

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is $2\frac{1}{2}$ nagy nyolczadkrét 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. SZEPTEMBER

181-ik FÜZET.

XX. A BETEGSÉGEK URALMA A FÖLD NÉPEI KÖZT.

(Folytatás.)

Említém, hogy az ember igen nagy magasságokban egyfelől egy-egy légvételre kevesebb oxigént kap, másfelől pedig minden egyes lépésnél nagyobb izommegerőltetést kell tennie, mint ide lent. Szóljunk még egy kissé bővebben e két mozzanat hatásáról.

A mint tudjuk, az emberi testben minden erő kifejtés oxidálással (elégéssel) van egybekötve. Ehhez pedig egyfelől oxigén, másfelől pedig oxidálható anyag (eléghető, azaz az oxigénnel egyesülésre lépő anyag) szükséges. Az ember az oxigént a körlégből (a külső közegből) veszi fel, az eléghető anyag pedig a saját testében (a belső közegeiben) van felhalmozva az ú. n. szerves vegyületek (a szénhidrátok, a zsírok és fehérjék és ezekhez hasonló vegyületek) alakjában. Nyilvánvaló tehát, hogy minden erő kifejtésünk saját testünk alkatrészeinek az elpusztulásával (oxidálásával, elégetésével) jár. Így tehát teljes életünkben folytonosan saját testünket pusztítjuk, s a halál magvát magunkban nemcsak hordozzuk, hanem, ha úgy szabad mondani, fejlesztjük is. »La vie c'est la mort« — mint Claude Bernard mondá.

Szervezetünknek bámulatas mechanizmusánál fogva ez örökös veszteséget a külső természetből (a külső közegekből) fölvevett táplálékkal nemcsak helyreállíthatjuk, hanem még fölösleget (táplálék-tartalékot) is halmozunk fel testünkben (belső közegeinkben); s ez lehetővé teszi, hogy esetleg a szokottnál sokkal nagyobb és huza-mosabb tartamú erő kifejtést (munkát) végezzünk a nélkül, hogy e miatt szervezetünk háztartásának rendje azonnal végkép megbomlanék. Szervezetünk háztartásában az »egyensúly« — a mely kisebb-nagyobb mértékben folytonosan megbolygattatik — bizonyos végső határokon belül mindig ismét helyreáll; a szenvedett veszteségek mindenkor kipótoltatnak, miáltal a szervezetünk ismét kiegészül; tehát erőt fogyaszthatunk, munkálkodhatunk és testünk mégis »egészség«-ben maradhat. Úgy de ez a folytonos *anyagvesztés* és folytonos

anyagpótlás egyszersmind folytonos *anyagforgalmat* is tételéz föl; máskép a szervezet sem a már elhasznált — és nemcsak alkalmatlan de egyszersmind mérgező hatású — részekről (a bomlás-termékektől) meg nem tisztúlhatna, sem pedig ezek helyébe új, hasznavehető részeket nem állíthatna. Folytonos anyagforgalom van tehát jelen a szervezetben, melynek nagyjában kettős célja van: egyfelől a már felhasznált részeknek a testből kiküszöbölése, másfelől a táplálékban fölvett s már megemésztett és mint mondani szokás »vérré vált« részeknek a belső közegek (szervek, szövetek, sejtek) legfinomabb rejtekeibe való juttatása. A felhasznált részek a véredények pályáján jutnak a kiválasztó szervekbe (tüdőbe, bőrbe, vesékbe) s viszont ugyancsak a véredények pályáján jutnak a (kívülről, szájunkon át a gyomorba és bélbe fölvett) pótló tápláló részek az egyes belső közegekhez. — Ma már, úgyszólván, az iskolás gyermekeknek is van némi fogalmunk élő testünknek eme bámulatos mechanizmusáról, és senkinek sem jut eszébe e törvényszerűségben a vallás tanaival ellenkező dolgokat látni. De máskép gondolkodtak erről a mi elődeink ezelőtt csak egy-, kétszáz évvel! — *Harvey*-t, a ki a vérkeringés fölfedezésével e mechanizmusra legelőször rámutatott, az istentelenség gyanújába vették a kortársai, üldözték s kifogyván minden józan érvtől, vad fanatizmussal hirdették: »inkább tévelygünk a régivel (*Galénus*-szal) mintsem elfogadnók *Harvey* igazságát« (magis cum Galeno errare quam veritatem Harveyii amplecti).

A testünkben végbemenő ez örökös anyagmozgásról leginkább nevezetes az, hogy nekünk erről — a tudományos bizonyítékok nélkül — semmiféle közvetlen tapasztalásunk s tudomásunk nincsen. Öntudatunk nélkül dolgozik ez a nagyszerű mechanizmus s bátran alhatunk, szervezetünk gépezetének e működésében, e miatt nem esik hiba; hisz ha ébren vagyunk is, akkor sem tudnók, mit és hol kellene e bonyolult működésben helyesen megváltoztatni.

De ha ez az anyagforgalom nem a mi akaratunktól függ, s öntudatunk nélkül van folyamatban, úgy a testünk szervi képleteinek (a belső közegeknek) oly tulajdonságokkal kell bírniok, a melyeknél fogva azok a külső természet (a külső közegek) hatása okozta változásokat pontosan megérezzék, s e szerint alkalmazkodva működjenek. És csakugyan ez közös tulajdonsága minden élő lény szervezetének, kezdve az egyszerű protoplazma-tömegből álló amébától az emberig, a kinek idegrendszerében minden képzelhető nagyszerűséget és bonyolultságot felülmúló szabályzó mechanizmus rejlik.

Lássunk most már egyes példákat. — Ülünk be egy léghajóba és szálljunk fel a magasba. Daczára annak, hogy egészen nyugodtan ülünk s lehetőleg még porczikánkat sem mozgatjuk, nehogy

még jobban elfogjon a szédülés, a mely annál jobban környéhez, minél magasabbra jutunk: a szívünk mégis sebesebben kezd dobogni, lélekzésünk szaporább mint volt azelőtt. Mi ennek az oka? A szabályzó idegrendszerünk (öntudatunkon és akaratunkon kívül) megérzette, hogy most a magasabb légkörben aránylag kevesebb oxigén van felhalmozva a levegőben mint oda lent; hogy tehát mégis elegendő jusson a vérbe, szaporábban kell lélekzenünk, s hogy a vérbe jutott oxigén a beállott nagyobb szükség miatt hamarabb jusson az életműködések góczaihoz, gyorsabban kell a szívnek a vért hajtania az edények pályáján át. — Így a híres három francia légbuvár (a kik közül, mint még tüzetesebben el fogom mondani, kettő a tudomány áldozatává lett) a következő változást észlelte a magasba való emelkedéskor:

a) Croc é-S pinelli érlökéseinek száma 74-ről 85-re szaporodott, lélekzése 24-re emelkedett;

b) Sivel-é 76-ről 86-ra (a lélekzést nem vizsgálta);

c) Gaston-Tissandier-é 70-ről 80-ra; a lélekzés 19-ről 20-ra egy perc alatt.

A múlt évben elhalt párizsi anthropológus Dr. Purrot, még tüzetesebben állapította meg saját magán az érlökések számának a fokozatos gyarapodását. Léghajóban fölemelkedvén, az egyes magasságok szerint a következő gyarapodást észlelte:

A tenger színén	1 perc alatt	70 volt érverésének a száma.
1000 méternyi magasságban	»	» 75 »
1500 »	»	» 82 »
2000 »	»	» 90 »
2500 »	»	» 95 »
3000 »	»	» 100 »
3500 »	»	» 100 »
4000 »	»	» 110 »

E sorozatból azt az érdekes tényt látjuk, hogy Parrot-nak 4000 m. magasságban — daczára annak, hogy a léghajóban egészen csendesesen ült — oly gyors szívdobogása volt, mint az erős lázban levő embernek, vagy a ki végső erejének felhasználásával terhes izommunkát végez. Vajjon ezek után csodálkozhatunk-e azon, hogy hegymászáskor az életet a nagyobb magasságokban veszély fenyegeti?

Hogy a magasabb hegyek megmászása milyen erőfogyasztással jár, arra nézve szolgáljanak például egy német buvárnak, Calberlának a saját magán és két kalauzán tett észleletei a Monte-Rosa (4695 m. magas) csúcsának megmászása alkalmával. A mászás kétszeri pihenés mellett egyhúzóamban 19 órát vett igénybe, mialatt

az időközönként elért magasságokon, a külső (légköri) hőmérséklet, a testnek hőmérséklete, az érverések száma valamint (a két kalauz-nál) a légvételek száma pontosan följegyeztetett.

Magasság, méte- rekben	Időtáj	A levegő hőmér- séklete C. fokban	Dr. Calberla 26 éves		Bohren Péter (kalauz) 54 éves			Müller Péter (kalauz) 32 éves		
			Testhő- mérséklete C. fokban	Érverés 1 perc a.	A test hő- mérséklete C. fokban	Érverés 1 perc a.	Légvétel 1 perc a.	Testhő- mérséklet C. fokban	Érverés 1 perc a.	Légvétel 1 perc a.
1638	12 óra 30 p.	—	37°0	80	—	76	16	—	80	18
2799	3 » 15 »	+2°0	—	104	36·8	100	28	37·4	108	28
3081	4 » 50 »	-1°4	37·4	100	—	96	30	—	108	28
3302	5 » 55 »	-1°6	—	112	37°0	104	30	37·2	104	30
3521	6 » 50 »	+1°8	37·2	108	—	108	30	—	112	32
3780	8 » — »	+2°0	—	108	36·8	112	26	37°0	112	30
3817	8 » 50 »	+4°5	37·4	112	—	108	26	—	112	28
4008	9 » 37 »	+4°8	—	124	36·8	116	32	37·5	120	30
4358	10 » 45 »	+3°6	37·5	132	—	116	30	—	120	28
4271	11 ó. (pihenés)	+4°1	—	92	36·4	88	20	37°0	100	22
4462	11 óra 50 p.	+0°2	37·2	112	—	112	28	—	116	30
4553	12 » 6 »	-0°4	—	136	36·8	120	30	37·2	124	34
4695 (csúcs)	12 » 55 »	+3°8	37·4	124	37·2	120	28	37·2	124	34
4663 (leszállás)	2 (pihenés u.)	+4°8	36·8	88	36·8	80	18	36·8	96	20
4374	3 óra 55 p.	+4°6	—	124	37°0	96	24	37·2	116	28
3012	5 » 20 »	+5°2	37·4	140	—	128	32	—	128	36
1644	9 » 30 »	—	36·8	92	36·9	88	18	37·2	92	18

E sorozatból általános eredményül a következőket vonhatjuk ki: 1. hogy az egyes magasságok szerint fokozott testi munkával arányban, a test hőmérséklete (az oxidálás eredménye), a lélekzés* és a vérkeringés fokozódott; 2. hogy, mint előre várható volt, a munkaszünet (pihenés) egyaránt a test hőmérsékletének, a szívverésnek és a lélekzésnek a csökkenését vonta maga után. — Idegrendszerünk tehát a beálló körülmények szerint azonnal majd fokozza majd pedig csökkenti az erőfogyasztással járó anyagforgalmat a szervezetünkben.

Megjegyzésre méltó tény (a melyre nézve a magyarázat még hiányzik), hogy az említett állapot a hegyeken, általában véve, a különböző világrészekben nem egyenlő, hanem különböző magasságokban éri az embert utól. Így tapasztalták, hogy Európában az Alpesebben és Pyreneusokban már 3000—3500 méternyi magasságban áll ez elő; a Csendes-óceán vulkánjain 4000 méteren túl, Mexikóban pedig csak 4500—5000 méternyi magasságban. — Ezzel a ténnyel kell összefüggésbe hoznunk, hogy azon végső helyek, a hol emberek élnek, a különböző világrészekben

* Dr. Calberla a saját lélekzését nem vizsgálta, mert ha saját magunkon a lélekzést észlelni akarjuk, a figyelemnek erre való központosítása már némi változást idéz elő a légvételekben. Az vita alá sem jöhet, hogy a lélekzés a hegmászásakor Calberlá-nál is szaporodott.

különböző magasságban fekszenek. Így Peruban és Boliviában nem kevesebb mint 88 helyen vannak népek, falvak, városok 2000—2500 méternyi magasságban (a mely magasságban Európában csak szörványosan tartózkodik az ember), 67. helység pedig 4000 méternél magasabban fekszik. Hasonlóképen Ázsiában is sokkal magasabb helyeken találunk lakott vidékeket mint Európában. — És az itt bennszülöttek époly frissen járnak, kelnek, mint mi itt lent Európa lapályain. Dr. Jourdanet, ki húzamosabb ideig lakott Mexikóban, eleinte nem tudta eléggé bámulni Mexikó leányainak egész éjjeleken át tartó farsztó tánczát (»tandanyo«, »bolero«); és mikor Vera-Cruzból Mexikóba megérkezett, két hordár is alig bírta vinni a podgyászát, a mit Vera-Cruzban egy is elvitt. — A nagy magasságokban élő s bennszülött törzseknek csakugyan nagyobb mellkasuk, illetőleg nagyobb tüdejük is van; ezt különösen Peru bennszülötteinél, az aymaráknál észlelték. Ezek az emberek tehát nagyobb légvételeket tehetnek mint mi európaiak, miért is szervezetők az őket környező külső természeti viszonyokhoz van alkalmazva. Ugyanezt a különbséget lehet a bennszülött és idegen helyről jött állatokra nézve is észlelni. Így nemrég Mexikó sportkedvelői futtató lovakat hoztak be drága pénzen New-Yorkból; de a futtatást e lovakkal már az első kísérlet után abba kellett hagyni, mert a futó lovak 300 méternyi távolságban mind kidőltek. Hogy azonban az alkalmazkodás a szervezet részéről csak egy bizonyos határig mehet, azt a következőkből legott befogjuk látni.

A mondottak előrebocsátása után, foglal kozzuk most Paul Bertnek kísérleteivel, mint a melyek a kérdésünkbe mélyebb bepillantást engednek tenni.

Paul Bert a nagy magasságokban uralkodó légritkulásnak a szervezetre való hatását, akkép tanulmányozta, hogy különböző állatokat tartókba tett s a tartó levegőjét fokozatosan ritkította. E kísérletekből mindenekelőtt az derült ki, hogy a levegő oxigénje annál lazábban kötődött az állatok véréhez (illetőleg a vér legfontosabb chemiai alkotórészéhez, a vörsejtek haemoglobin-jához) minél kisebb feszülésben volt jelen a levegő oxigénje az állatok tartójában; ennek következtében az állatok vére is abban a mértékben, a melyben az oxigén feszülése a tartó levegőjében csökkent, mindinkább kevesebb oxigént volt képes magához ragadni. Ime, a nagy magasságokban bekövetkező légritkulás, nemcsak azért életveszélyes, mert az egyes légvételekkel kevesebb oxigént veszünk fel, hanem főleg azért, mert a légritkulás okozta feszülés csökkenésével az oxigénnek kisebb hajlama van a vér legnevezetesebb alkotórészével, a haemoglobinnal bensőbbben egyesülni. — A fokozodó

légritkulásnál tehát a vér mindinkább kevesebb és kevesebb oxigént lévén képes magába fölvenni, beáll az az állapot, a mit a vér oxigénben való szegénységének (anoxhémiának) nevezünk. A vérnek az élénk piros színe a haemoglobin oxigéntartalmától függvén, már most okát tudjuk annak is, hogy a levegő ritkulásakor miért veszti el a vér ez élénk színet s miért lesz mindinkább sötétebb. A hegyi nyavalyában elpusztult állatoknak és embereknek a vérét csakugyan sötétnek találjuk. Paul Bert az egyes magasságokban uralkodó légritkulást kísérleteinél pontosan utánozván, a vérnek folytonos oxigénvesztését következőnek találta :

Oly légritkulásban, mint a milyen már 2000 méternyi magasságban uralkodik, a vér eredeti oxigéntartalmából már 13⁰/₀-ot vesztett; 3000 m. magasságnak megfelelő légritkulásnál 21⁰/₀ a veszteség; 6500 m. magasságnak megfelelő légritkulásnál 43⁰/₀ a veszteség; 8600 m. magasságnak megfelelő légritkulásnál a veszteség 50⁰/₀-kal egyenlő, azaz a vér éppen félfannyi oxigént tartalmaz mint a rendes viszonyok között. — Crocé-Spinelli és Sivel légbuvárok 8000 m. magasságban vesztették el életüket, vagyis az imént mondottak szerint oly körülmények között haltak meg, mikor a vérök oxigénje a felére csökkent. — Paul Bert kísérletei szerint a halál az állatoknál okvetetlenül beáll, ha ütöeres vérük oxigéntartalma 65⁰/₀-kal megfogyott. Az egészséges ütöeres vérben 100 térfogat egységre 20 térfogategység oxigén esvén, a 65⁰/₀ veszteséget szenvedett vérben 100 térfogategységre csak 7 térfogategység oxigén esik. Ez a határvonal az élet és a halál között.

Főntebb említém, hogy az amerikai és ázsiai magaslatok bennszülötteinek a szervezete a vidékükön uralkodó légritkuláshoz van alkalmazkodva; ez az alkalmazkodás azonban csak annyira terjed, hogy a tüdejök aránylag nagyobb mértékben van kifejlődve, s így ők a ritkult levegőből egy-egy lélekzetre csakugyan több levegőt vehetnek fel, mint mi európaiak. De igen nagy magasságokban a fővészély nem annyira abban a körülményben rejlik, hogy egy-egy légvétel térfogatában kevesebb oxigén van jelen, mint inkább abban a körülményben, hogy itt az oxigéngáz sokkal kisebb feszülésben lévén, ha a tüdőbe jut is, nem nagy hajlamot mutat a vérésejtek fő alkatrészével (a haemoglobinnal) egyesülésre lépni. Már e körülménnyel szemben hiába való lenne a tüdőknék a további növekvése, miért is az okos ember ne várjon már mindent kész ajándéku a természettől. A természet azért adott az embernek nagyobb — és fárasztó gondolkodás által tovább fejleszthető — értelmet, hogy segítsen magán s egészítse ki a »természetes alkalmazkodást« szellemének találmányaival. Tehát képes lenne az ember oly magas-

ságokba is emelkedni, a hol a körlég oxigénjének saját feszülése már oly csekély, hogy a halálnak okvetetlenül be kell következnie! — Igen. P. Bert fényes eredményű kísérleteivel biztos segédeszközt nyújtott nekünk a nagy magasságokban a halállal szembe szállani. Ha Sivel és Crocé-Spinelli ama rájuk nézve végzetessé vált léghajozásukban P. Bert tanácsa szerint a segédeszköz folytonos használatáról meg nem feledkeztek volna, épúgy életben maradtak volna, mint harmadik társuk, Gaston Tissandier. Miben áll a segédeszköz lényege?

