt számított össze.

E járványok által nemcsak az emberek, és pedig kivétel nélkül valamennyi fajtából, hanem az állatok is szenvedtek; így különösen a lovak, azután a szárnyas állatok. New-Yorkban az 1872-iki járványkor 16,000 ló pusztult el benne. Az eddigi tapasztalatok szerint a hidegebb égövekben a grippe még erősebben szokott pusztítani, mint a melegebb égövek alatt.

A grippének hirtelen megjelenése felette nevezetes; gyakran villámgyorsasággal lep meg nagyobb vidékeket. Bécsben az 1782-iki járvány alkalmával e miatt »Blitzkatarrh«-nak nevezték el a grippét. — Az első kórjel valami megmagyarázhatatlan, nagy mértékű levetségben nyilatkozik, a mely a szintén csakhamar beálló orrnáthával, gége- és légcsőhuruttal nincsen arányban. Alig hogy a légutak nyálkahártyájában a hurutos folyamat megindult, csakhamar nehéz lélekzés (dyspnoea) társul hozzája. A nehéz lélekzés mindinkább fokozódván, tüdőszélütés vet véget az életnek.

A grippének valamennyi eddig ismert járvány között az a feltűnő sajátsága van, hogy nem az emberek egymással való érintkezésének gyakori volta, vagy talán e kölcsönös érintkezés tovaladása szerint terjed el; mert ez a járvány a szélvész rohanásával néhány nap alatt egész világtájakat lep meg, és a vadonokban elszigetelten lakókat ép úgy sújtja, mint a társadalmi élet fő gócaiban, a világvárososokban élőket, s utóléri az embert a szárazföldön épúgy mint a nagy oceánokon. E járványos betegség előtt a földhöz ragadt szegény és a kincseinek kényelmében élő gazdag ember egészen egyrangú; mindkettejük egyaránt kénytelen életével a halál adóját leróni.

A grippének eme villámgyors elterjedéséből majdnem teljes biztossággal kizárhatjuk e járvány parasitikus (a ragályos bakteriümokon alapuló) természetét; ugyanis eddigelé nem ismeretes bakteriümok jelenlétében fellépő járvány, a mely csak közel is oly gyorsan terjedne, mint a grippe. — Dr. Spengler szerint a grippe-járvány a körlég ózontartalmának hirtelen felgyarapodásával esik össze; ugyanilyen véleményben volt Dr. Schönbein is Németországra nézve, valamint Dr. Granara Olaszországra nézve. Az ezutáni vizsgálatoknak lesz a feladatuk, e kérdést tisztába hozni. — A grippe, széles elterjedésénél fogva valóságos *pandémia*, vagyis általános járvány természetű.

d) *A körlég páratartalma és a levegőben lebegő szilárd részecskék.* Tyndall kísérletileg kimutatta, hogy a fizikai értelemben teljesen száraz levegő nem tartja magában vissza a Nap hősugarait, miért is, ha a körlégben nedvpárák nem volnának, egyfelől nappal a hőség sokkal nagyobb, másfelől pedig éjjel a lehűlés (a kisugárzás

következtében) szintén sokkal erősebb lenne. A körlégben folytonosan nedvpárak lévén, ezek a hősugarak egy részének visszatarásával úgy nappal, mint éjjel mérséklőleg hatnak a hőmérsékletre. Ebből magyarázható, hogy igen magas hegyeken, vagy fensíkokon, ahol a körlégben gyakran igen kevés nedvpára van, szélsőségekben a verőfényes helyeken az ember igen nagy hőséget érez, holott a tőszomszédos árnyékos helyeken fázik. A ki valaha jégárazakon járt, saját magán tapasztalhatta a szűrő hőséget, a mely verőfényes időben a jég és hórétegből kisugárzik. A híres légbuvárok, Sivel és Crocé-Spinelli (a kik mint majd utóbb közölni fogom, a tudományos kutatás áldozatai lettek), egyik léghajózásuk alkalmával 7300 méternyi magasságig emelkedtek fel, hol a hőmérő  $-24^{\circ}\text{C}$ -t (tehát nagy hideget) jelzett; és mégis mi történt? — Mindketten kénytelenek voltak a köpönyegüket levetni, mert a nap hősége igen erősen tűzött rájuk; megjegyzendő, hogy ugyanekkor a körlég páratartalma (ebben a magasságban) majdnem zérus volt. — Ugyancsak ezen az okon alapul az a jelenség is, a melyet az Alpeseken lehet észlelni, mikor verőfényes időben még déltájt is harmat képződik; ilyenkor az alsóbb helyekről felszálló párak itt az erősebb kisugárzás következtében annyira lehűlnek, hogy harmatcseppekként csapódnak le a talajra.