Minden észbeli találmányainknál vagy közvetlenül vagy közvetve maga a természet szolgáltatja a mintát. A természet mintái azonban utólérhetetlenek maradnak és ezerszeresen boldogoknak érezhetjük magunkat, ha csak némileg is sikerül megközelítenünk a mintaremekeket. A P. Bert segédeszközének a mintáját a természet a nagy magasságokig repülő madaraknak, nevezetesen a délamerikai kondornak a szervezetében adta élénkbeismeretes, hogy ez a madár olyan rendkívüli magasságokra emelkedhetik, a hol élő lények a nagy légritkulás miatt többé nem élhetnének; s ez az állat a hatalmát éppen e magasságokból fejti ki. Sokáig nem tudták a tudósok ennek a magyarázatát adni; pedig a dolog igen egyszerű. Ugyanis ennek a madárnak a tüdői összeköttetésben vannak, nemcsak a hengeres csontok üregeivel, de nagy hárttyás zacskókkal is, a melyek a bőre alatt testének a legnagyobb részét beburkolják. Ha a kondor a magasba akar repülni, itt lent a sűrűbb légkörben telidestele szívja oxigénben dúsabb levegővel a tüdeit, csontüregeit és légzacskóit s úgy emelkedik fel. A kondor tehát az oxigénes levegőnek nagy feleslegével száll fel s ezt a felesleget juttatja a megfelelő nyomás mellett a vérébe, ott fent a magasban, a hol a légritkulás következtében a légkör oxigénje oly csekély feszülés alatt van, hogy a vér haemoglobinjával egyesülni már nem igen hajlandó. A kondor ott fenn a magasban, mikor izmainak összehúzódásával a légzacskókra nyomást gyakorol, az ekként sűrített légben az oxigén saját feszülését is oly mértékben növeli, hogy a vér haemoglobinjával könnyen egyesül. Hogy milyen ügyesen tud ez az állat a testében felhalmozott levegővel gazdálkodni, mutatja az, hogy igen sokáig bír a magasban lebegni; de ha az oxigénes légkészlete megfogyott, okvetetlenül lejjebb kell szállania, a hol azután minden légvétellel könnyen pótolhatja oxigén-szükségletét.

Ha a mi testünk is így volna berendezve, mi is, a szónak indenféle értelmében véve, könnyebben és sokkal magasabbra szállhatnánk fel a léghajóban. P. Bert a következő készülékkel pó-

tolta szervezetünk eme hiányzó berendezését. A levegőnek teljesen áthatatlan tömlőt egy oxigénben felette dús levegőkeverékkel tölt meg, a melyben 100 térfogat tiszta oxigénre 70 térfogat közönséges levegő jut, s e tömlő oly nagy, hogy belőle több (8—10) órán át perczenként 20 liter légkeveréket fogyaszthat el az ember. A tömlő, kaucsukcsővel egy félliteres hengerüveggel közlekedik, amely $\frac{2}{3}$ -áig valamely aromatikus folyadékkal van megtöltve. A tömlőből jövő légkeverék az üveg aromatikus folyadékán át jut a csőbe, a mely az üveg tetején át a szájba vezeti a beszívandó levegőt. — A léghajósnak egyebet sem kell tenni, mint az üveg csövét a szájban tartani, s a csőből a levegőt szívni. Maga P. Bert ily készülék segítségével $\frac{5}{4}$ óráig oly légkörben tartózkodott, a melynek légnyomása csak 248 mm. volt, a milyen csekély nyomás csak a Mont-Everest csúcsán (a Föld legmagasabb pontján, 8840 m. magasságban) van. P. Bert ennek daczára jól érezte magát.

Sivel és Crocé-Spinelli P. Bert utasítása szerint ily készülék alkalmazásával több jól sikerült merész léghajózást tettek, a mely léghajózásokat különböző fizikai jelenségek buvárlatára használtak fel. A legutolsó tanulmányukat Gaston-Tissandier társaságában tették a »Zénith« nevű léghajóban 1875-ik év április 15-ikén.

Eme nevezetes léghajózásnak történetét kivonatban közlöm az életben maradt légbuvár Gaston-Tissandier följegyzései szerint.

»1875. április 15-ikén (csütörtökön) d. e. 11 óra 35 perczkor szálltunk fel La Villette-ből (Páris elővárosából). 4300 méternyi magasságban kellett legelőször a légszívókészüléket használatba venni. 7000 m. magasságban (1 óra 20 perczkor) bizonyos kimerüléstől és elfogultságtól meglepetve, sűrűbben és mélyebben lélekzettem be a légszívó-készülék oxigénben dús keverékét, mire teljesen felocsúdtam. Ugyane magasságban vettem először észre, hogy Sivel, ki igen erős testalkatú és vidor kedélyű volt, szemeit pillanatként bebehúnnya, s hogy arcszínje egészen elhalványult. De ő is csakhamar teljesen magához térve, a szokott férfias elhatározottságával a teherzsákat kiürité, mert mint mondá, 8000 m. magasságba akar emelkedni. A harmadik társunk, Crocé-Spinelli, ki folytonosan a spektroszkóppal tett vizsgálatokat, örömtől sugárzó arczczal intett felénk, hogy a vízgőz már teljesen hiányzik a spektrumban s tovább folytatá észleleteit. Hirtelen tovább fölemelkedvén, jéghidegség fogta el testünket, Sivel és Crocé-Spinelli a hajó fenekére hanyatlottak vissza, én a szögletben erősen megtámasztottam magam s folytonosan a barométer állását figyeltem és jegyeztem, de csakhamar minden erőm elhagyott; csak annyit bírtam a jegyzőkönyvbe írni: 1 óra 30 perczkor 8000 m. magasságban vagyunk. Elmém,

mely eddig a testem nagy fáradsága daczára egészen nyílt volt, egyszerre teljesen eltompult. — 2 óra 8 perczkor felébredtem, s a következő jegyzést tettem könyvembe: Lefelé szállunk, hőmérséklet -8° , légnyomás 315. Sivel és Crocé a hajófenékén elalélva. Erősen szállunk lefelé. Alig, hogy bevégezém a sorokat, újra elalél-tam; valaki erősen megrázott, szemeimet felnyitva Crocé-ra ismer-tem, a ki ismét egészen teljes erejében volt: »Dobj le még terhet, hisz' leszállunk« mondá ő. Én alig bírtam szemeimet felnyitni, s nem bírtam kivenni, vajjon Sivel is felocsúdott-e már. Azt azonban lát-tam, hogy Crocé a saját szívókészülékét elveté s hogy terheket dobott le a hajóból. — Öntudatom azonban újra elhomályosult s elaludtam. — 3 óra 30 perczkor újra felnyitom szemeimet, teljesen elzsibbadva és kimerülve érzem testem, de szellemem élénk. Lég-hajónk ijesztő sebességgel száll lefelé és erősen himbálódzik. Tér-deimen társaimhoz csúsztam s karjaikat rázogatva hangosan kiáltám: Sivel, Crocé ébredjetek már! De mind hiába, nem bírtam őket feléleszteni. Sivel-nek arcza egészen fekete, szemének fénye meg-törött, szája tele habzó vérrrel. Crocé-nak szemei félig bezáródtak szája szintén tele vérrrel. — Mintegy 6000 m. magasságban volt ekkor a hajónk. Leirhatatlan rémülés fogott el, s mint örült kiál-toztam folytonosan: Sivel, Sivel. — Szerencsémre még idején le bírtam vetni a vasmacskát s csupán csak erős megrázkodtató csapással ütődött a hajónk egy fához; a léghajó szellentyűjét foly-tonosan nyitva tartván, a gáz csakhamar kiürült, s én 4 óraker elvégre a földre léptem. Alig hogy a földet lábaim alatt éreztem, erős láz fogott el a túlzogatottság következtében s összerogytam, már azt hittem, hogy én is társaim után halok; lassanként újra magamhoz térve, felkerestem szerencsétlen társainat a hajóban, de testöket már egészen jéghidegen találtam. Holttestöket azután egy közeli pajtába vitettem. Ciron síkságán, Páristól légvonalban 250 kilométernyi távolságban történt léghajónk leszállása.« — Sivel és Crocé halálát az okozta, hogy eleresztették a légszívó-készüle-ket, miért is oxigénben dús levegő hiányában örökre elaludtak.

Hogy a nagy magasságokban nem az atmoszféra levegőjének a ritkulása mint olyan, hanem, a mint Paul Bert kimutatta, az oxigén saját feszülésének nagy csökkenése az, a mi az ember életét veszélyezteteti, ennek illusztrációjára végül még csak egy példát említek fel. Bretagneban a tengerszínének magasságában egy vasbánya van. Mikor itt a munkások egy tárnát nyitottak, mind-nyájan a legerősebb fokú »hegyi nyavalyába« estek; minthogy a levegővel érintkező pyrit az egyébként sűrű levegőnek oxigénjét mohón magához ragadta. A mint utóbb a vizsgálat kiderítette, e

tárnában a levegő nem 21 hanem csak 9 t. r. oxigént tartalmazott. Az oxigén itt e tárnában körülbelül oly csekély feszülésben volt, mint a milyen 6000 méternyi magas légrétegekben uralkodik; a mely magasságban a P. Bert-féle légzőkészülék használata nélkül az ember életét halálos veszély fenyegeti.

Dr. Jourdanet Mexikóba s egyéb magaslatokra telepített idegenek között a hevenyében föllépő hegyi nyavalyán kívül még egyéb lassanként beálló kóros állapotokat is észlelt. Szerinte a rónákról a magaslatokra költözködött idegenek izom- és ideggyöngeségben sínlének. Nevezetesen az idegen munkások csak hamar kidőlnek minden valamivel terheesebb és húzamosabb munkánál; értelmökben is bizonyos fokozatos eltompulás mutatkozik. Szerinte a vérsejtek említett legfontosabb chemiai alkotórészének, a haemoglobinnak az oxigénben való szegénysége okozza ez állapotot; az ilyen vér sem az izmot, sem az agyvelőt nem képes eléggé táplálni. Említettük, hogy az ilyen vér nem élénkpiros, hanem sötét (meggy) színű és Jourdanet legelőször az ily betegeken végzett sebészi műtétek alkalmával észlelte, hogy náluk még az artériás vér is olyan sötétszínű, mint a milyen nálunk csakis a vénás vér szokott lenni. — A nagy magasságokban mind olyan ingerek (élvezeti szerek) a melyek ide lent a fej (agyvelő) felé vértódulást okoznak, felette csekély hatást képesek kifejteni. Sem a bor, pálinka stb. nem képes csak távolról is oly részegítőleg hatni, sem az opium elbódítani. Dr. Jourdanet egyáltalában azt észlelte, hogy a magasságokban élő emberek a fej felé való vértódulásokban nem igen szenvednek, miért is szerinte az ettől okozott agybántalmak (mint a milyenek ide lent a megőrülésnek számos eseteit szolgáltatják) nagyon gyéren fordulnak elő. Dr. Guilbert szerint az ilyen örültek állapota a magasságokban javulni szokott, ha bántalmuk még nem nagyon idült. — Ellenben a magasságokban a lélelző szervek (gége, légcső, hörgők és tüdők) hurutos állapota valamint a mellhártyagyulladás gyakori az idegen helyről beköltözötteknél; de ez nem annyira a légritkulással mint azzal függ össze, hogy a magaslatokon a hősugárzás, valamint egyáltalában a hőmérséklet sokkal gyakoribb és sokkal hirtelenebb változásoknak van alávetve, mint ide lent, a mint ez az atmoszféra kisebb páratartalmánál fogva könnyen megmagyarázható. — A lélző szervek bántalmain kívül a bélhurut is gyakori a magaslatokon (a hegyi hasmenés »hilldiarrhoea«). — Ellenben, a mint Dr. Jourdanet Mexikóban, Schlagintweit Ázsia magaslatain észlelé, a gyuladásos lázak egyfelől ritkán fordulnak elő, másfelől sokkal szelidebb lefolyásúak. Azonban honos Amerika magaslatain egy hagymázféle betegség, az aztékek vörös

láza (matazahuatl), a mely már több ízben nagy pusztításokat tett a Cordillerákon a bennszülöttek között. Dr. Jourdanet még számos méhvérzést, fehérjevizelést és cukros huyárt észlelt. Az okⁱ összefüggés e betegségek s a magaslatok természeti körülményei között még nincs földerítve.

Végül felemlítem a tüdővész kérdését is. Mai nap erős gyakorlatba jött a tüdővészeseket a magaslatokra küldeni, s ha tény is az, hogy bizonyos magaslatok felette kedvező hatásúak a tüdővészések javulására — a betegségnek bizonyos stádiumában: az is bizonyos, hogy a betegek testi állapotának egyoldalú s nem eléggé tüzetes megfontolása, valamint a természeti viszonyok nem eléggé kellő tekintetbe vétele mellett már számos tüdővész esppen ily úton egyenesen a halálba rohant, míg ide lent talán még hosszabban húzhatta volna életét. Dél-Amerika rónain (pl. alsó Peruban) a tüdővész igen gyakori, ellenben a magaslatokon annál gyéreb minél feljebb élnek az emberek. A Cordillerák legmagasabban lakott helyein a tüdővész nem fordul elő. Dr. Jourdanet, ki Mexikóban 24 éven át üzte orvosi gyakorlatát, 11,963 betege között csak 143 tüdővészest kezelte és 30,000 orvosi látogatásánál csak 6 tüdővészest talált. Az amerikai Egyesült-Államok orvosi statisztikája szerint átlag az alsóbb vidékeken 100 halálesetre 18%, ellenben a magaslatokon 100 halálesetre csak 6.47% tüdővész esik.

Paul Bert a körlég, nevezetesen a bennfoglalt oxigén fokozott feszülésének a hatását is vizsgálta. Kísérletei szerint az oxigén saját feszülésének a túlságos növekvése szintén vészthozó a szervezetre, s az állatok oxigénmérgezésben hálnak el. — Épúgy mint a körlég ritkulásánál fölemlítettett, hogy a különböző állatok nem egyaránt szenvednek, szakasztott úgy áll a dolog a légsűritésre (a légösszenyomásra) nézve is. Így találták hogy az oczeánnak 5000 méternyire mélységében, a hol 500 atmoszféranyomás uralkodik, még igen sok lény éldegél; igaz, hogy ezek a lények túlnyomólag a szervezettség legalsó határain vannak, de vannak közöttük még aránylag elég magasrangú állatok is, mint pl. rákok. Az oxigén ily mélységekben oly rendkívüli nagy feszülésben van, hogy az ember s valamennyi magasabb rangú állat okvetetlenül elpusztúlna.

A mi a szokottnál nagyobb körlégnyomást illeti, jegyezzük meg mindenekelőtt, hogy a voltaképeni veszély itt is az oxigén fokozódott saját feszülésének a vér haemoglobinjára gyakorolt hatásában áll. — P. Bert szerint az olyan állat, a melynek árteriás vérében 100 térfogat-folyadékra nem 20 (mint közönségesen) hanem 35 térfogat oxigén foglaltatik, oxigénmérgezésben szenved, a mi abban nyilvánul, hogy görcsök állanak elő, a melyek mindinkább fokozódva,

az összes test izmaira áttérjednek és általános dermedést (tetanus) idéznek elő. Az ekként megmerevedett állatot a lábánál fogva a levegőben lehet tartani mint valami fadarabot. A nagy feszülésben levő oxigén a vér útján a gerinczvelő mozgásindító (excito-motorikus) készülékére hat. Az ilyen állatok szívverése lassú, hőmérséklete csökken. Érdekes tény, hogy éppúgy mint a nagyobb fokú oxigénfeszülés csökkenésekor, az oxigénfeszülés nagyobb fokozódásakor is utóbb a vér haemoglobinja mindinkább kevesebb oxigént képes fölvenni; emellett az oxidáló folyamat (szénsavképződés) a szervezetben tetemesen alászáll (innét a test hőmérsékletének csökkenése), a nagyobbfokú mérgezésnél az egész lélekzés megáll.

Az a tény, hogy a körlég oxigénfeszülésének a csökkenése éppúgy mint a fokozódása egyaránt veszélyezteti az életet, egészen határozott bizonyítékot szolgáltat a mellett, hogy az életjelenségek csakis bizonyos törvényszerű szigorúsággal megszabott föltételek mellett lehetségesek. Ez a tény, valamint a többi egybevágó élettani észleletek és kísérletek vezették a nagy francia életbuvárt, C l a u d e B e r n a r d - o t az ú. n. *determinismus* filozófiai elve érvényének az összes életjelenségekre való kiterjesztésére. Ez elvet az újabb irányú természet-bölcsészet magáévá tette. Nincs benne kétség, hogy az ezen elven alapuló világnézet utódainknál nem fogja azt az ellenszenvet találni, a milyennel még ma találkozik.

A talaj. Miként a körlég, úgy a talaj is nélkülözhetetlenül szükséges természeti közege az embernek. Belőle meríti az ember anyagi szükségletét szervezetének egészsége fentartásához. Az életnyilvánulások alatt testéből kiválasztott ásványos vegyületeket az ember a Föld talajából közvetlenül, a szerves vegyületeket pedig közvetve (t. i. a növény- és állatvilág útján) pótolja.

Minthogy az ember szervezete — éppúgy mint minden más élő lényé — a Föld rögének elemi vegyületeiből van alkotva, s folytonosan ezekre van utalva a szenvedett veszteségek pótlásánál, nyilvánvaló, hogy a szerint, a mint ez elemi alkatrészek más és más mennyiségben, más és más arányban fordulnak elő valamely vidék talajában: az illető vidék növény- és állatvilága, valamint emberi lakója is magán hordozza ezen eltéréseknek a bélyegét többé-kevésbé felismerhetőleg. — Legyen ezúttal elég eme felette bonyolult és messze elágazó kérdésnek csak egy-egy pontját érintenünk.