Pasteur szerint bizonyos, a körlégben lebegő mikróbok akkor kezdik betegségkötözó hatásukat kifejtetni, mikor a levegő nagy szárazság után ismét párakkal bővelkedik. Ha ez csakugyan így van, akkor ezt egyes alsóbbangú állatok (a rotiferák, tardigrádák) analógiájából meg is lehet magyarázni. Ez állatok ugyanis beszáradva, álhalott állapotba jutnak s a legelső csepp vízben ismét fölélének s újolag működnek.

Szervezetünk saját hőmérséklete a rendes körülmények között nagyobb lévén mint a körlégé, továbbá szöveteink nedvességtől lévén átívódva, az ember a bőrén át folytonosan meleget sugároz ki, a mely alkalommal — még izzadás nélkül is — nedvet veszít. Nem szükséges bővebben magyarázni, hogy az ember a többi körülmények egyenlősége mellett száraz légkörben több nedvet veszít mint nedvpárával telt légkörben. Az előbbi esetben tehát a bőr és a tüdők munkája nagyobbodni, az utóbbiban pedig csökkenni fog; miért is az ú. n. klimatikus gyógyhelyek megválasztásánál e mozzanatra figyelmet kell fordítani.

A körlégben a vízpárakon kívül még igen apró szilárd részecskék is lebegnek. A körlégben uszkáló szilárd részecskéket akár gliczerinnel bevont üveglemezre, akár vattára könnyen felfoghatjuk. Gaston Tissandier (az előbb említett két légbuvár társa)

igen nagy magasságokban nickel-részecskéket fogott fel; szerinte e fémrészecskék a meteoritek útján jutnak a körlégbe. Ezenkívül finom vasrészecskéket és homokport lehet a magasabb légkörben találni. — A Szaharában azért kap annyi ember veszedelmes szemgyúladást, mert ott a levegőben nagyobb mennyiségű szűrös kovapor-részecskék lebegnek; a Szahara oázisaiban lakók igen helyesen teszik, hogy arcukat befátyolozzák. A tűzhányó hegyek erupciói alkalmával nem ritkán igen nagymennyiségű apró szilárd testecskék szállnak fel a magasba, a melyek, ott lebegve, a légáramlatokkal szanaszét terjednek. Mint nevezetes példa megemlítendő, hogy 1783-ban a Hekla (Izlandban) tűzhányása után először Skandináviában és Dániában, azután Európának majdnem legnagyobb részében az égbolt három hónapon át száraz köddel volt befödve. Mindnyájan tudjuk, hogy ama sajtószertű fénytűneményt, melyet a múlt évben alkotkor észlelni alkalmunk volt, némelyek a Krakatauból kihányt és rendkívüli magasságba felszállott szilárd részecskék okozta hátsóból magyarázták.

Hogy nevezetesen a nagyobb városok légköre, mennyire telített mindenféle gyanús eredetű, a levegőben uszkáló részecskékkel, azt a budapestieknek nem szükséges bővebben magyarázni.\* Eléggé tapasztaljuk ezt saját magunkon, a kik kénytelenek vagyunk ezt a sűrű levegőt naponként belehelni. A ki vidékről ide érkezik, már messziről az egész várost áthatatlan sűrű ködbe burkolva láthatja.

A városok romlott levegőjében az ásványrészekon kívül számos szervi (emberi, állati, növényi hulladék) részecskék foglaltatnak. Legveszedelmesebb a zárt, vagy emberrel s különböző tárgyakkal túltömött helyiségek levegője. Azonban én itt eme rendkívül fontos és érdekes kérdésbe részletesebben nem bocsátkozhatom, s csak egy adatot akarok fölemlíteni. — Dr. Chalvet a kórházak termeinek levegőjében a többi közt vér- és genytestecskéket talált, a melyek tehát könnyen testünk felületére tapadhatnak és belehelhetetnek; különösen veszedelmes bizonyos betegségekben sínlődők, nevezetesen a himlőbetegek, a genyedő szemgyuladásban stb. szenvedők légkörnyéke.