Dr. M a u r e l szerint Guyanában (Dél-Amerikában) a föld talaja feltűnően szegény a foszfor-, kén- és szénsavas mészsókban, minek következtében a Guyána földjét öntöző vizek is igen szegények ezen ásványrészekben. E jelenséggel összefüggésben Guyána növényei is aránylag kevesebb mészsótartalommal bírnak. Dr. M a u-

rel szerint e körülményre vezetendő vissza, hogy a benlakók egyrészt gyakrabban szenvednek csonttörésekben, a melyek csak igen lassan szoktak gyógyulni, másrészt pedig gerincz- és csontellágyulásokban (rhachitis, osteomalacia): Szerinte a fogak odvassága (caries) e benszülötteknél szintén szokatlanul gyakoribb, mint másutt. Érdekes az az észlelete, a mely szerint a guyánai nők a szülés után medencze-ellágyulást s elferdülést kapnak. Ő ezt akkép magyarázza, hogy a terhesség alatt az anyának a saját szervezetén kívül még a fejlődő magzatát is saját vérével kell táplálnia, mialatt tehát a csontváz mészsó-szükséglete kevésbé egyenlítettetik ki és e nagyobb, hiány a csontellágyulásban mutatkozik. Hogy a guyánaiakban bizonyos mészsó-éhesség nyilvánul, azt ama szokásuk tanúsítja, hogy, a hol csak szerét tehetik, a kőépületek faláról a meszet lekaparják és megeszik.

Másfelől Dr. Boudin szerint olyan vidékeken, melyeknek talaja mészsókban igen dús, a benszülötteknél a kőbetegség (lithiasis) — a májban, epehólyagban, vesékben, húgyhólyagban — igen gyakori. Dr. Gubler szerint a mészsókban dús talajú vidékek azon lakói, a kik túlnyomólag növényi (azaz mészsókban dúsabb) táplálékkal élnek, aránylag gyakrabban sínylenek az artériák falazatának elmeszedésében, mint a túlnyomólag hússal (állati táplálékkal) élő lakosok. Ez a kórfolyamat azért oly veszedelmes, mert a rugalmasságukat vesztett merev falú véredények a szívlökésektől eredő vérhullámoknak engedni nem lévén képesek, könnyen megrepednek, miáltal vérkiömlések jönnek létre a különböző szervekben, a mi alkalmilag halálhozó lehet.

Ha a talajt, mint természeti közeget tekintjük, ne feledjük, hogy a talaj az, mely a táplálékon kívül a társadalmi élet fejlődésére okvetetlenül szükséges ipari czikkekekhez az anyagot szolgáltatja. Az ember tehát mindenképpen a talaj rögéhez van kötve, s mindenek előtt valamely országnak vagy vidéknek a talaja az, a mely a lakosságot arra utalja, hogy miként táplálkozzék s mily irányban fejleszse iparával a társadalmi életét. A föld röge, a talaj körül forog voltaképen minden állami életnek a küzdelme, s a népek versenye.

Mint hogy az ember legfontosabb táplálékát (a szerves alkatrészeket: a szénhidrátokat, zsírokat és fehérjéket) csakis az élők világából veheti, már régóta felmerült azon minduntalan ismétlődő kérdés, hogy vajjon az ember növényi, vagy pedig állati táplálékra van-e teremtve? — A legtöbb embernek, a ki e kérdést felteszi-sejtelve sincs arról a bonyolult lánczolatról, mely e kérdéshez fűződik.

Brillat Savarin azt mondta: »*Dis-moi ce que tu manges, je te dirai qui tu es*« (»Mondd meg, mivel táplálkozol, és én megmondom ki vagy«). Dr. Bordier, a jeles párizsi anthropológus, azt mondja: »*Montre-moi tes dents et je te dirai ce que tu manges*« (»Mutasd meg a fogaidat, és én megmondom, hogy mivel táplálkozol.«) — Valóban, ha a különböző állatok fogazatát vizsgáljuk, azonnal tájékozódhatunk, hogy azok általában miféle táplálékkal élnek; a húsevő, ragadozó s a növényevő állatok fogazatát legott meg lehet egymástól különböztetni. Kérdésünk taglalásánál tehát a legközelebbi eljárás az, vajjon az ember fogazata a hús- vagy pedig a növényevő állatok fogazatának a jellemével bír-e? — Az emberi fogazat boncztani alkotása szerint megegyezik az ú. n. emberszabású majmokéval, a gorilla, csimpánz, orang és gibbon fogazatával. Ezek az állatok pedig növényevők, t. i. gyümölcsökkel, magvakkal, rügyekkel stb. élnek, s így az analógia szerint az ember eredetileg szintén efféle táplálékra volt alkotva. De ebből korántsem következik, hogy egyszersmind az embernek kizárólag csak ezzel a táplálékkal kellene élnie. Egyedül az ember volt képes a saját erejéből az egész földgömbön elszaporodni és mindenféle vidéken s talajon megélni. Ha elképzeljük, hogy a vándorló ősi emberek a táplálékban nem válogathattak s azzal kellett beérniök, a mit a természeti körülmények nekik nyújtottak: beláthatjuk, hogy őseinknek mindenféle táplálékra rá kellett fanyalódnok, s a beálló éhséget, hol növényi, hol pedig állati táplálékkal kellett csillapítaniok, hogy el ne pusztuljanak. Így lett az ember mindenevő; eme képesség nélkül nem juthatott volna a vezérszerepre, a melyet a Földön játszik. Bizonyítékaink vannak, hogy az emberek már a legrégebb időkben kevert táplálékkal éltek. Ott, a hol a fa kínálva nyújtja édes gyümölcsét az embernek, az ember inkább növényevő; másutt pedig, a hol az embernek a növényekből mesterségesen kell ételét készíteni, inkább nagyszámú állatot lelegeltet a réteken, hogy a meghízott állatok húzában kisebb fáradsággal vehesse fel az anyaföld nyújtotta táplálékot. Általában véve, ki lehet mondani, hogy az embert a táplálkozásában részint maga a természet vezeti, részint az adott körülmények kényszerítik. Vannak vidékek, a hol az emberek majdnem kivétel nélkül mind *vegetáriánusok* és ismét, a hol az emberek megint mind húsevők. Így Afrikában igen sok helyütt majdnem kizárólag a köles (főleg a *durra*) meg a datolya szolgáltatja a benszülöttek táplálékát; Dél-Ázsiában a rizs, Maléziában a kenyérfa. Azt tartják a statisztikusok, hogy a Földön több ember él növényi táplálékból (rizsből, gabonaféléből stb.) mint húsféléből. A melegebb égajlakban általában a növényi, a hidegebb égajlokban pedig a húsnevelő táplálék a túlnyomó.

A szociológok szerint a húsнемű táplálék felette fontos szerepet játszik a művelt társadalmi élet kifejlesztésére. Anglia az az ország, a hol az emberek legtöbb húst esznek. Itt átlag 100 gramm hús esik egy-egy emberre naponként, míg például Franciaországban csak 35 gramm. És maguk a francia tudósok is elismerik, hogy az angol munkás több munkát bír el mint a francia munkás. Talabot egy gyár munkásainál azt a tapasztalatot tette, hogy a munkások napi táplálékának több hússal való megjavítása által a munkások egészségi állapota lényegesen javult; míg azelőtt átlag 13 betegségi nap esett egy-egy munkásra, most már csak 3 esik egyre. — Azonban a túlnyomó hústápláléknak épúgy meg van a rossz oldala mint a túlnyomó növény-tápláléknak.

A táplálkozásnál nemcsak a tartalom, hanem az eledel milyensége is szerepet játszik. Általános a tapasztalat, hogy a különböző világtájokról Európába hozott vad benszülöttek nemcsak éppen az égálji különbség, hanem az eltérő étrend miatt is szenvednek, és pedig még abban az esetben is, ha itt sokkal táplálóbb ételeket kapnak, mint odahaza. Másfelől az is ismeretes, hogy milyen sokat kell kiállaniok az európai utazóknak a különböző kontinensek népeinek a kosztja miatt. Miként minden új és szokatlan munka végrehajtása nagyobb fáradságába kerül az embernek mint a már megszokott, hasonlóképp az emésztő szervek is az egészséges állapotban már megszokott étrend mellett könnyebben végzik működésüket, mintha ez az étrend egyszerre megbolygattatik. Igen bölcs és követésre eléggé nem ajánlható egy arany szabály a járványok idején az: hogy az ember ilyenkor mindenekelőtt a már megszokott élet- és étrendje mellett maradjon meg. A húzamosabb ideig tartó éhség már maga is beteges állapot lévén, maguknak a lakosoknak érdekükben állana, járványok idején a szegényeknek a jobb táplálásáról gondoskodni; mert a kiéhezett szervezetnek a belső (szervi) közegei sokkal kevésbé lévén ellentállóak a külső káros behatásokkal szemben, az ilyen nyomorultak sokkal jobban sújtatnak a járványos betegségektől s így a vidékek, városok szegénysége mintegy melegágyául szolgál a kitörő járványoknak.

Azon okok között, a melyek következtében a vadon élő emberfajták elszaporodása a műveltekével lépést nem tarthat, a náluk időről időre beálló éhínségek nagy szerepet játszanak. A művelt társadalmi életnek egyik áldása éppen abban áll, hogy a rossz termések s egyéb elemi csapások okozta inségek a világszerte felköltött segítő részvét által a lehetőleg még csirájukban elfojtatnak; Szeged, Ischia esete fényesen igazolja azt, hogy a mai humanizmus nemzeti különbséget már nem ismer.

Ha alkalmunk van különböző fajta vad embereket látnunk, csakhamar feltűnik a többi között az aránytalanság végtagjaiknak véznasága, törzsüknek karcsúsága és az igen erősen potrohos has között. Testüknek eme jellemvonásából egyszersmind a társadalmi életök fejletlenségére lehet következtetést vonni. Az ilyen vad népségek ugyanis nem étkeznek meghatározott időközökben, mint mi, s életüket koplalás meg zabálás közt tengetik. Ha az éhezés tovább tart, derekukat a gyomor körül zsinórral szorosabbra fűzik, vagy pedig földdel tömik meg gyomrukát, hogy az éhség érzetét csillapítsák. De ha azután valami zsíros koncz akad, (ha ez mindjárt — mint pl. Ausztrália parti vidékén — egy döglött bálnától ered is), neki esnek a falásnak s mindaddig falnak a míg csak a megtöltött bendőjüktől még szuszogni tudnak. Ime így élnek az emberi művelődés legalsó fokán álló vad emberek, a kikről azt szokták tartani, hogy természetesen élnek. Az ilyen »természetesen élő« vad ember vagy az éhségtől kínoztatván vagy pedig a túlságosan megtöltött belei okozta nyomás következtében hosszabb pihenésre kárhoztatva lévén — sem rendszeres testi munkára sem gondolkodásra nem alkalmas.

Természetes, hogy az időről időre kitörő éhínségeken kívül, melyek a vad népségeket megtizedelik, e rendetlen életmód is az oka, hogy számuk erősen csökken és csak idő kérdése, hogy helyüket az egész földgömbön a műveltebb emberfajta foglalják el; azért egyelőre semmi okunk sincsen a modern műveltség csenevészítő hatása fölött sópánkodnunk.

Ha Európa történetét lapozzuk, s az állapotokat csak a legközelebbi elmúlt néhány századból a mi századunk állapotával egybevetjük, méltán büszkéek lehetünk korunk haladására. Igaz, hogy az emberiség aranykorszakát még távolról sem értük el, és még felette sok feladat vár a megoldásra, hogy társadalmi életünk főbb bajai elmúljanak: de legalább már annyira haladtunk, hogy oly inségek, a milyenek a múlt századokban millió számra pusztították el az embereket — ma már Európában lehetetlenek. Egyfelől a gyors közlekedés, másfelől a mély gyökeret vert humanizmus az, a mely minket az efféle nagy csapásoktól megóv.

TÖRÖK AURÉL.

(Befejezése következik.)

XXI. TESTÜNK MELEGE ÉS HŐKORMÁNYZÁSUNK.

Mióta csak az élő emberi test megfigyelés tárgyát képezi, mindenkor tudták, hogy az melegebb, mint a környező levegő, a melynek hőmérsékletét az élettelen testek hosszabb-rövidebb idő múlva felveszik. Az sem kerülhette ki soha az értelmes észlelő figyelmét, hogy az élő ember állandóan és a legkülönbözőbb levegő-hőmérsékletben is megtartja melegségét. Egész pontos ismereteink a testhőről mégis csak a legújabb tudományos korszakban vannak, mióta az életbúvárok és, Wunderlich kezdeményezésére az orvosok is, oly kiterjedten veszik használatba a hőmérőt. Számtalan, a legkülönbözőbb égaljak alatt és a legellentétebb életviszonyok között élő egészséges emberen megejtett hőmérői vizsgálat kiderítette, hogy *testünk hőmérséklete* — lehet mondani — *állandó, és a 37° C.-tól alig tér el* néhány tizedrész-fokkal.

Ugyancsak bizonyos állandó testhőmérsékletet találtak minden egyes emlős-állat- és madárfajnál is, mely állatosztályokat már Linné a »melegvérűek« nagy csoportjába foglalta össze, és a melyeket Bergmann szerint, helyesebben, az állandó-hőmérsékletű (homiothermikus) elnevezéssel jelölünk. Minden állandó-hőmérsékletű állatfajnak és az embernek is meg van a maga sajátos állandó testhőmérséklete, mely, ha csak 1—2 C. fokkal emelkedik vagy csökken, az ember nem mondható már egészségesnek; ha pedig 6—8 fokkal változik meg akár fölfelé, akár lefelé, e néhány foknyi hőmérséklet-különbség a legtöbbször elegendő arra, hogy az életet kioltsa. Már maga ez a tény bizonyítja, a mit a biológusok az állati sejtek életének tanulmányozására fordított fáradságos kutatásaik által kimutattak, hogy *az ember életműködései ezen sajátos hőmérsékletnél és csakis ennél mennek legcélszerűbben és legösszehangzóbban végbe.*

Első pillanatra talán csodálatosnak tetszik, hogy minden ember — a forró

égöv naphevítette lakója éppen úgy, mint az örökös hó és jég között tengődő eszkimó, a szangvinikus és a flegmatikus, télen úgy, mint nyáron — egyforma hőmérséklettel bír. De ha igaz, mint a hogy kétség sem fér hozzá, hogy minden embernek, föltéve, hogy egészséges, egyformán meleg a vére; és ha e tény által kényszerülünk az oly közönségesen használt kifejezéseket is, mint »meleg szív, »tűzes ifjú«, »fagyos öreg«, »hideg agy« stb. metaforáknak tekinteni: inkábbetlenül kérdezzük és a természettudománytól követeljük annak a megmagyarázását, hogy honnan veszi minden ember egyformán e meleget és miképen tartja meg állandóan?

Ez a kérdés már a görög ókor nagy gondolkodóinak agyában is fölmerült, és iparkodtak megfejtesét adni. Elégségesnek tartom e helyütt Aristoteles magyarázatát fölemlíteni, a melynyiben az ő tana egy évezrednél tovább volt elfogadva. Szerinte a szív önmagában készíti a meleget, melyet a vérrel együtt minden testrészhöz eljuttat. E tan szerint, melyben tagadhatatlanul felismerhető az igazság egy szikrája, valóban kihülhetett vagy hevülhetett az ember szíve tetszése szerint! — Ma, midőn Joule és J. R. Mayer korszakalkotó munkálatai útján az erő megmaradásának törvényét ismerjük, tudjuk, hogy nincs az emberben külön életerő, mely semmiből erőt, meleget teremthetne. Tudjuk — legjobb, ha Mayer tulajdon szavait idézem — hogy »csak egyetlen egy erő van; és ez örökös váltakozással kering úgy az élettelen, mint az élő természetben; sem itt, sem ott nem megy végbe semmi ez erő alakváltozása nélkül.« Erről meg lévén győződve, lehetségesnek tartjuk ugyan péld. a szív tetemes izommunkájának átváltozását meleggé, de tudjuk, hogy a szív izommunkája közvetlenül nem melegtermelésre, hanem a vér továbbmozdítására, a vérkeringés fentartására fordítatik, és így nem is lehet a szív az a

szerv, mely a meleget, mint olyat, a test minden részéhez árasztja.

Mindamellet a szív izommunkája, mely vérünket áramlásban tartja, közvetve mégis teljesen meleggé alakul át, midőn a véráram az edényrendszer ellenállása következtében a véredények falához surlódik; melegnek kell ekkor képződnie éppen úgy, mint mikor bármilyen tárgyakat egymáshoz dörzsölünk.

Ezen a tényen alapúl az ú. n. iatromechanikus iskolának (a 18. század első felében), nevezetesen Boerhave-nek és van Swieten-nek a tana, kik a test melegét teljesen csakis a »frictio«-ból, a vérnek az edényfalakhoz dörzsölődéséből származtatták. Bármily elfogadhatónak látszhatik is első tekintetre ez a tan, korántsem elégíthet ki ma már, midőn tudjuk, hogy a szív összes izommunkájának átalakulásából keletkező melegmennyiség távol sem elegendő, oly melegnek, minő testünké, 37 C. fokra fölmelegítésére, még akkor sem, ha örökösén 30 C. fokú meleg légkörben tartózkodnánk. Az élettan sok fejezetében ma már számokkal vagyunk képesek állításainkat támogatni. Ugyanis tudjuk, hogy a szív izommunkája mekkora erőt képvisel; tudjuk, hogy szívünk 24 óra alatt körülbelül 86,000 kilogramm-méternyi munkát végez, vagyis annyit, a mennyit péld. egy elevátor, mely 860 kgm.-nyi terhet 100 m. magasra emel. Bizonyára óriási munka; tán nagyobb, mint a mekkorának maga Boerhave képzelte, és mégis, ha e munka teljesen meleggé alakul át, nem keletkezik több hő, mint a mennyi testünket 24 óra alatt csakis 2 C. fokkal volna képes a környező levegő hőmérsékletén túl fölmelegíteni; úgy, hogy, ha egyéb hőforrásunk nem lenne mint szívünk izommunkája, illetőleg a »frictio«, kánikulában 25—30 C. fokú hőmérsékletben is a szó szoros értelmében megfagynánk.