Miquel Párisban (a Montsouris észlelőben) azt találta, hogy a levegő tartalma szervi részecskékben az évszakok szerint változik. A legnagyobb szerves tartalmat (1000 térfogatra 41 térfogat szervi anyaggal) június havában észlelte, a minimumot pedig november havában (10 térfogattal) találta. — Gaston Tissandier számítása szerint Párisban minden egyes köbméter levegőben 6—23 milligramm

\* Erre nézve h. ö. Term. tud. Közlöny XII. köt. 409. l. »A levegőről«.

szilárd részecske van, a miből könnyen elképzelhetjük, hogy milyen nagymennyiségű szilárd részecske van egész Páris levegőjében felhalmozva; így például egyedül a Champs de Mars feletti levegőben nem kevesebb mint 15—57 kilogramm szilárd részecske van.

A levegőben felhalmozott részecskéket egyfelől az esőzés és havazás a földre csapja, másfelől a légáramlatok (a szelek) szanaszét terjesztik. A szelek tehát nemcsak tisztítják levegőnket, de megfordítva, máshonnan nyakunkra is hozhatják a fertőző anyagot. Magától értetődik, hogy a légáramlatok a levegő páratartalmát is módosítják, a minék azután az illető vidékek összes életére hatása van; ez utóbbi tekintetben az ú. n. állandó vagy fő légáramlatok (az uralkodó szelek) játszzák a legfontosabb szerepet. Ennek egyik feltűnő példáját Khinában láthatjuk. A mint Dechevrens legelőszőr tüzetesebben megfigyelte, itt már évek óta a Jangcziekiang (kék folyó) mentével majdnem egészen párhuzamosan haladó erős és mély légáramlat mutatkozik, a mely, mint Margollé mondja, sebességénél, erejénél és széles terjedelménél fogva a többi szelekre nézve áttörhetetlen gátat képez észak felé. Ez a hatalmas széláram, a mely a délről jövő párával telt levegőt észak felé fentartóztatva magával ragadja, az oka Margollé szerint annak, hogy a kék folyótól északra fekvő vidékeken majdnem folyton szárazság uralkodik.

e) *A körlég nyomása.* — A körlég, mely Földünk felületét lepelként veszi körül, a mint tudjuk, bizonyos súlylyal nehezedik reánk. Mi ezt a súlyt, a melyhez a testünk elejétől fogva hozzá van szokva, nem is vesszük észre; annál kevésbbé, mert e súly okozta nyomás minden oldalról egyenlőkép hat testünkre. Azonban, mihelyt olyan helyekre megyünk (akár igen nagy mélységekbe, akár igen nagy magaslatokra) a hol a körlégnek a már megszokott nyomása tetemesebb eltérést kezd mutatni, azonnal érezni fogjuk a légnyomás kisebbedésének vagy fokozódásának a hatását. A körlég nyomása a tenger színétől fölfelé mindinkább csökken, a Föld mélye felé mindinkább fokozódik.

A magaslatokon a légnyomás csökkenésével összefüggő jelenések egyike a hőmérsékletnek a csökkenése. A mint tudjuk, a magasabb légrétegekben a hőmérséklet csökkenése a magasság fokozódásával lépést tart. Ennek okát már a föntebb említettekben tudhatjuk. Említettük, hogy, mint közeg, csak a vízpárákkal telt levegő tartja vissza s halmozza fel magában a Nap hősugarait; a teljesen száraz (t. i. vízpáranélküli) levegő pedig a hősugarakat önmagán át akadálytalanul átocsátja. Minthogy pedig a levegő páratartalma a magasság fokozódásával mindinkább csökken, a léghözeg hőmérsékletének is a szerint csökkennie kell.



Flammarión számítása szerint a körlég hőmérséklete minden 189 méter emelkedéssel 1° C.-sal csökken. Olyan országokban, a hol egyfelől lapályos rónák, másfelől magas hegyek (fensíkok) vannak, a különböző vidékeken, a közép hőmérsékletben is feltűnő különbségek mutatkoznak. Így pl. Vera-Cruzban, a tenger partján, a közép hőmérséklet +26° C., Mexikóban pedig, mely a tenger színe felett 2277 mét. magasságban fekszik, a közép hőmérséklet csak +17° C.; pedig mindkét város közel egyazon szélességi fok alatt fekszik. A légpáramérő Vera-Cruzban átlag 85°—90°-t, Mexikó vidékén pedig 25°-t mutat. Nem szükséges még különösen is kiemelni, hogy a szóban forgó körülmény milyen visszahatással van az állat- és növényvilágra; az embert illetőleg a következőt lehet megjegyezni, hogy a forró égeljakban az ember a magaslatokat, a hideg égeljakban pedig inkább a hegyek alját vagy a lapályt törekszik lakóhelyül felkeresni.

Sokkal fontosabb még a növekvő magassággal arányban álló légritkulás, s így tehát a légnyomás csökkenése. Minthogy a körlégnyomás a tenger szintjén 760 mm. magas és 1 □ cm. területű kénésőszlopot tart egyensúlyban, az ember testfelületének minden egyes négyzetcentiméterén is a 76 cm. kénésőszloppal egyenlő súlyt hord; e súly pedig 1 kilogrammnál valamivel nagyobb. Ha egy felnőtt ember testfelületét átlag 15,000 négyzetcentiméterrel vesszük egyenlőnek, az ilyen emberre a tenger szintjének magasságában kerek számban 20,000 kilogrammnyi súlylyal nehezedik a körlég. E magában véve felette nagy nyomás, köröskörül egyenlően hatván testünk szöveti alkatelemeire s már anyánk méhében hozzászokván, semmiféle alkalmatlanságot nem okoz nekünk; nincs is róla érzeti tudomásunk. A körlég eme nyomásának a kisebb változásait, mint a milyenek helyben naponként is előfordúlnak, szintén nem érezzük; de ha pl. 4000 vagy 5000 méternyi magasságra emelkedünk léghajón, vagy pedig ilyen magas hegyre mászunk, legott egész szervezetünkre kiható változást fogunk magunkon tapasztalni. Ilyen magasságban a légritkulással járó nyomáscsökkenés következtében testünk felületére már csak 10,000 kilogrammnyi (azaz fél) súlylyal nehezedik a körlég. Ilyen magasságban a rónaságokon, vagy a tengerszínétől nem nagyon sokkal magasabban fekvő vidékeken fölnevekedett ember teljességgel nem érzi magát jól; sajtászerű rosszullét, kellemtelen állapot fogja el, a mit *hegyi nyavalyának*, a francziák »mal de montagne«-nak, a spanyolok »sorroche«-nak, »puna«-nak, »veta«-nak neveznek.

E hegyi nyavalyáról Európában csak Amerika fölfedezése óta van tudomásunk. Úgy látszik, hogy a khinaiak már sokkal régibb

idők óta ismerték azt; mert K. e. 399-ik évben Hiuen-Tzáng kínai író a magas hegyek fölemlítésénél megjegyzi, hogy eme helyeken az ember gyomor- és fejfájást kap. A 16-ik században, mikor a spanyolok Mexikó-ban, Peru-ban, Chilé-ben befészkeltek magukat, a magas hegységekben önmagukon voltak kénytelenek tapasztalni a hegyi nyavalyát. Minthogy e kincsek után sóvárgó kalandorokat alkalmilag egy antimónbánya közelében fogta el erősebben a hegyi nyavalya, abban a véleményben voltak, hogy ez a rosszullét az antimón (spanyolul: sorroché) kigőzölgésétől ered; innét a hegyi nyavalyának említett »sorroché« neve. A hegyi nyavalyának a valódi okát 1590-ben legelőször A costa jezsuita atya ismerte föl. Ő ugyanis Közép-Ázsia magaslatain ezt a rosszullétet a levegő finomságából (»a mely az emberi lélekzésre alkalmatlan«) magyarázta; megjegyzendő, hogy akkoron a körlég súlyáról s a légnyomásról még nem volt az embereknek ismeretök. A legújabb időkben, két francia orvos Jourdanet (Mexikóban) és Paul Bert (Párisban) tett ez irányban kísérletekkel egybekapcsolt észleleteket.