Miként az iatromechanikus iskola részéről a fizika, úgy nemsokára, és pedig állandó sikerrel, a chemia jött az élettan segítségére. Nem azért, mintha mély értelemről tanuskodnék, hanem

mivel első ízben kísérte meg hőtermelésünket chemiai folyamatokból lészármaztatni; röviden megemlítem az ú. n. iatrochemikus iskolát (még a 17. század első felében), melynek mesterei van Helmont és Sylvius, hőforrásunknak bizonyos erjedési folyamatokat tartottak. Szerintük akkor, midőn a felszívódott tápanyagok a vérbe átmennek, erjedés megy végbe, miáltal vérünk fölmelegedik, mint a must, mikor borrá »forr«. — Annyira nélkülöz e hipotézis minden tudományos alapot és annyi tény szól ellene, hogy czáfolása fölösleges; inkább áttérek a tudományos elméletekre, melyek közelebb visznek tárgyunkhoz.

Lavoisier, a halhatatlan francia chemikus volt az, a ki kimondta (1777-ben), hogy az élő organizmusok hőtermelése csakúgy égésnek, oxidációnak az eredménye, mint fűtőgépeinké. Valamint fűtő- és égő-anyagaink kivétel nélkül széntartalmúak, és a szénnek elégéséből, azaz a levegő oxigénjével szénsavvá való chemiai egyesüléséből származik a meleg; úgy testünk tápanyagai is kivétel nélkül széntartalmúak, és így, ha ezek a levegő oxigénjével szénsavvá egyesülnek, meleget kell fejleszteniök. Minthogy pedig lélekzésünk által egyrészt oxigénben gazdag levegőt szívünk be és másrészt szénsavban dús levegőt lehelünk ki, biztossággal következtethette Lavoisier, hogy testünkben a szó szoros értelmében égés, oxidálódás megy végbe, és hogy ezen oxidációból származik testünk melege. Ime az emberi gondolkozásnak, a tudományos buvárkodásnak hány évezrede kellett, míg egy Lavoisiernek sikerülhetett tudományosan kimutatni, hogy testünk melege az égés útján keletkezik.

Csakhogy Lavoisier, tévesen, a tüdöket tekintette testünk kályhájának, azt hívén, hogy a belehelt oxigén a tüdőkben végzi égető szerepét és hogy a tüdőkben termelődik a kilehelt levegőben foglalt szénsav meg víz. — Azonban, hogy mennyire téves e felfogás, és hogy nem a tüdők hajszál-edényeiben ér véget a belehelt oxigén hivatása, bizonyítja már az a tény is, hogy a tüdök-

ből a bal szívbe visszafolyó vér, melynek a Lavoisier hitte teljes oxidálódás következtében tetemesen melegebbnek kellene lennie, nemcsak hogy nem melegebb a jobb szív által a tüdőbe hajtott vérenél, hanem, Liebig szerint, a beszívott levegő okozta lehűlés következtében $0.1-0.2$ C. fokkal még alacsonyabb hőmérsékletű.*

Jóllehet Lavoisier ekként az oxidálódás székhelyére és végbemenése módjára nézve téves felfogásban volt, megvan az az elvitázhatalan nagy érdeme, hogy az emberi test hőtermelésének lényegét első ismerte fel; és már most ő utána — a principiummal tisztában lévén — az élet-chemiai buvárlatoknak nem volt nehéz támaszpontokat találni annak kiderítésére, hogy a behelt oxigén hol és miként eszközl testünkben a szerves anyagok oxidálódását. — Azt hiszem, hogy felismerése azon laza chemiai összeköttetésnek, melybe a levegő oxigénje a vértestecskék hámoglobinjával lép és a melynél fogva a vértestecskék oxigénjüket oly könnyen átadják oxidálódni képes anyagoknak; továbbá kimutatása annak, hogy a működésben levő mirigyekből, főképen a májból kifolyó vér melegebb, mint az odafolyó,** végre hogy a működő izom hőmérséklete magasabb, mint a vére, mely táplálékkal látja el: elég tudományos indokkal vezethetnek azon feltevésre, hogy nemcsak a szívben, vagy nemcsak a tüdőben, hanem a vérben széthordozott oxigén segítségével szervezetünk minden élő sejtjében, minden szövetében, legnagyobb mértékben pedig mirigy- és izomszerveinkben termeljük testünk melegét.

Ismerve melegtermelésünk forrását és székhelyét, önkénytelenül következtet-

* A vér hőmérséklete a jobb szívben Claude Bernard szerint is 38.8° C., a bal szívben 38.6° C.

** Cl. Bernard úgy találta, hogy 4 napi éhezés után a vena portae vére 37.8° , a májvenáé 38.4° C.; az emésztés kezdetekor a vena portae vére 39.9° , a májvenáé 39.5° C.; az emésztés tetőpontján a vena portae vére 39.7° , a májvenáé 41.3° C.

hetjük, hogy annak mennyisége a különböző életviszonyok szerint igen változó. Mert ha magunkévá tettük azon nézetet, hogy szerveinknek, szöveteinknek összes táplálkozása és működése együttvéve szolgáltatja, mint tőlük elválaszthatatlant, hőtermelésünk mértékét, egyszersmind az iránt is tisztában leszünk, hogy annál nagyobbak kell lennie hőtermelésünknek, minél nagyobb táplálkozásunk és működéseink összege. A jóllakott és hegyet mászó ember sokkal több hőt termel, mint az utca szögletén gubbaszkodó kiehézett naplopó.

Egynémely olvasó talán hajlandó volna következetlenséggel vádolni, midőn, az egész emberiség egyforma testmelegét téve fejtegetésem kiinduló pontjává, most oda lyukadok ki, hogy az emberek az életviszonyok változatai szerint nagyon változó mennyiségű meleget produkálnak. Előre is megnyugtatom a szíves olvasót, hogy ellenmondásba nem jutottam. Mert valamint lehetséges, hogy pl. egy egész társaságnak, jóllehet az egyesek bevétele igen különböző, mégis egészen egyenlő vagyona van, úgy nem kevésbbé lehet, hogy minden embernek mindenkor közel egyforma a testhőmérséklete, ha hőtermelésük vagy hőbevitelük nagy mértékben különböző és változó is. Ez természetesen csak úgy lehetséges, ha a kiadás mindig lépést tart a bevétellel. És habár polgári háztartásunkban nem éppen a legnagyobb szerencsének tekintjük, mikor a bevételek és kiadások teljesen kiegyenlítik egymást, testünk háztartásában határozottan a legkedvezőbbnek kell nyilvánítanunk azt a páratlan berendezést, hogy mindig a lehető leggyorsabban és a legmegfelelőbb mértékben képes testünk hőbevitelét hőkiadásával ellensúlyozni. Említettük már, hogy életműködéseink éppen csak azon hőmérsékletnél, melylyel testünk bír, mennek teljes összhangzással végbe; és így szervezetünk legfontosabb érdekében történik, ha hőkiadásunknak mindenkor sikerül a foglalkozásunk és életviszonyaink szerint szükségképen nagyon változó

hőtermeléshez és magukhoz ama változékony külső viszonyokhoz szabatosan alkalmazkodni.

A mi éghajlatunk alatt a környező levegő hőmérséklete alacsonyabb lévén testünkénél, már csak sugárzás által is szüntelen jelentékeny hőveszteséget szenvedünk, hőkiadásunk egyéb módjait nem is tekintve. Ezen egy tényből következtethetjük, hogy sokkal több meleget kell produkálnunk, mint a mennyi testünknek állandóan 37.2 C. fokra való felmelegítésére szükséges. Ki van számítva, hogy felnőtt egészséges ember rendszer életmód mellett 24 óra alatt annyi meleget termel, mely testét — ha semmi hőt nem veszítene — naponként 48 C. fokkal volna képes fölmelegíteni, elannyira, hogy életünket rövid 24 óra alatt saját tűzünk ölné el.

Hogy ez ne történhessék, arra szolgál hőkiadásunk, mely rendszer életviszonyaink közt ép oly szabályszerűen megy végbe, mint a hőtermelés, és melynek a hőtermelés excessiv változásai esetén szintén rendkívüli mértéket kell öltenie. És szervezetünk azon bámulatos képessége, hogy a legkülönbözőbb éghajlat alatt, a legváltozóbb időjárásban és a legellentétebb életmód mellett hőveszteségét mindig gyorsan tudja a külső körülményekhez alkalmazni és a hőtermeléssel egyensúlyban tartani, megmagyarázhatóvá teszi, hogy minden embernek, a míg egészséges, állandóan egyforma testhőmérséklette van.

Mínő eszközök állnak szervezetünknek rendelkezésére, hogy a hőegyensúlyt fentartsa? Miképen kormányozza vagy szabályozza hőtermelését és hőveszteségét? E kérdések fejtegetése válik még szükségessé.

A dolog természete szerint való, hogy a hőszabályozás eszközei csak bizonyos határok közt képesek az egyensúlyt fentartani. E határok azonban az egyes individuumok kora, életmódja, foglalkozása, szervezetük ellenálló képessége szerint igen változók. Így szűkebb határok közt mozog a csecsemő és a kimerült agg hőkormányzása, mint a teljes

erőnek örvendő férflué; valamint könnyebben zavarodik meg a legkisebb szélről is óvott, elkényeztetett városi gyermek hőegyensúlya, mint a nyár és tél minden időjárásában okosan megédzett falusi kortársáé.

Általában a hőtermelés csak igen szűk határok közt képes testhőnket szabályozni; a kályha is, melyben közönséges fűtés mellett óránként pl. 2 kgm szén ég el, képtelen 100 kgm. szén óránként elhamvasztani, ha még úgy szítjuk is tűzét. — Tényleg könnyen juthat az ember oly külső viszonyok közé, midőn hőtermelése nem elegendő, hogy hőveszteségével — bár ezt minden tőle telhető módon a legkisebb mértékre igyekszik leszállítani — egyensúlyt tartson. Minden bizonyíték nélkül világos mindenki előtt, hogy, ha valaki csikorgó téli időben megfelelő ruházat nélkül több órát a szabad ég alatt volna kénytelen tölteni, testének hőmérséklete fokozatosan alábbszállana s az illető — mint mondani szoktuk — megfagyna. — De nem is kellene ilyen szertelen viszonyok, hogy hőtermelésünk elégtelennek bizonyuljon; föltéve, hogy semmi izommunkát nem végeznénk, közönséges nyári levegőben is, midőn 25 — 27 C. fokot mutat a hőmérő, *meztelenül* csak rövid ideig volnánk képesek hőtermelésünkkel ellensúlyozni azt a jelentékeny hőveszteséget, mely még ilyen körülmények közt is sugárzás, elvezetés és testünk felületéről való párolgás által támad. Meztelen testtel és mozgást — izommunkát — nem végezve, nyáron is megfagynánk! Ennélfogva a testmozgásokat és a ruházkodást hőegyensúlyunk fentartására nézve lényeges segédeszközökül kell tekintenünk, a mennyiben csakis e két tényező együttes közreműködésével — egyrésről hőtermelésünket a maximumra emelve, másrésről hőveszteségünket a rossz melegvezető ruhák által a minimumra leszállítva — vagyunk képesek télen is megtartani testünk melegét. Mindezek alapján annyit máris mondhatunk, hogy a hőtermelés szabályozó eszközei szükség

esetén teljes befolyásukat érvényesítik testizminkra és ezek munkája — összehuzódásai — által annyi meleget fejlesztenek, a mennyi csak kitelik tőlük.

Ide jutva, nem mellőzhetem hallgatással azon Liebermeister, Pflüger és Voit által eszközölt nagyfontosságú kísérleteket, melyekből bebizonyult, hogy az emlős állat, úgyszintén az ember alacsony hőmérsékletű közegben még akkor is képes fokozni hőtermelését, ha izmait nem működteti. — Honnan származik a rendes oxidációnak e többlete, ha nem az izom-működéssel járó jelentékeny oxidálódásból? Pflüger nézetét fogadjuk el, ki azt hiszi, hogy a hideg közeg ingert gyakorolván a bőr érző idegeire, ezen bőringerek reflex úton az izmokban oly chemiai folyamatokat indítanak meg, melyek a nélkül, hogy az izmok alakváltozására (látható működésére) vezetnének, mégis jelentékeny hőprodukcziót eredményeznek.

Megjegyzem, hogy hőtermelésünk ezen szabályozó eszköze, úglátszik, csak akkor gyakorolja üdvös, gyakran életmentő befolyását az oxidálás (hőtermelés) növelésére, ha bőrdegeink érzékenyek és eszméletünk éber állapotban van. Mindenki tudja, mily könnyen fagynak meg télen szegény vándorok, kik az útszélien — eszméletüket, érzékenységüket bármilyen okból elveszítve — el találtak aludni. Rumpfnak* alig egy hóval ezelőtt közzétett kísérletei hasonlóképen bizonyítják, hogy testmelegüket fokozatosan veszti és megfagynak állatok elaltatott állapotban is, melyek éber állapotban a kísérletek alkalmával uralkodó alacsony hőmérsékletnél még éppen fen tudták volna tartani hőegyensúlyukat. Kimutatja Rumpf azt is, hogy a bódító (narkotikus) szerekek az oxidálódás folyamatát csökkentő befolyását nem lehet direkt az izmokra gyakorolt hatásnak tulajdonítani, hanem minden arra látszik utalni, hogy a narkotikumok hatása alatt, valamint álomban is, azért

csökken az oxidálódás az izmokban, mert a bódítók, úgyszintén az álom beszüntetik az érzékenységet, felfüggesztik az agybeli működéseket; már pedig ezekkel szoros, úglátszik funkcionális kapcsolatban állnak a hőtermelés szabályozó eszközei. Teljes összehangzásba hozható e nézettel számos elme-orvosnak, nevezetesen Westphal-nak ama több ízben tett tapasztalata, hogy butaságban szenvedő elmebetegéknél gyakran lehet subnormális, 34—33 C. foknál is alacsonyabb hőmérsékletet észlelni. Pedig az ilyen elmebetegék hőkiadása nem nagyobb a rendesnél.

Mindezekből látjuk, hogy szerveztünknek oly eszközei vannak, melyek a hőtermelését szabályozzák; láttuk, hogy e szabályzó középpontok minden valószínűség szerint az agyban székelnek és hogy működésüket a testfelületről jövő hőérzésbeli ingerek indítják meg; de láttuk egyszersmind, hogy hőtermelésünket aránylag igen szűk korlátok közt áll hatalmunkban szabályozni, a mennyiben mérsékelt éghajlati viszonyok között is csak úgy vagyunk képesek teshőnket fenntartani, hogy hővesztésünket mesterségesen (rossz melegvezetőkkal ruházkodás által) kevesbítjük. — Meggyőződhetünk hőtermelés-szabályozó képességünk csekély voltáról nemcsak azon esetekben, midőn a külső viszonyok hőtermelésünktől sokat követelnek, hanem azokban is, midőn ellenkezőleg hőtermelésünknek tetemes leszállítása vagy teljes beszüntetése volna kívánatos. — Ha az ember 37 C. fokú vízben hosszabb ideig tartózkodik, nem képes hőegyensúlyát fenntartani. Ugyanis ez esetben Liebermeister azt tapasztalta, hogy a test hőmérséklete már egy óra múlva több mint 1 C. fokkal emelkedik, és pedig azért, mert a hőkiadás főtényezői, mint a testfelületről való kisugárzás, elvezetés és párolgás 37 fok meleg vízben megszűnnek működni, és hőtermelésünket nem vagyunk képesek hasonló mértékben leszállítani, annál kevésbé beszüntetni. — Beláthatjuk, hogy hőtermelésünkkel egymagában tá-

* L. Pfügers Archiv 33. köt. 538—607. l.

vol sem volnánk képesek testhőnket kellően szabályozni, testünk hőmérsékletét állandó fokon tartani.

Sokkal nagyobb szerep jutott testhőnk szabályozásában a hőkiadásnak. Ez aránylag igen tág határok közt ingadozhat és testhőmérsékletünk fenntartása érdekében ép úgy képesek vagyunk a hővesztéséget a rendesnél tetemesen alábbszállítani, mint többszörös értékre emelni. Természetes, hogy alacsony hőmérsékletű közegben képtelenek lennénk hővesztésünket bizonyos mértéken alul korlátozni és éppen ezért ilyenkor mesterséges úton (célyszerű ruházattal) kevesbbitjük azt mégis. Ennélfogva, mint már ki is emeltem, *a ruházódást hőszabályozásunk egyik jelentékeny eszközének tekintjük.*

Nézzük magának a hőkiadásnak faktorait. Tudvalevő, hogy meleget veszítünk részint sugárzás és elvezetés, részint párolgás által; továbbá termelt melegünk egy része arra használódik fel, hogy a testünkbe felvett tápszereket és italokat és a belehelt levegőt, mik rendesen és nagyobbbrészt alacsonyabb hőmérsékletűek testünknel, a vér hőmérsékletére fölmelegítsük, végre az ürülések és kiválasztások által is veszítünk hőt.

Világos, hogy sugárzás és vezetés által annál több meleget veszítünk, minél melegebb testünk felülete és minél hidegebb és minél jobb hővezető a testünket környező közeg.

Testünk felülete (bőrünk) nem mindig és nem minden tájékán egyforma meleg. — Nem is reflektálva bőrünknek a láz alkalmával beálló hidegségére, majd forróságára, mindennapi tapasztalat, hogy testfelületünk egyik-másik tájékát egyes alkalmakkor sokkal melegebbnek, máskor hidegebbnek találjuk, mint a többit. Így bor vagy champagne-i ivása után fejünk bőrét, nyáron járás közben lábunkét szoktuk melegebbnek érezni; nagy ijedtségre arcunk bőre hidegebb lesz.