Mielőtt ezeknek az ismertetésére áttérnék, hadd említsem fel egy kissé bővebben ama változásokat, a melyek ily magasságokban a külső levegőben és az ember szervezetében észlelhetők. — Mindenekelőtt a külső hőmérséklet kisebb, a levegő szárazabb, s a mi reánk nézve különösen fontos, oxigénje a csökkent nyomás következtében kisebb feszülésben, azaz ritkább mennyiségben van jelen. Jóllehet a körlég keverék aránya a magasságban is ugyanaz, mint itt lent, a feszülés csökkenése miatt egy adott térfogat levegőben a nagy magasságokban sokkal kevesebb oxigén van, mint itt lent. Ha igen magas hegyen, pl. egy liter levegőt lehelünk be, ebből sokkal kevesebb oxigént veszünk fel a tüdőnkbe, mint ha itt lent lehelünk be ugyanannyit. Már pedig a levegő oxigénjének egy bizonyos mennyisége az élet-fenntartásra okvetetlenül szükséges. — Az imént mondottakból egészen önként rájöhethetünk arra, hogy nagyobb magasságokban, a célból, hogy szervezetünk a megszokott oxigénmennyiséget megkaphassa, erőltetett (mélyebb és szaporább) lélekzetvételt kell tennünk. Ide járul még az a nehezítő körülmény is, hogy testünk abban a mértékben lesz, aránylag súlyosabb, a melyben a minket körülvevő levegő ritkúl; azaz, a ritkúlt körlégben minden egyes lépésnél aránylag nagyobb testsúlyt kell emelnünk, mint itt lent a sűrűbb levegőben. Mindenki tudhatja, a ki már tengerben fürdött, hogy a tengerben sokkal kisebb fáradsággal lehet úszni, mint folyóban, vagy valamely édesvízi tóban. Fürdéskor az ásványosokkal bővelkedő tengervíz, sűrűségénél fogva, testünket mintegy hordozza és aránylag kevés izomerő szükséges ahhoz, hogy

magunkat a felszínen tartjuk és tova úszunk. Hasonlóképen a minket körülvevő légtengerben aránylag könnyebben mozogunk itt lent a sűrűbb levegőben, mint oda fent, a hol a levegő ritkább. — Ha most tekintetbe vesszük, hogy a míg ilyen nagy magaslatokra elérkeztünk, a testünk ereje már úgy is el van csigázva, s most mind nagyobb és nagyobb súlyt kell hordoznunk minél magasabbra megyünk, s hogy mindinkább nagyobb megerőltetést kell tennünk, csakhogy a szükséges oxigént belehelhessük: egészen érthető az a komoly veszély, mely az ember életét ilyen magaságokban fenyegeti. Csakugyan számos utazónak az életébe került már az ilyen nagyobb magasságokra való kirándulás. Így pl. az Andes hegylánczatban (Dél-Amerikában) van egy bizonyos hely, a melyet a csontvázak magaslatának (»alto de los huesos«) nevez a nép, az itt elhulló teherhordó állatok (öszvérek és lovak) csontvázainak felhalmozott hekatombjától. Ugyane helyen már számos utas adta ki életét; miért is e helyet a kalauzok csak rémülettel emlegetik az utasoknak.

TÖRÖK AURÉL.

(Folytatása következik.)

## XIX. A RADIOFÓNIA.\*

A radiofónia a fizikai kísérletezés egy új módszerének a neve és abban áll, hogy a fénysugarak hatása a különböző anyagokra, *hangokban* nyilatkozik. Keletkezését *Graham Bell*-nek köszönjük, ki azt szelén-fotofónjának\*\* szerkesztése közben fedezte fel munkatársával, *Sumner Tainter*-rel.

A fotofónt a bostoni »Association for the Advancement of Science« előtt bejelentő értekezésének\*\*\* bevezetésében kiemeli *Bell*, hogy a szelén a fénysugárral szemben mutatkozó érzékenységgel nem áll egyedül. Számos más anyagot vizsgált meg kísérletei folyamában, s azt tapasztalta, hogy azok legnagyobb része *hangzott, ha változó erősségű fény érte őket.*

E jelenség olyannyira új és meglepő vala, hogy *Bell* kezdetben azt hitte,

\* Előadatott az 1883. május 23-ikán tartott szakülésen.

\*\* Lásd: T. Közlöny XII. 425. l.

\*\*\* L. Amer. Journal of Science. XX. k. 305. l.

hogy a testek egy eddig nem ismert általános tulajdonságával van dolga; csak behatöbb vizsgálódások után győződött meg arról, hogy kísérleteinek magyarázata a fizikai ismeretek jelenlegi állása mellett is lehetséges.

Hangokat a fénysugarak által kétféle módon lehet előidézni. Az egyik kísérleti berendezésben a hang magából a fénysugárzás hatásának alávetett anyagból látszik jönni, a másikban pedig csak másodlagos hatás — elektromos áram telefontal — hozza létre a hangot. Ez okból az elsőt *közvetetlen*, a másikat *elektromos radiofóniának* nevezhetjük.

A közvetetlen radiofóniának jelensége a következő: Ha bizonyos anyagokra igen rövid, de egyenlő időközökben erős fény esik, az anyag hangot ad, melynek magassága a fénysugár másodpercenként való megszakításainak számával egyenlő.

*Bell* e jelenséget vékony lemezekre figyelte meg első ízben. Kísérlete a



# 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.