Tudjuk, hogy a vér juttatja a test melegét bőrünkhöz, és így a vérnek változó elosztódása a bőrben okozza a test-

felület változó hőmérsékletét. Ha feszült szellemi munka közben arcunk, homlokunk bőre melegebbé válik, ez bizonyára onnan van, hogy az illető területekre azon időben aránylag több vér áramlik, mint testfelületünk egyéb részeire. — Minthogy tényleg úgy a vér mennyiség, mely bizonyos idő alatt bőrünkben áramlik, valamint e vér mennyiség elosztódása az egyes tájakra, nagy mértékben változhatnak; minthogy másrészt testfelületünk hőmérséklete a rajta áthaladó vér mennyiséggel egyenes arányban áll: könnyű belátni, hogy, ha szervezetünknek sikerül a vérelosztódást testfelületünkön saját érdekének megfelelően szabályozni, ezáltal a hőkiadást is jelentékenyen szabályozza. — És szervezetünknek valóban vannak eszközei, melyek segítségével ily módon kormányozza hővesztésünket testhőmérsékletünk állandó fennmaradhatása érdekében.

Ha tartós testi munka közben hőtermelésünk nagyobb a kelletinél, csakhamar, a fölösleges melegmennyiségtől megszabadítandó, nagyobb lesz hővesztésünk is azáltal, hogy testünk felülete a bőr kitágult véredényein át áramló nagyobb vér mennyiség következtében melegebb; és viszont felületes véredényeink szűkülnek és kevés vért juttatnak a bőrbe, mely hidegebbé válik, mihelyt alacsony hőmérsékletű közegben tartózkodva, hőkiadásunkat lehetőleg csökkenteni áll érdekünkben.

Miképen eszközöljük, hogy oly pontos gyorsasággal és oly célszerűen tudjuk változtatni a vér mennyiségét bőrünkben?

Első sorban arra gondolhatnánk, és nem régiben még úgy is magyarázták, hogy a szív működés célyszerű megváltozása, szükség szerint szaporodása vagy csökkenése vonja maga után a bőr vérkeringésének gyorsulását vagy lassudását és teszi ezáltal melegebbé vagy hidegebbé a test felületét. — Azonban Ludwig kimutatta, hogy a fokozott szív működés egymagában még nem gyorsítja a véráramlást valamely testrészben,

hanem csak akkor, ha egyúttal az illető tájak legkisebb véredényei (artériái) kitágulnak. És így azon szervekben kell bőrnünk vérkeringésének, illetőleg hőkiadásunknak szabályozóit keresni, melyek befolyása alatt a véredények tágulnak és szűkülnek. E szervek pedig, tekintve, hogy jelzett befolyásukat csakis a véredények sima izomzatára gyakorolt hatással létesíthetik, és tekintve e hatásnak sokszor villámszerű gyorsaságát, nem lehetnek egyébek, mint idegszervek, nevezetesen az ú. n. edénymozgató idegek és középpontok.

Azon idegközpontok, melyek Cl. Bernard, Ludwig, Heidenhain, Bókay Árpád* stb. exakt kísérleteken alapuló véleménye szerint részint az együttérző idegrendszer dúczaiban, részint a nyúltvelőben és az agykéreg motorikus tájain vannak elhelyezve, tekintendők testünk hőkörmányzóinak. — E középpontok egymással és a véredények sima izomzatával számtalan idegrost által állanak kapcsolatban; és az alantibb középpontok (péld. a nyúltagybeli főcentrum) működését a magasabb középpontok (az agykéregben székelők) akként képesek részben vagy egészben módosítani, korlátozni, meggátolni, hogy az együttérzés eredményeként testünk hőegyensúlya érdekében a megfelelő helyeken kellő számban és fokban szűküljenek vagy táguljanak a véredények, miáltal nemcsak hővesztésünk módosulhat (ha t. i. a bőr véredényei tágulnak vagy szűkülnek), hanem hőtermelésünknek is alkalom nyílik a módosulásra (a mikor t. i. az izmok és mirigyek artériái tágulnak vagy szűkülnek).

Már most térjünk azon többi eszközökre, melyekkel hőkiadásunkat szabályozzuk. Eddig csak a sugárzás által támadt hővesztésre voltunk tekintettel, és röviden a ruházkodásról is megemlékeztünk, mint a melyet az embernél, bár mesterséges, de lényeges hőszabályozó eszközül kell tar-

* L. Bókay Á., »A központi idegrendszer befolyása az állati test hőkörmányzására«. »Orvosi Hetilap« 1882. I—10 sz.

tanunk. Hadd említsem meg ennek kapcsán hőkiadásunk szabályozásának még egy módját, melyet sokszor ki szoktak felejtteni a sorból. Értem a sugárzó és párolgó testfelület kibébitését. — Úgy szólván magától értetődik, hogy egyébként egyenlő körülmények között kisebb testfelületről kevesebb hő fog kisugározni és elvezettetni, mint a nagyobból; és nem csodálkozhatunk azon, hogy szervezetünk a hőszabályozás ezen módját is igyekszik tőle telhetőleg alkalmazásba venni. — Ki ne tapasztalta volna, hogy, mikor fázunk és hőtermelésünk növelésére elegendő izommunkát nem végezhetünk — tehát különösen télen, ágybafekvés alkalmával — mennyire összekuporodunk, tagjainkat egymásra hajtjuk, csak hogy minél kisebb felületet teremtsünk testünknek? Viszont ki ne tapasztalta volna, hogy tikkasztó nyári napon, különösen valami fárasztó testmozgás, pl. futás után, tagjainkat széjjel szoktuk vetni, a szánkat kitéjtjük, csak hogy nagyobb legyen a felület, mely testünkben a fölösleges hőt elvezesse?

De mindez eszközökkel, melyekről eddig szólottunk, még távol sem érnek be! Sőt a hátralevők közül éppen a legjelentékenyebb hőkiadást szabályozó eszköztől, a testfelületről való párolgásról sem beszéltünk még.

Helmholtz szerint az a meglepő mennyiség, melyet közönségesen bőrnünk-ről és tüdeinkből való párolgás következtében 24 óra alatt veszítünk, több mint 80%-át teszi összes hővesztésünknek. Olyankor pedig, midőn huzamosabb ideig sokat izzadunk, a bőrpárolgás okozta hővesztés még többszörösen fölülmúlhatja az egyéb eszközeink által összesen elérhető hőkiadást. Tényleg, midőn gyorsan kell a testünkben felhalmozott melegtől szabadulnunk, ezt első sorban fokozódó párolgás, izzadás által éri el szervezetünk. Ugyanaz az ok, mely az edénytágító középpontokat ingerületbe hozza, — Frankel szerint a vérmelegebb volta és szénsav tartalmának nagyobbodása — ingerül szolgálhat az izzadás középpontjára nézve is.

Ámbár így a vérmennyiség szerint, mely testünk felületén áramlik és az izzadás középpontjának ingerületi foka szerint rendkívül tág határok közt ingadozhat a párolgás és az izzadás: ezek foka még más tényezőtől is függ. A fizikából tudjuk, hogy minél kevesebb párat — vizgőzt — tartalmaz és minél melegebb a levegő, annál többet képes felvenni, ha párolgó felülettel érintkezik. — E szerint egyenlő hőmérséklet mellett száraz levegőben többet fogunk izzadni, mint nedvesben. És ha már most olyan helyzetbe jutnánk, hogy éppen olyankor volnánk kénytelenek sok hőt termelni, mikor a környező levegő egyrészt igen meleg, másrészt vízgőzzel telített, nem leszünk képesek a testünkben felhalmozott melegtől sem sugárzás, sem párolgás által szabadulni; és hőkormányzásunk ilyenkor cserben hagyván, testhőnk emelkedni fog, míg vagy kedvezőbb viszonyok közé nem helyeztetünk, vagy holtan össze nem rogyunk.

Nem is oly ritka eset az ilyen. Még a mi éghajlatunk alatt is nyaranta többször megessük, hogy, mikor a katonákat tikkasztó hőségben óraszámra gyakorlatják, egyik-másik kidől a sorból, mint mondani szokták, »napszúrás« következtében; tényleg azért, mert testhőmérséklete egyrészt a tetemes hőprodukció és másrészt a hőkiadásnak és mellett akadályozott volta miatt a 42 C. fokot is meghaladta. Hasonlóképen a hőkiadás akadályozása, nevezetesen a bőrpárolgás lehetetlensége okozza, hogy — mint már említettem — +37—38 C. fokú meleg vízben testünk a normálison túl fokozatosan fölmelegszik; és míg száraz forró levegőben, még ha 100 C. fokú is, 10 percig is kitartjuk, addig már 45,5 C. fok meleg vízben csak 8 percnyi időzés is életveszélyes.

Nézzük még röviden hőkiadásunk többi eszközeit.

Említettük, hogy hőelvezetés által is veszítünk meleget, és pedig annál többet, minél jobb hővezető a közeg, melyben tartózkodunk. A víz sokszorta jobban vezeti a hőt, mint a levegő és a

nedves levegő jobban, mint a száraz. Némi kárpótlást nyújt ez azért, hogy vízben és nedves levegőben párolgás által kevesebb meleget veszíthetünk. Megmagyarázza továbbá azon tapasztalatunkat, hogy pl. nyáron 20 C. fokú fürdőben jobban lehülünk, mint 20 C. fokú árnyékos helyen.

A mi végül azon hőveszteséget illeti, melyet a már felsoroltakon kívül a behelt levegőnek és a felvett tápszereknek és italoknak testünk hőmérsékletére való fölmelegítésére fordítunk, valamint melyet ürüléseink és kiválasztásaink által szenvedünk: ezek testhőnk szabályozásában nagy szerepet nem játszanak, már csak azért sem, mert aránylag igen csekély ingadozásnak vannak alávetve. Mindazonáltal szükség esetén ezeket a segédeszközöket is kiaknázzuk, a menyinyiben pl. nyáron, csakhogy több hőt veszítsünk, nagyobb mennyiségben veszünk fel hideg ételeket és italokat, holott télen a behelt hideg levegő felmelegítésére elhasznált nagyobb hőmennyiséget meleg tápanyagok és italok fölvétele által kompenzáljuk.

Ha már most megfontoljuk egyrészt, hogy a külső tényezők, mint a levegő hőmérséklete és nedvessége, melyek testhőnket — nevezetesen első sorban hőkiadásunkat — befolyásolják, mily óriási mértékben és mily szüntelen változnak az égaljak, az év- és napszakok szerint; ha másrészt láttuk, hogy ezenkívül életmódunk, foglalkozásunk, lélekállapotaink szerint is mennyire módosul mennyiségében úgy hőtermelésünk, mint hőkiadásunk: lehetetlen, hogy bámulattal ne teljünk el szervezetünk azon egyszerű berendezése fölött, a mely által hőtermelése és hőkiadása közt mindenkor fenntartja, vagy a lehető leggyorsabban helyreállítja az egyensúlyt és mindkettőt oly kiválóan összehangzásba hozza a külső befolyásokkal.

Megjegyezhetjük azonban, hogy nem minden esetben képes erre szervezetünk Fejtegetéseink folyamán is több eshetőségre — nevezetesen a megfagyást és a napszúrást emeltük ki — voltunk tekin-

tettel, a melyekben hőegyensúlyunk megzavartatik és testhőnk fokozatosan vagy süllyed vagy emelkedik. — Még sokkal gyakoribbak azon esetek, midőn nem a külső viszonyok rendkívülisége miatt, hanem mivel megbetegedés következtében vagy a hőkiadás vagy a hőtermelés szervei vagy szabályozói nem felelhetnek meg kötelességüknek, megbomlik hőegyensúlyunk és hosszabb ideig vagy a normálisnál alacsonyabb

vagy — gyakrabban — magasabb a testünk hőmérséklete, mindaddig, míg vagy meg nem gyógyulunk vagy meg nem halunk. — Leggyakoribb okai hőegyensúlyunk megzavarodásának a lázas betegségek, melyekben tudvalevőleg napokig, sőt sokszor hetekig kell küzdeni a szervezetnek, míg az egyensúlyt helyreállítja. Hogy e küzdelemben mennyi emberi szervezet semmisül meg, mindenki előtt ismeretes. MARCZALI PÁL.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

ANTHROPOLÓGIA.

(6.) A TÜZFÖLDIEKRŐL. — A Dél-Amerika végső csúcsán lakó, félig meztelen bennszülöttek, hogy a szükséges »tűzzel« a ködös, esős időjárásról is rendelkezhesse, a mikor dörzsölés által nagyon bajos volna tüzet gyújtani, folyton tüzet tartanak készletben; innét van az egész vidéknek »Tüzföld« elnevezése. — A Tüzföld bennszülötteit a Föld legalsó rangú emberfajta közé sorolják. Nem régen (1881- és 1882-ben) néhány (tizenegy) tüzföldit mutattak be Európa különböző városaiban, a kiket Schweers kapitány hozott volt el a szülőföldjükről. Schweers azt állítja, hogy a mikor ő a bennszülötteket hájójára fölvette, el voltak betegesedve, de később az egészségek megint valamelyest javult. — 1881. augusztus havában a tüzföldieket Párizsban, ugyanez év november havában Berlinben, decemberben és 1882. évi január havában Münchenben és Stuttgartban, azután Nürnbergben és február havában Zürichben mutogatták. Ezekről a tüzföldiekről számos anthropológus írt és különösen az azóta elhalt híres müncheni tudós Bischoff nevezetes tanulmányt olvasott fel róluk a bajor akadémiában. — Dr. Seitz, magántanár a zürichi egyetemen, orvosi szempontból is hosszabb megfigyelés tárgyává tette őket,

a melynek érdekes eredményét ezúttal ismertetni akarom.*

A szóban levő tüzföldiek társaságából egy 4 éves leányka Párizsban, egy asszony pedig (a 20—24 év körüli »Margit«) Nürnberg és Zürich között az úton halt el. Az utóbbi, a mint mondják, már Párizsban igen beteg volt, erős köhögési rohamokban szenvedett és valószínűleg tüdővésztes folyamatban pusztult el (a tüzetesebb bonczolás hiányzik). Zürichbe tehát kilenczen érkeztek; de hárman ezek közül is, már 8 nap tartózkodás után, kanyaróba (morbilli) estek. Mind a hárman azonban 8—10 nap lefolyása alatt teljesen helyreállottak. A körülbelül 40 éves »Antonio«, ki már Zürichbe való megérkezésekor gyanús és vészes szimptomákkal föllépő gégehurutban (bronchitis) kínlódott, szintén kanyaróba esett; csak hogy ő a kettős betegség súlya alatt mindinkább aláhanyatlott erejében, úgy, hogy márcz. 23-ikán teljesen reménytelen állapotban hagyta el Zürichet és szülőföldjét többé viszont nem láthatta, mert útközben a tengeren meghalt. A mintegy 40 éves »Capitano« Berlinben 1881. november havában tüdőgyuladá-

* »Ueber die Feuerländer«, Virchow's Archiv etc. 1883, 91-ik kötet, 154. és 346. l.

son ment át; Zürichbe való megérkeztetkor egy mérsékeltbb fokú hörgő-hurutban szenvedett. Márczius elsején ő is kanyarót kapott s a tüdő beszűremkedett, márczius 6-ikán a szem porczhártyájának gyuladása társult hozzájuk mire márcz. 12-ik-én meghalt, éppen egy fél-órával utóbb, hogy egyik neje elpusztult volt. A bonczolás tüdőgyuladást, a májban és lépben sajtos gumókat (tyromákat), a vékonybelekben pántlikagilisztákat (2 péld. *Taenia mediocanellata*), valamint a begyógyult felkarcsont törésének nyomait tüntette fel. »Capitano asszony« az előbbinek első neje, mintegy 40 év körül, mindjárt a megérkezés után nehéz tüdőbajnak a jeleit mutatta; márczius 1-én ő is megkapta a kanyarót és 12-ikén szintén belehalt. A bonczolás mindkét tüdőnek erős megtámadtatását mutatta ki. — »Trine« (vagy másképen »Lina«), Capitanonak másik neje, 20 évesnek mondható, Zürichben erős kanyarót szerencsésen állott ki; nyomorult állapotban hagyta el Európát, de legalább még élve jutott el szülőföldjére. A 18 éves »Henrico« (Antonio második fia) Münchenben még teljesen egészségesnek látszott, de Zürichbe való megérkeztetkor a testén erősen kifejezett s üszkösödő fekély mutatkozott: ezt márcz. 20-ikán az üszkös részeivel ki kellett metszeni. Erre a legközelebbi napok alatt erős hasmenés és véres ürülések állottak be, s a halál az említett operáció után 6-ik nap következett be. A bonczolás vérhast (dysenteriát) konstatált. Henrico agyveleje 1403 gramm (tehát elég derék) súlyúnak találtott.

»Lizi« az igen erős és kövér 18 éves leány, mindjárt Zürichbe való megérkeztével erős köhögésben, nehéz lélekzésben és lázas állapotban szenvedett. Február 27-ikén erős kanyaró tört ki rajta s márczius 11-ikén állott be a halál. Bonczoláskor sajtos tüdőgyuladás (pneumonia caseosa) és genyes mellhártya-gyuladás (pleuritis purulenta) találtott a halál okául.

Dr. Seitz számítása szerint az egész tűzföldi karaván 1882-ik év feb-

ruár 11-ikén (tehát még Nürnbergben) lett a kanyaróragálytól megfertőzve, minek következtében a betegség csíráját Zürichbe már magukkal hozták. E ragályozástól (Henrico kivételével, ki más betegségben pusztult el) valamenynyien megbetegedtek; hárman (Lizi, Capitano és első neje) belehaltak, ketten (Antonio és Trine) beteges állapotban, s a karavánnak három legfiatalabb tagja teljesen kiépülve és egészségben hagyták el Zürichet. — Így tehát az eredetileg tizenegy személyből álló társaság ez utazás alatt 7 tagját (tehát 64%-át) veszítette el; a mi mindenestre borzasztó halálozási arány. A vadaknak ily utaztatását az általánosabb felebaráti szeretet szempontjából egyenesen be kellene tiltani. Egyébiránt Mr. Bridge, a Londonban székelő misszió-társulat elnöke, a ki jelenleg Dél-Amerikában tartózkodik, egyik levelében azt írja, hogy a tűzföldiek hazájában bizonyos tüdőbetegség pusztít, a mely közülök sokat elragad s a mely valószínűleg az egész vad törzsnek a vesztét fogja előidézni. Valószínű, hogy e betegség, a melyről Mr. Bridge ír, nem más, mint a gümőkór (tuberculosis). — Miért emelem ezt ki különösen? — Azért, mert a tűzföldiek saját szülőföldjükön, a melynek égalja zordon, s a melynek évi középhőmérséklete csak kevés fokkal áll a zérus felett, majdnem teljesen meztelenül járnak-kelnek, egyedüli ruházatuk a vállukra vetett állatbőrből állván. Tehát, daczára annak, hogy állítólag a gümőkór pusztít közöttük, általában véve mégis igen edzeteknek kell lenniök a szülőföldjükön a hülések ellen; és valamennyi ott járt európainak feltűnt ez a tulajdonságuk. De ez esetben miként lehet nagy pusztulásukat Európában magyarázni, a hol őket lehetőleg mindennel bőven ellátták? Dr. Seitz ezt úgy magyarázza, hogy ők Európában egészen más viszonyok között éltek és más életrendet is követtek, a mi az ember egészségét mindenkor kockára teszi; szervezetük tehát ellentálló képességének egy nagy

részét már ennek következtében elveszté. Ehhez járult, hogy hosszú időközön át a naponként sátrukban megfordúlt látogató közönségtől fölvert port is szívták, miért is a kanyaró, a mely amúgy is néha komolyan megtámadja a tüdőket, bennök vésszes folyamatot hozott létre. Továbbá ismeretes, hogy, ha valamely nép között bizonyos ragadós betegség először föllép, rendszerint sokkal pusztítóbb, mint az ismétlődött járványok idején. Így a kanyaróra nézve is tudjuk, hogy mikor az 1846-ban a Hudson-bay bennlakói közé legelőször beczipeltetett, irtóztató pusztítást követett el; hasonlóképen a Fidsi szigetbeliek is az 1874-ben náluk legelőször föllépett kanyaró-járvány által megtizedeltettek. Másfelől pedig tudjuk, hogy nálunk Európában, a hol a kanyaró már régibb idők óta honos, már nem tartozik a rémületesek közé.

Dr. Seitz, ki a tűzföldieket a betegségük alatt folytonosan figyelte, a következőket jegyezte föl az ő javasféle gyógyításukról. Ha valakinek »forrósága« (láza) volt, azt hideg vízzel leöntötték és sok hideg vizet itattak vele. Ha valakit a köhögés elfogott, hogy könnyebben köhögjön, egy szalmaszálat vagy faszálkát dugtak a torkába s addig piszkáltak benne, míg a görcsös mozgások be nem állottak; ha ekkor a beteg véreset köpött, azt a gyógyítás sikeres eredményének tekintették.

Rosszüllettők alatt a massage-nak bizonyos nemét igen szerették alkalmazni, és hálásan fogadták, ha a betegápoló karjaival a testüket átfogta, fölemelte és megropogtatta. Képzletük szerint a betegséget, t. i. a gonosz szellemet vagy ki kell űzni a testből, vagy megfojtani, miért is, ha hasukban volt a bántalom, a hasukat zsinórral szorosan összefűzték. Dr. Seitz szerint a tűzföldiek értelmi tehetsége nem olyan nagyon gyarló; kedélyesség csak a fiataloknál tapasztaltatott és általában igen jó indulatúaknak mutatkoztak. A gyermekek minden szigorúbb bánásmód nélkül is igen szófogadók, a szülőknek egyetlen parancsszava mindenkor elég volt. Vezetőjükhöz, T e r n e úrhoz, valamint ápolóikhoz nagy ragaszkodással voltak. Ismeretlen jövőjű sorukba a fatalisták módjára teljesen belenyugodtak s elejétől végig becsületes jelleműeknek, valamint igazságszeretőknek bizonyultak. — Az ember bizonyos megindulás nélkül nem olvashatja, mikor Dr. Seitz írja róluk, hogy a betegápoló részéről a haldoklónak nyújtott segílyt bizonyos keserű mosolylyal mindenkor visszautasították, a mit azonban korántsem szabad lelkük vadságának felróvni; mert ők addig, a míg szerintök a betegten segíteni lehet, mindent valódi megengéd gondossággal elkövettek s az orvostól rendelt gyógyszereket is (a hánytatót kivéve) hűségesen bevették.

T. A.

C H E M I A.

(4.) AGYAGFÖLD ÉS RUBIN. Chemiailag tiszta agyagföldet, mely erősen foszforeszkál, C r o o k e s légüres térben elektromos áramnak kitéve, ugyanazon karmazsinszint és ugyanazt a spektrumot kapta, mint a melyet a rubin ad. E spektrum két részből áll, az egyik halvány és folytonos, a B-vel jelölt Fraunhofer-féle vonalnál végződő; a másik rész élénk fényű, élesen határolt vörös vonal, melynek hullámhossza Crookes szerint 689,5 milliomod mm. A két részt sötét kör választja el. A vörös vonalat B e c q u e r e l azon spektrumban is észlelte,

melyet a foszforeszkálásában levő aluminiutól árasztott fény idézett elő. Éppen olyan vörös a napsugaraknak kitéve volt rubinnak a fénye. A rubin t. i. a ráeső napfény által nemcsak láthatóvá lesz, hanem foszforeszkálni is kezd; innen ered rendkívüli fénye és, mint értékes kőnek, becse. A rubin tudvalevőleg csak kristályosodott agyagföld. C r o o k e s hófehér agyagföldet egy vacuumcsöbe olvasztott, azután gyakran foszforeszkáltatta azt az elektromos áram hatása alatt. Két év múlva a fehér agyagföld vörössé változott, miből azt lehet követ-

keztetni, hogy az elektromos áram molekularis hatása alatt az amorf por lassanként kristályossá változik.

DR. D. M.

(5.) POZITÍV FÉNYKÉPEK KÖZVETLEN ELŐÁLLÍTÁSA PAPIRON. Cros Ch. és Vergeraud Aug. jónak látták megkísérteni a pozitív képeket a fény behatása által közvetlenül állítani elő. E célra felhasználták bizonyos szervi anyagokkal kevert oldékony ketted-chrómsavas sók könnyű szinithetőségét, a ketted-chrómsavas ezüst aránylagos oldhatatlanságát.

Alkalmas papírt bevonnak olyan oldattal, mely 2 gr. ketted-chrómsavas ammoniából, 15 gr. szőlőcukorból és 100 gr. vízből áll. Megszáritják s kiteszik a napra a pozitív kép alá. Midőn a papír födetlen része, mely kezdetben határozottan sárgaszínű, megszőrkül: megszüntetik a fény reahátását s 1 százalékos salétromsavas ezüstoldatból álló fürdőbe merítik, melybe 10 gr. eczetsavat öntenek.

A kép rögtön vérpiros színűvé válik a képződött ketted-chrómsavas ezüst miatt. Tényleg mindenütt, a hová csak a fény behatott, a szőlőcukor színtette a ketted-chrómsavas sót; a hol pedig az alkalmazott minta különböző sötét-ségű helyei különböző mértékben elfedték az érzékeny réteget, a ketted-chrómsavas ezüst oldhatatlanná lett a fürdő vizében. Ha tűzön száritják meg a képet, vörösen marad; ellenben ha a levegőn, napvilágnál s főleg verőfényen szárad meg, sötétbarnává lesz.

Kénsavgőz megfeketíti ezeket a képeket száraz papíron; kénsavas réz és kálium oldatából készült fürdő erős fekete színt kölcsönöz nekik. (L'année scientifique et industrielle. 1883, 148. l.

LŐTE.

(6.) RÉZ JELENLÉGE A KÁKAÓBAN ÉS A CSOKOLÁDÉBAN. Duclaux mutatta ki először, hogy a kereskedésbeli kákaómagvakban és csokoládéban réz van.

Galippe ismételte ezeket a vizsgálatokat s 1 kgr. kákaóban 1—3 centigramm közt változó rezet talált.

A csokoládé 1 kgr.-jában 5—125 miligramm közt ingadozik a réz mennyisége.

E számok azt mutatják, hogy némely csokoládéfaj annyi, vagy még több rezet tartalmaz, mint a legtöbb télire eltett zöldség, melyet kénsavas rézzel (rézgálicz) szoktak zöldre festeni.

Galippe azon célból, hogy megbizonyosodjék a felől, vajjon a csokoládé gyártása alatt nem véletlenül jutott-e a réz a kákaóba azon műveletek közben, melyeknek ki van téve, meglátogatta Franciaország legjelentékenyebb csokoládé-gyárainak egyikét. Ebben a gyárban nem használnak rézedényeket. A készülékek mind vasból, pléből, vagy czinból vannak, a zúzó pedig gránitból. Ezekből tehát nem kerülhet a réz a csokoládéba.

Ez a gyár csak finom csokoládét állít elő. A kákaó-magvak héját földmiveseknek árusítják el, kik szalmával, vagy szénával összekeverve, marháikat hizlalják vele.

Azon gyárosok, kik csekély értékű csokoládét készítenek, szintén megveszik a kákaó-magvak hulladékát; porrá törrik s belekeverik a csokoládéba. Mint hogy pedig a réz főképp a magvak héjában van felhalmozódva, az eredmény az, hogy az ilyen csokoládé sokkal több fémot tartalmaz, mint a jó minőségű.

Más csokoládé-fajok, melyeket nagyon olcsón árulnak, csak igen kevés rezet tartalmaznak; ez arra enged következtetést vonni, hogy — mint Galippe hamiskásan megjegyzi — valószínűleg kevés bennök a kákaó.

A vizsgálat eredménye a következő:

1. A kákaóban változó arányban, de mindig van réz mint rendes alkotó rész.

2. A csokoládéban szintén jelentékeny arányban van réz s úgy látszik, hogy a készítéséhez használt kákaóval, vagy a magvak héjával jut bele. (L'année scientifique et industrielle. 1883, 141. l.)

LŐTE.

(7.) ÚJ ÖTVÉNY. Egy angol érczöntő, A. Dick Londonban, egy új ötvényt állított elő, melyet *della*-nak ne-

vetett, s melynek igen figyelemreméltó sajátságai vannak.

Ez egyszerűen cínkkel ötvözött vas. Úgy készül, hogy szilárd vasat tesznek a megolvasztott cínkbe, mely gyorsan feloldja és elnyeli a vasat. A szabatos telítés ideje változik a szerint, hogy milyen magas az olvasztott cínk hőmérséklete a művelet alatt; az által, hogy Dick ezt a hőmérsékletet pontosan meghatározta és ellenőrizte, sikerült meglehetősen egyöntetű terméket előállítania.

Az új ötvény abban a hírben áll, hogy annyirá felülmulja a bronzot, mint a foszforos bronz a közönséges ágyúérczet, vagy az acél a vasat. Rendkívül kemény és tartós, nagy mértékben ellenálló és rugalmas. Ezt a jó tulajdonságát megtartja minden alakban. Akár kovácsolják, akár pedig rudakká vagy dróttá nyujtsák ki, könnyen fel lehet dolgozni; szépen fényeződik, sokkal későbbben homályosodik meg, mint a réz-cínk-elegy, s különböző czélra alkalmazható. (L'année scientifique et industrielle. 1883, 416. l.)

LŐTE.

(8.) ÚJ ÜVEG. Sidot a »Charlemagne« liceum chemiai préparatora több tudós társasággal egy maga készítette üvegből álló mutatóanyag-darabokat, tökéletesen átlátszó retortákat, gömböket és csöveket stb. ismertetett meg.

Ez az üveg savanyú foszforsavas mészből áll. Könnyen feldolgozható s e tekintetben semmivel sem áll hátrább a közönséges üvegnél. Kovasav nincs a vegyületben, következésképp a fluorsav nem támadja meg. Ez becses tulajdonsága, mert lehetővé teszi a fluor-vegyületek tanulmányozását. Tudjuk u. i., hogy a fluor felfogására egyedül a platin használható, mely fém azonban nem kényelmes a kísérletezésre s a chemikusok régóta hijával voltak a fluor-vegyületek vizsgálására alkalmas eszközöknek.

Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a foszforsavas üveg nem Sidot találmánya: hírdették és leírták volt már azt egy néhány évvel előbb. De ő vette észre, hogy a fluorsav nem támadja meg s ez nagyfontosságú felfedezés! (L'année scientifique et industrielle, 1883. 420. l.)

LŐTE.

CSILLAGTAN ÉS METEOROLÓGIA.

(8.) UJABB VIZSGÁLATOK A MÁJUSI HIDEGEK OKAIRÓL. Dove elvitázhatatlan és fényes érdeme, hogy a szakaszosan visszatérő májusi hidegek okainak kutatásánál a valódi nyomra vezetett*. Kimutatva, hogy a tűnemény lokális, kizárta a kozmikus magyarázatot és kísérletet tett a megfejtést a meteorológiai viszonyokra alapítani. Nem lehet azonban állítani, hogy a kérdést kimerítette volna. A meteorológiai problémák kielégítő megoldása roppant sok kísérleti adatot követel, és éppen a májusi hidegeket illetőleg nem nagyon sok észleleti anyag állott rendelkezésre, mikor Dove e kérdést vizsgálat tárgyává tette. Nem csoda tehát, hogy a meteorológusok vissza-visszatérnek a májusi hide-

* L. Term. tud. Közl. XI. k. 225. lapján Heller Á. cikkét »A májusi hidegekről«.

gekre. Ujabbban különösen az ezeket kísérő légnyomásbeli viszonyokra irányult a figyelem. Kiderült, hogy az éjjeli fagyok légsúlymérői minimumokkal szoktak együttjárni. Kétségtelenül kitűnik ez van Beber*, a svajczi Billwiller**, de különösen Dr. Aszmann*** idevágó dolgozatából. Legbehatóbban foglalkozott a tárggyal W. von Bezold müncheni tanár,† kinek nézetei a következőkben vannak ismertetve.

A szinoptikus időjárás térképek nyilvánvalóvá teszik, hogy 1879-től

* Wissenschaftliche Ergebnisse aus den monatl. Uebersichten der Witterung. V. k. 32. l.

** Wetterber. der schw. meteorol. Central-Anstalt in Zürich (1882. május).

*** Die Nachtfroste des Mai 1882. Magdeburger Zeitung.

† Die Kälterückfälle in Mai. Abh. d. k. bayer. Akad. d. W. II. Cl. XIV. k. 1883.

1882-ig a májusi hidegek a légnyomás sajátságos eloszlásával álltak összefüggésben, névszerint mindig akkor álltak be, mikor Európa nyugati részén magas, keleti és különösen délkeleti részén pedig alacsony nyomás uralkodott. Rendszeresen május második felében következik be a légnyomás ilyenmő eloszlása, s ennek elmaradtával a szokatlan hideg sem mutatkozik.

E tapasztalatból kiindulva, mindenekelőtt szükséges volna számos évre terjedő középértékekkel kimutatni, hogy a légnyomás említett sajátságú eloszlása valóban a május 11-ike és 15-ike közti ötnapi időre szokott esni. Ötnapi középértékek azonban csak kevés helyen vannak kiszámítva, bár az anyag megvolna, mert Dove még 1874-ben kimondta, hogy egy hónapnál rövidebb időközökre vonatkozó légsúlymérő középértékeknek nincs fontosságuk. Az ötnapi középértékek hiányában vessünk egy pillantást az angol A. Buchan által készített havi izobárokra, s ezekből kiolvashatjuk, hogy május folyama alatt a légnyomás eloszlása ama sajátságos jellemet viseli, melyről fentebb szó volt. E hónapban ugyanis a Balkán-félsziget, az Adriai-tenger környéke, a dunai tartományok legnagyobb része és a Fekete-tenger nyugati része egy ellipszis-alakú oly területet képeznek, mely alacsony légnyomású és a 760 milliméteres izobár által van bekerítve. E depresszionális terület középpontja hazánkban van, Magyarország déli részén. Ellenben magas (762 mm.) légnyomású terület délnyugaton, déli Spanyolországig található. Ily két különböző légnyomású területre sem az általános depresszió által jellemzett áprilisban nem oszlik Európa, sem májusban, a mikor a legszélső északkelet kivételével maximális légnyomás vidékéhez tartozik világrészünk.

Bezold nem elégedett meg a havi izobárok tanúságával, mert hisz a május 11-ike és 15-ike közti öt nap volt rá nézve főfontosságú. Hogy légsúlymérő középértékek hiányában is az öt napra vonatkozó adatokra építhesse okosko-

dását, egy tapasztalati szabályt vett segítségül, melyet nemrég Wild szentpétervári akadémikus következőleg formulázott: Az izobárok főbb vonásokban ép oly irányúak, mint a hősségi izanomálok, sőt ez utóbbiakkal borítkoznak is, ha délkeleti irányban eltolatnak. — E szabály nagyon megkönnyíti a feladatot. Ötnapi időtartamokra vonatkozó hőanomaliák, vagyis a földrajzi szélességnek megfelelő középhőmérséklettől való eltérések számos helyre nézve meghatározhatók a Dove és Jellinek által már régebben közzétett hőmérsékleti középértékek alapján. Ez utóbbiakat Bezold Celsius fokokra számította át és a tenger színére redukálta. A normális hőmérsékleteket Dove-nak Wild által kiegészített táblázata szolgáltatta, azon nem éppen szigorú helyes feltevés mellett, hogy a havi közép normális hőmérséklet a 13-ikától 16-ikáig terjedő idő normális hőmérsékletének tekinthető. Levonás az egyes helyek normális hőmérsékletéből a párhuzamos kör normális hőmérsékletét, megkapjuk a (pozitív vagy negatív) anomáliát. Bezold táblázatban állította össze májusnak ötször ötnapi közép-hőanomáliát, és e táblázatból a következő fontos körülmény ötlük az ember szemébe: A Magyar Alföldön aránylag igen meleg terület alakul úgy, hogy a hőmérséklet emelkedése máj. 11-ike és 15-ike között különösen határozott, míg a megelőző öt napon csak keletkező, a következő öt napon már oszlófélben van. Térképre felvéve az ú. n. izanomálokat, láthatni, hogy a 7 fokú izanomál által bekerített nagyon meleg terület a magyar alföldön Budapesttől Aradig húzódik. Wild szabálya alkalmazásával tehát azt találjuk, hogy a közép izobárok május 11-ike és 15-ike között légsúlymérő maximumot tüntetnek fel nyugati Európában, délkeleten pedig depresszionális területet, melynek magva Magyarország felett, valószínűleg csak kevésé északnyugatra az anomál meleg terület középpontjától keresendő.

Mi következtetés vonható már most ezekből a májusi hidegek keletkezése

körülményeire nézve? Lássuk Bezold magyarázatát: Mikor Európa tavaszkor délfelől fel kezd melegedni, tengersé és szárazföldje mind a hőviszonyok, mind a légnyomás eloszlása tekintetében szerepet cserélnek. A Balkán-félszigeten, az Adriai- és Fekete-tenger közötti egész vidéken, de különösen a Magyar Alföldön hirtelen felmelegedés megy végbe, nagy hőmérsékleti anomália keletkezik és ezzel együtt légsúlymérői depresszió, melyet rendszeren májusi hidegek kísérnek. Így tehát ellentétben Dove-val, ki a sarki és egyenlítői légáramokból magyarázva a májusi hidegeket, úgy találta, hogy a fagyos szenteket született amerikaiaknak lehetne mondani, Bezold arra az eredményre jő, hogy a fagyos szentek, ilyen értelemben, inkább született magyarok.

Feltéve, hogy Bezold okoskodása helyes, még mindig megmagyarázhatatlan az, hogy miért esnek a májusi hidegek, vagy akár a légsúlymérői minimumok, avagy a hőmérsékleti anomáliák éppen május harmadik hatodjára, a 11-ike és 15-ike közti időre. (Jahrbuch der Erfindungen XIX. 1883. nyomán.)

DR. D. M.

(9.) A NAPFOLTOK ÖSSZEFÜGGÉSE A METEOROLÓGIAI TÜNEMÉNYEKSEL. Mind szélesebb körökben foglal tért az a nézet, hogy a naptányéron észlelhető változások, névszerint a napfoltok időszakai visszatérése és a Földnek nemcsak mágnességi, hanem meteorológiai viszonyai között bizonyos összefüggésnek kell lenni*. Meldrum és Balfour Stewart már régebben állították, hogy a 11 évi periódust, mely a napfoltokon tapasztalható, a ciklónokban, esőzésben, hőmérsékleti és légnyomásbeli viszonyokban is kimutathatni, minélfogva a szakaszosság az e viszonyoktól függő eseményekben, minők áradások, jó és rossz aratás vagy szüret, gabona áringadozása, kereskedelmi válságok szintén kifejezésre

* L. Term. tud. Közl. IV. köt. 394. l. »Barométerállás és a napfoltok.« U. o. VI. köt. 431. l. »Időjárás és a napfoltok.«

jut*. Ez utóbbi következtetések egy részének külön művecskét szentelt Dr Paul Reis.** Couch tanár (Jowában) 1882-re, mint a napfolt-időszak maximális évére, erős viharokat és esőzéseket jósolt***. Fortin A. jelentette a párizsi akadémiának†, hogy egy műszert talált fel, melylyel a mágnesű mozdulataiból meg lehet előre határozni a napfoltok, északi fény és a viharok bekövetkezése viszonyait. — A jósolgtásokban legalább ez idő szerint mindenestre túlzás van. Noha az összefüggés a legnagyobb valószínűség szerint megvan a Nap és bizonyos meteorológiai tünemények között, a rendelkezésünkre álló adatok száma sokkal csekélyebb, semhogy az összefüggés törvényének megállapítására gondolni lehetne. Sőt arra nézve sem egyeznek a nézetek, hogy pl. milyen hőhatással bírnak a napfoltok, vajjon emelik, vagy csökkentik-e a hőmérsékletet. Egy újabb műben†† A. L. Fischer e azt vitatja, hogy a napfoltok szaporodtával növekszik a Naptól kibocsátott hőmennyiség, mivel e foltok a Nap belsejéből, hol nagyobb az izzás, erupciók útján kerülve ki, szükségképpen igen magas hőmérsékletűek, tehát különösen a Nap korongjának közepéről nagy hőt terjesztenek. Első sorban e szerint a Nap tengelyforgása okoz változást a hőbeli viszonyokban, melyek tehát 26 napi, az időjárásban is mutatkozó szakaszokat tüntetnek fel; másrészt a napfoltok többé-kevésbé gyors keletkezése és eltűnése nem rendes időjárásbeli változásokat idéz elő; végre a napfoltok 11 évi periódusa szintén meteorológiai hatásokban nyilvánul.

DR. D. M.

* Robert H. Scott, Elementary Meteorology, London 1883. Appendix V. 393. l.

** Die periodische Wiederkehr von Wassernoth und Wassermangel im Zusammenhang mit den Sonnenflecken, den Nordlichtern und dem Erdmagnetismus.

*** Scientific American 1882, 32. l.

† Comptes rendus, 95, 1242. l.

†† Die Sonnenflecken und das Wetter, Erfurt 1882.

EGÉSZSÉGTAN.

(9.) A FERTŐZŐ ANYAGOK RAGÁLYOZÓ KÉPESSÉGÉNEK MÓDOSULÁSÁRÓL. Az élő lények nagy mértékben alá vannak vetve a természeti viszonyoknak, melyeknek megváltoztával az ő sajátságaikban is módosulás történik. Ha aztán ezek a megváltozott viszonyok — némi jelentéktelen ingadozásokat tekinteten kívül hagyva — állandóan ugyanazon egy állapotban maradnak, a befolyásuk alatt álló lények sajátságai beállott módosulatok is mindinkább megfélelőkké válnak az új viszonyoknak, mignem állandó jellemet vesznek fel. Hogy azonnal szembe tűnjék, milyen gyökeres átalakulások jöhetnek létre az élő lények alkatában és sajátságaiban, csak a fajok természetes kiválasztását kell említenünk. A megváltozott viszonyoknak ez az átalakító hatása napjainkban is szakadatlanul működik; miként — közönségesen ismert példával élve — a műkerteszet remekei bizonyítják. Ez tehát általános érvényű természeti törvény, mely minden élő valón ellenállást nem tűrő szigorral beteljesedik. Ennélfogva természetesnek, s emez általános törvénynek csak tágabb körű alkalmaztatásául fogjuk tekinteni, ha érvényesülve látjuk azt ama parányi lényeken — a baktériumokon — is, melyeket a természetbúvárok nagyítók segítségével napjainkban mind sűrűbben fedeznek fel s ismertetnek meg az érdeklődő közönséggel, mintegy kárpótlást nyújtandók új pártoltjaiknak az évezeres ismeretlen múltért.

A Pasteur intézetéből újabban kikerült dolgozatok bebizonyították, hogy a fertőző kórcsírak sokféle alakot ölthetnek s mi a földolgo, különböző élettani tulajdonságokat nyerhetnek azon anyag befolyása következtében, melyen élnek és szaporodnak. Tehát fertőző képességek módosítható: gyengíthetjük, vagy erősíthetjük megfelelő eljárás által s ezen állapotukban meg is tarthatjuk. Valamely kórcsírát fertőző az állatra nézve, ha szaporodni bír benne, s tömeges felszaporodásával a szervezet háztar-

tásában zavarokat idéz elő, melyek betegség képében nyilvánulnak és halált okozhatnak. Ha ez a kórcsírát hosszabb időn át ugyanazon egy állatfajban élt, azaz, ha bizonyos állatfaj egyik egyénéből kiszabadulván, egy másba vándorol át anélkül, hogy a közbeeső idő alatt valamely jelentékenyebb külső hatás érte volna, s ez az átvándorlás szakadatlan sorozatban többször ismétlődik: akkor ezen kórcsírát az illető állatfajhoz, mintegy tenyésztő talajhoz, tökéletesen alkalmazkodik s fertőző képessége bizonyos állandó mértéket vesz fel, mely egyszersmind ezen állatfajra nézve a legnagyobb. Pl. a lépfene-bacillus, mely a juhban él, állatról állatra, évről évre ugyanazon országban igen keveset változik, mit kétségen kívül abból kell magyaráznunk, hogy hosszú idő múltán a juhban élés által úgyszólván végkép hozzászokott régi gazdájához. Ha azonban valamely fertőző kórcsírát még nem érte el ragályozó képességének tetőpontját, lényegesen módosíthatjuk azáltal, hogy ugyanazon állatfaj számos egyénén vándoroltatjuk át. Ennek bizonyítására felhozza Pasteur, hogy, mikor a tyúk-kolera, lépfene és egyéb betegségek mérgeinek fertőző képességét a lehető legnagyobb mértékűvé akarta fokozni, az átoltást fiatal állaton kezdve fokozatosan mind idősebb-idősebben tette.

Ha a kórcsírát fertőző képessége módosulhat, a mint azon egy faj több egyénén átvándorolnak: eleve föltehető, hogy valamely kórcsírának megállapodottá vált fertőző képességében is módosulás áll be azáltal, hogy bizonyos állatfajból másba oltjuk át. A kísérlet igazolta ezt a felvételt, mint az alábbiakból kitétnik.

Megdühödött állatok nyálában Pasteur bizonyos fertőző kórcsírát fedezett fel, melyek nagyon könnyen ragályozzák a házinyulat, holott felnőtt tengerimalaczkokra nézve ártalmatlanok. A csak néhány órá, vagy néhány napos tengerimalacz azonban gyorsan elpusztul tőle. Azáltal, hogy folytatta az átoltásokat

ifjú tengeri malacsról ifjú tengeri malacra, annyira fokozódott a csírák fertőző képessége, hogy végre könnyen megölte az idősebbeket is. Ebben egyszersmind újra feltaláljuk a fennebb említett törvényt, mely szerint egy faj egyénein folytatott átoltások által a fertőző anyag ragályozó képessége nő.

E kísérleteknek azonban egy még nem tapasztalt és váratlan eredménye is lett, még pedig az, hogy miután a tengeri-malaczkokba történt szakadatlan átoltás következtében ama kórcsírák fertőző képessége megnagyobbodott, a nyúlra nézve kevésbé lettek veszélyessékké. A fertőző méreg ú. i. a nyúlban csak magától meggyógyuló betegséget okoz, melyet ha egyszer kiállott, a halálos fertőző anyag ellen mentességet nyert. Miből önként foly az a fontos következtetés, hogy a fertőző kórcsíra hozzászokott bizonyos állatfajban (teng.-malacz) való éléshez, mely iránt megállapodott ragályozó képességgel viselkedik; ez a megszokás egy más állatfaj (nyúl) iránti ragályozó képességét módosíthatja, csökkentheti s ez utóbbi állatfajra nézve »oltó«-vá* minősíthető.

Ez eredmény fontossága senki figyelmét sem kerülheti ki, mert kezünkbe adja egy új módszer kulcsát, melynek segítségével bizonyos igen hatékony fertőző anyagokat meg lehet szelidíteni. A következőkben egy példát hoz fel erre Pasteur.

Vaucluse-ben, hol védő oltásokat végezett a disznó-orbáncz ellen, feltűnt neki, hogy a nyúl- és galamb-tenyésztés nagyon el van hanyagolva; még pedig azért, mert gyakran pusztította őket valamely öldöklő járványos betegség. Ámbár senki sem gyanította ott, hogy e járvány orbáncz lehetne, mégis elhatározta kitudni, hogy vajjon nincs-e a két dolog köz tük oki és okozati egybefüggés. Az ezen kérdés eldöntésére tett kísérletek kimutatták, hogy a nyulak és galambok orbánczban hullottak el. —

* »Oltó« a mit beoltanak, hogy legyen védő erősebb fertőzés ellen.

Egyszersmind az az eszméje is támadt Pasteur-nek, hogy megkísérli, nem lehetne-e ezen állatfajokat felhasználni arra, hogy az orbáncz fertőző anyagát módosítsák, mint a dühödt állatok nyulának fertőző anyagával történt.

A kísérletek eredményét a következőkben foglalhatjuk össze.

Ha a disznó-orbáncz kórcsírát beoltjuk a galamb mellizmába, 6—8 nap alatt megdöglik a tyúk-koleránál észlelhető tünetmények közt.

Ha ezen első galamb vérére beoltjuk egy másodikba és így tovább sorban: a kórcsíra alkalmazkodik a galambhoz.

A betegség szokott tünetenyei: a gubbaszkodás és álomosság sokkal gyorsabban következik be most, mint az először oltott galambokon. A halál szintén hamarabb áll be; szóval, a kísérleti sorozatban az utolsó galambok vére sokkalta nagyobb mértékben ragályos a disznóra nézve, mint egy úgynevezett önként fel lépett orbánczban eldögölt disznó legmérgesebb terméke.

Ha a disznó-orbáncz fertőző anyagát a nyúlban tenyésztjük huzamosb ideig, egészen más eredményre jutunk. Az orbánczban megdögölt disznó ragályzó kórcsírái, nyulakba oltatván, mindig betegséget okoznak, sőt leggyakrabban meg is ölik az állatot.

Ha nyúlról nyúlra oltjuk át az orbánczot, kórcsírája végre alkalmazkodik a nyúlhoz. Ekkor mindenik beoltott állat megdöglik; a halál néhány nap alatt köszönt be.

Ha az utolsó nyúl vérére disznóba oltjuk, s ezen oltás eredményét az első nyulakból történt átoltás eredményével összehasonlítjuk, azt tapasztaljuk, hogy a fertőző anyag ereje a kísérleti sorozatban első nyúlától kezdve a következőkben mind inkább-inkább csökken, végre annyira lehangylik, hogy a disznót nem is öli meg, csak beteggé teszi. Ha a disznó felgyógyult, be van oltva az élő orbáncz ellen. (Comptes rendus XCVII. 1165.)

(10.) SZEMGYULADÁS BÁNYÁSZOKNÁL. A Lipcse közelében elterülő hatalmas barnaszéntelep föltárásánál 10 m. mélységig nem mutatkoztak nehézségek; innen kezdve igen finom kékes-zöld homokra bukkantak, a mely a beáramló talajvíztől kimosatva, az akna beomlását vonta maga után. — Kellő intézkedésekkel azonban sikerült 39 méter mélyre hatolni. Ekkor, a munkálatok közben, szembetegség lépett fel. A bányamunkások az akna rossz levegőjét, csípős vizét okolták. Eleinte a szemök gyengén vörösnek látszott, a mely mind erősebb lett, végre a legegétőbb fájdalom a dolog abbahagyására kényszeríték a munkásokat.

Hofmann tanár, a ki a bányát s a munkásokat megvizsgálta, azt tapasztalta,

hogy mintegy 10—11 m. mélységben a kavicsréteg felől dúsan áramló talajvíz a laza, nagyon finom, kékes-zöldes homokot magával ragadja, szétfecskendezi s ez által a szembe juttatja. A finom homok mikroszkóp alatt hegyes, csipkés törésvégekkel bíró, éles-szélű képletecskének mutatkozott, a melyek a szem mozgása alatt a szemet folytonosan súrolták és e mechanikus izgatással gyuladást okoztak. — Hofmann nagyítóval csakugyan jól láthatta a szem fehérebe beékelődött fénylő képleteket. Hofmannnak önmagán és nyulakon végezett kísérletei is a leghatározottabban oda utaltak, hogy *a baj oka a szembe jutott homok mechanikus izgatásában rejlett.* (Archiv f. Hygiene 1883.) FR. Ö.

TERMÉSZETTAN.

(4.) A RANK-HERLÁNYI IDŐSZAKOS SZÖKŐKÚT TÜNEMÉNYEINEK KISÉRLETI ELŐÁLLÍTÁSA. A rankherlányi időszakosan szökő kút méltó dísze nemcsak Kassa vidékének de az egész hazának. Egyébként hozzáfoghatót máshelyt sem ismerünk. Az izlandi geysirokkal szokás összehasonlítani; de azokkal csakis a szökés időszakosságára nézve egyezik meg; különbözik tőlük, mindenesetre, a mozgató erőt tekintve. Ott okvetetlenül a hó, itt biztosan más ágens szerepel.

Azon leírások közül, amik e kútról eddigelé megjelentek, csupán kettőre akarok hivatkozni. Leírta azt a Természettudományi Közlöny 1875-ik évi novemberhavi füzetében Zsigmondy Béla, és 1877-ben a Dr. A. Petermann-féle Mittheilungen-ben A. Ludmann.

Zsigmondy a nagy erejű vízszökéseket s a forrás időszakosságát a kút vizével együtt napfényre kerülő nagymennyiségű szénsavnak tulajdonítja, s állításának támogatása végett Bischoff Gusztáv tekintélyére hivatkozik, a ki szerint lehetséges, hogy a szénsav időszakos vízszökéseket hozzon létre. Ludmann azt mondja: »okvetetlenül és egyes egyedül ez a gáz (a szénsav) az az ágens, a mi a víztömeget kilöki épp úgy,

mint az izlandi geysireknél a gőz«. Alább azonban az okvetetlenség és egyes egyedüliség daczára is azt hiszi, hogy a tűneménynek ez a magyarázata már csak azért sem kielégítő, mert az a kitérés kezdetével nem hangzik össze. A kitérés előtt ugyanis a csőben lévő víz felülete egészen nyugodt, s csak elvétve pattannak ki belőle apróbb buborékok, és nagy mennyiségű szénsav csak akkor tűnik elő, mikor már a szökés teljes folyamában van. Azt is kérdi továbbá, hogy »vajjon nem lehetne-e ezt a tűneményt is úgy, mint általában az időszakos kuttakat, a fűrást s valamely földalatti medenczét összekötő csatorna segítségével kimagyarázni?»

Nem lehet szándékom a tekintélyek ellen küzdeni; már csak azért sem, mert elvégre a tűneményt szénsav csakugyan okozhatja. Más kérdés azonban, hogy hát tényleg is az okozza-e; mert annyi bizonyos, hogy egyrésztől ahhoz, hogy ezt határozottan állítsuk, okvetetlenül szükséges lenne ismerni, 1-ször a csőben nyugvó, 2-szor a kiömlő s 3-szor a kiömlött víz szénsavtartalmát; másrésztől az is igaz, hogy azt oly módon, mint Ludmann sejtí, vagyis az időszakos és a szökőkutak egyesített elve szerint nem-

csak megmagyarázni, de előállítani is lehet.

Nekem a források tűneményeiről kellett előadást tartanom, s ezekről szólva, a közelünkben fekvő és nagyérdékű rankherlányi időszakosan szökő kútat mellőzőnm lehetetlenség volt. A források tűneményeit kísérletileg is be akartam mutatni. De miként mutassam be a kérdéses kút tűneményeit? Természetesen ezeket legelőször is szénsav segítségével akartam előállítani; a kísérletek azonban sehogy sem sikerültek. Lehet, hogy rossz úton is jártam, de az mindenestre bizonyos, hogy a rankherlányi kút tűneményeit szénsavval oly könnyűséggel előállíthatni, mint a hogy a geysirokét hő által lehetséges, nem látszik valószínűnek.* Ekkor jutott eszembe az egyszerűbb mód, a mire bizony előbb is gondolhattam volna, ha nem ragaszkodom vala minden áron a szénsavhoz. A kísérlet meglepő könnyűséggel és teljes hűséggel sikerült.

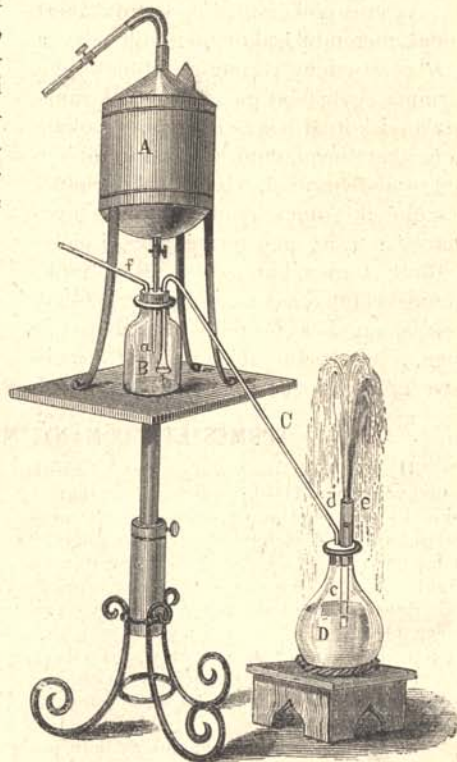
Úgy a kísérletet, mint a kísérleti eszközt a mellékelt ábrából ismerhetjük meg a legegyszerűbben.

Az *A*-val jelzett s mintegy 17 liternyi vizet tartalmazó edényből a víz az *a*-nál vékonyra húzott csövön át az alatta lévő 1 liternyi *B* edénybe ömlött. Ezen edény dugaszán, a már említetten kívül, két cső van átszurva; *f* a levegőt vezető ki, *C* csövön keresztül pedig az edény víze szállhat alá a mintegy másfél méterrel alább helyezett *D* Heron-labdába. Ez utóbbi kisebb mint *B* s belőle felül szinte vékonyra húzott, de azért az *a* csőnél mégis tágasabb nyílású *c* cső nyúlik ki mintegy 5 cm.-re, ezt pedig végre a körülbelül 15 cm.-nyi egyenletesen tág *e* cső övedzi, a melynek azonban alul a dugacson igen kis nyílása van, felül pedig egészen nyílt.

Ha az *A* edény alsó csapját megnyitjuk, abból a víz a *B* edénybe ömlik, s a mint benne emelkedik, a levegőt belőle kiszorítja. Mihelyt az emelkedő víz a cső felső nyílását ellepte, megin-

* V. ö. J. Tyndall, »A hő mint a mozgás egyik neme« 125. l. SZERK.

dul a víz a *C* csövön lefelé esni, s csakhamar az alsó edény *c* csövén emelkedvén fel, megtölti az *e* cső alsó részét is, a melyben aztán épp úgy, mint a rankherlányi kútnál, szintén emelkedik, felül kiömlik, s egyszerre *d*-nél csak szökni kezd fölfelé. Mivel pedig, amint már említve volt, az *a* cső nyílása szűkebb, mint a *c* csőé, s így a *B* edény lassabban telik meg, mint a *D* kiürül, a szökés bizonyos idő múlva megszűnik. Az



első pillanatban az *e* cső még tele van, sőt egyszer kétszer abból a víz, habár nem többé olyan magasra, még felül is szökik, de mert alul kis nyílása van, melyen át vize kifolyhat, benne lassanként a víz láthatólag alásülyed; míg aztán, ha a szivárvány ismét működni kezd, a víz ebben is emelkedik, s a szökés újra megkezdődik. Szóval, látszólag minden úgy történik, mint a rankherlányi kútnál.

Hogy az itt bemutatott készüléknél

a szökés tartamáról és szüneteléséről is alkothassunk magunknak némi képet idejegyzem, az első öt szökésre vonatkozó adatokat:

	A szökés	
	tartama	szünetelése
1.	100 mp.	140 mp.
2.	60 »	170 »
3.	63 »	190 »
4.	59 »	210 »
5.	60 »	235 »

Az első szökés tovább tartott, mert annak megindulásakor meg volt telve a *A* és *D* edény is, míg a többiek időtartama egymással megegyezett. A rankherlányi kútnál is az első szökés sokáig nem akart megszűnni, s csakis később lett szabályosabbá. Hogy a kísérletnél a szökések szünetelése fokozatosan hosszabbá lett, az igen természetes. Lejebb szállott *A* edényben a víz tükre, csökkenni kellett tehát a kifolyás sebességének is, vagyis a *B* edény lassabban telt meg, a szívárvány felső hajlását később lepte el a víz, s így a szökés is ké-

sőbbben indult meg; világos azonban, hogy ha gondoskodnánk róla, hogy a legfelső edényben a víz tükre mindig ugyanazon magasságban maradjon, a szökések szünetelése is egyenletesek lennének.

A ki a rankherlányi kút tüneményeit akár saját tapasztalásából akár pedig csak leírásból is ismeri, s a ki nem restelli az itt leírt kísérletet megtenni, önmaga fog reájönni azon többi analógiákra is, a melyek még a két tünemény között vannak. Ezekről tehát bővebben nem szólok s végezetül csak azon szerény nézetemet bátorkodom ismételni, hogy okozhatja ugyan a rankherlányi kút időszakos szökéseit csakugyan a szénsav, de az sem lehetetlen, hogy a szökések alkalmával észlelhető nagymennyiségű szénsav, a csakugyan sokat tartalmazó víz erőszakos szétszórása által kerül a levegőbe, míg maga az egész tünemény nagyban éppen úgy folyik le, mint azt kicsinyben a kísérlet mutatja.

DR. LUCZ IGNÁCZ.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

31. *Am. tud. Akadémia* ez idei XLIV-ik nagygyűlésén a III-ik, vagyis a matematikai és természettudományi osztályba megválasztottak: tiszteleti tagul **Konkoly Thege Miklós** levelező tag; rendes tagul **Mihálkovics Géza** levelező tag; levelező tagokul: **Kherndl Antal** műegyetemi, **Dr. Korányi Frigyes** egyetemi tanár és **Mocsáry Sándor**, a nemzeti múzeum állattárának segédőre; kültagnak: **Dr. Henle Jakob** göttingai egyet. tanár.

A III-ik osztálynak június 23-ikán tartott ülésén először is **Hantken Miksa** rend. tag értekezett »*A magyarországi mész- és szarukövek görcsövi alkatáról.*« A bevezetésben kiemeli a kőzetek mikroszkópi vizsgálatának fontosságát nemcsak az eruptív, hanem az üledékes kőzeteknél is, mely utóbbiaknál ez a vizsgálati módszer még korántsem alkalmaztatik oly mértékben, a mint az különben kívánatos volna. Hogy az üledékes kőzetek, kivált a mész- és szarukövek mikroszkópi vizsgálata tudományos szempontból nem kevésbé fontos, mint az eruptív kőzeteké, kitűnik abból a körülményből, hogy a mész- és szarukövek nagyobb része parányi szerves testcskékből áll s ennél fogva e kőzetek lényeges természetét és keletkezésük viszonyait csak

mikroszkópi vizsgálatok alapján lehet megállapítani. Ezen eljárás elhanyagolása már több esetben téves állításokra szolgáltatott alkalmat, a mennyiben néha oly kőzetekről, a melyek túlnyomó részben parányi testcskékből állanak, azt állították, hogy nincsenek bennök kövületek, mert nem találtak bennök nagyobb szerves maradványokat. Ennek az elhanyagolásnak tulajdonítandó továbbá az is, hogy a Radioláriák-ról a legújabb időig az a téves vélemény uralkodott, hogy ezek tömegesen csak a jelen- és harmadkorban, bizonyos területeken és kőzetekben fordulnak elő. A magyarországi mész- és szarukövek mikroszkópi vizsgálatából pedig kintűn, hogy a Radioláriák a harmadkort megelőző földtani korszakokban is tömegesen népesítették az akkori tengereknek bizonyos területeit. Némely harmadkor előtti mészkő nagy mennyiségben tartalmaz Radioláriákat; a szarukövek nagyobb része pedig csaknem kizárólag ezekből áll. — Értekezés ezek után áttér azon ásatag szerves testcskéik részletes tárgyalására, a melyek az általa megvizsgált kőzetek alkotásában a legkiválóbb szerepet viselik. Ezek a meszet kiválasztó Algák, Foraminiferák, Radioláriák, Spongiák, Echinodermák és Bryozoák.

Utána **Fröhlich Izor** lev. tag be-

mutatta Perényi Sándor kis-czelli vasúti mérnöknek közleményét »*Az elektromos vezetékek hő kibocsátó képességéről, és hőmérsékéről.*«

Végre Szabó József rendes tag előterjesztette Téglás Gábor dévai realiskolai igazgatónak »*Ujabb barlangi medve-lele-*

tek hazánkból« című dolgozatát, melyben a szerző három barlangi medve (Ursus spelaeus) koponyának pontos méreteit közli. A három koponya, melyek közül az egyik az aggteleki, a másik kettő pedig a biharmegyei eküllői barlangból származik, a sepsi-szent-györgyi székely múzeum tulajdonát képezi.

LEVÉLSZEKRÉNY.

KÉRDÉSEK.

(51.) Mely munkák volnának alkalmazsák a tápszernek megvizsgálásának és különféle mérgek feltalálásának tanulmányozására?

(52.) Miképen lehetne a Tapolca zavaros vizét, a melylyel Pápan sokan élnek, egyszerű módon megtisztítani? S. D.

(53.) Mint afele gazdának többször volt már alkalmam azt hallani: »ez el tudja a háztól hívni a patkányokat,« ez ki tudja olvasni a nyüvet az állatokból? stb., a mikre azonban mitsem hederítettem.

Egyszer egy göbém nyüvesedett meg; egyik kocsisom magára vállalta, hogy ő a nyüveket az állatból eltávolítja; harmadnapra azután nem is láttam az állatban egyetlen egyet sem. Tudakozódásomra kocsisom eleinte nem akarta titkát elárulni, később a következő eljárást beszélte el: Egy bögrébe tiszta vizet kell tölteni, azt egy éjen át a szabadba ki kell tölteni, korán hajnalban e vízzel a nyüves állatot jobb kézre leönteni és elpusztul a nyü.

A nyáron egy ökröm egy gödörbe farral beacsúsztván, farát nagyon felhorzsolta és megnyüvesedett; ekkor eszembe jutott, hogy meg kellene kísérelnem a fentebbi eljárást. A dologról senkinek sem szólvá, kora hajnalban kimentem a már előtte való napon elkészített vízzel az istállóba, a járókélők köszöntését nem fogadva (mi szintén a kúrához tartozik?!) és leöntöttem az ökröt jobb kézre és ime! . . . harmadnapon egyetlen nyüvet sem találtam az ökrörben és egy hét múlva a sebek is teljesen behegdedtek.

Kegyeskedjék engem felvilágosítani, mi idézheti itt elő a hatást? mert hogy nem a senkihez való nem-szólás és a jobb kézre való öntés, azt tudom.

Megjegyzem még, hogy nap felkelte előtt, jobb kézzel kell ezt a manipulációt végezni.

SZÁJBÉLY BÉLA.

(54.) Mikép készül a Graham-kenyér? — mikép készítik hozzá a lisztet és sütik azt kenyérré? Milyen változás idéz elő a szervezetben a vele való élés? Mely okra vezethető vissza e talán tapasztalható változás? H. K.

(55.) Miben áll az úgynevezett Hoi-brenck (ha ugyan ez az igazi név) növénynevesítés, s van-e munka, mely azt részlete-sen ismerteti? H. K.

(56.) A következő kérdést vitattuk: A múlt-havi zivatar alkalmával éjnek idején szem- és fültanuk állítása szerint jég is esett a Zúglightenben. Azt mondják, hogy éjjel jég nem eshetik. Igaz-e ez és minő körülmény-nél fogva? P. A.

(57.) A hold körüli fénygyűrűt vagy holdudvart az eső előjelének tartják; csu-pán csak babona ez, vagy van valami természetes is a dologban? P. A.

(58.) A cukorrépában fejlődésének mi-lyen stádiumában ismerhető fel a cukor jelenléte? — Nem lehetne-e valami módon gyorsítani e növényben a cukor-képződést, avagy nagyobbitani a cukortartalmat? P. K.

(59.) A tyúk-ólakban néha bizonyos poloska-alakú, de nagyobb, soklábú féreg, melyet Fehér- s Veszprém-ben »ovantag«-nak neveznek, a fal, deszkafal-repedésekben úgy elszaporodik, hogy ott szárnyas álla-tokat tartani s tenyészteni nem lehet.

Azon a vidéken hol ezt tapasztaltam, nem ismernek olyan szert, mely ezen fér-geket elpusztítaná. — Volna-e még is va-lami por, nedv, kenőcs, füst, gáz, melyet si-kerrel lehetne kiirtásukra használni?

Az irtószert gyakorlati alkalmazása s kezelése, önként értetődik, igen sokkal könnyebb és biztosabb lenne mint az em-ber lakása férges ellen; mert az ólak tér-fogata aránylag csekély, szerkezete egyszerű s a repedések nyílások hozzáférhetők.

M. I.

(60.) A viasz tudvalevőleg a méheknek éppen olyan terméke, mint a selyemher-nyóknak a selyme és a pókoknak azon finom szálaik, melyekből hálókát szövik. Azt is tudja minden méhés, hogy a méhek viasz-sejtjeiket rendszerint majdnem hó-fehérré készítik, melyek csak később, a méztől és a méh-lakokban képződő kigőzöl-géstől sárgulnak meg s kapják az úgyneve-zett viasz-sárga színt, a fias sejték pedig a fiatal méhektől hátrahagyott bábhártyától megbarnulnak s annál sötétebbek, minél többször használtakat. Igen nevezetes és sa-játságos dolog azonban az, hogy, ámbár — mint fentebb mondatott — a sejték rend-szeresen tiszta fehérre készítettek, mégis, ha a kaptárba sárga- vagy barnaszínű lép-

darabok ragasztatnak, mint a hogy azt a Dzierzon-féle kaptárokban kezdésnek felragasztani szokás, a méhek azokat ugyanolyan színű viaszépítéssel folytatják. Kérdés: mi adja a méheknek azt a nevezetes tehet-

séget, hogy különböző színű viasz-sejteket építhessenek, vagy mi vezeti őket arra, hogy a beragasztott kezdésdarabokat — az eredeti szokástól eltérőleg — hasonló színű építéssel folytatják? HATMI NÁNDOR.

FELELETEK.

(46.) A cséplőgép faburkolatában talált gubóforma, akáczfalevélből készült göngyölegek a *Megachile* genusba tartozó művész-méh-fajnak a fészkei. A *Megachile*-fajok nem társaságban, hanem magánosan élnek, fészkeiket különféle növények lyukak szárába, vagy redves fába vájt lyukakba készítik. A nőstény erős állkapcsaival növényleveleket metél le s azt a lyukba czipeli s azokból készíti a sejteket. Minden egyes sejtbe virágot gyűjt össze, melyre aztán egy-egy petét tojik; a kikelő méhálcza, mire elfogyasztja az odakészített virágot, eléri teljes nagyságát, a következő év tavaszán bábbá változik, s azután, mint tökéletesen kifejlett méh hagyja el a sejtet.

A hozzánk beküldött akáczevelekből készült sejtekben is mindenikben egy-egy állzat s kevés virágot találunk.* B. L.

(47.) A tünetny valóban a »melléknapok« tünetny volt. H.

(49.) A még az orvoslás módjának csak nevét halljuk s valódi miben létét nem ismerjük, lehetetlen felőle véleményt adnunk. Tagtársaink igen lekötöznének bennünket, ha a vidékükön divatozó »ráolvasások« módzatait és formuláit az illetőktől kitudnák és velünk pontosan közölnék. Az efféle néphagyományok, még ha pusztá babonából származtak is, mindig érdekesek a följegyzésre. Sz. K.

(51.) Tápszerek vizsgálatáról szóló munkák jegyzéke található a »Term. tud. Közöny« XIII. k. 398. lapján. A mérgek hatásáról s a mérgek ellen szolgáló szerekről szól. Balogh Kálmán »A magyar gyógyszerkönyv kommentárja« című munkája. F. J.

(52.) Közegészségügyünknek mostoha állapotát alig tanúsítja valami inkább, mint az, hogy városaink legnagyobb része még mindig szűkében van a jó és elégséges víznek. Vagy kutakból meríti a nép a vizét, a melyeket a lakások körül meggyülemlő szenny már régen befertőzött, vagy pedig a városban vagy az alatta elfutó patakából, folyóból merítik az iszapos vizet. Szegednek pl. van ugyan vezetéke, de szüretlen Tisza-vizet osztanak szét belőle; még Budapestnek a külvárosai is nagy részt szüretlen folyóvízzel élnek.

Ezt az állapotot sem az egészség s az civilizáció szempontjából nem tűrhetjük. Az iszapos folyóvíz, úgy mint a tisztátalan kútvíz, egészségtelen, a legveszedel-

mesebb járványokra (kolerára, tifuszra, bélhurutra) hajlamosítja az embereket. Másrészt a víz a tisztaság és kényelem, a jól érzés egyik alapfeltétele; a civilizált nép nélküle nem tud meglenni. Gondoljunk csak el, minő lealacsonyító dolog társadalmunkra nézve, hogy magában a fővárosban — kivált nyáron — ezerek és ezerek vannak, a kik esengnek egy pohár friss, üdítő víz után, s a drágán fizetett vezeték meleg moslékot szolgáltat nekik.

A fővárosban remélhetőleg rövid idő alatt meg fog javulni némileg a víz; vidéki városaink azonban bizonyára még sokáig lesznek kénytelenek a folyók iszapos vízzel beérni. Az egészségtan vajmi nehezen tör ott magának utat! E városokban a műveltebb, egészségükre gondosabb lakosok helyesen teszik, ha a viznek tisztítása után látnak, hogy így legalább némileg tűrhető itatra tegyenek szert.

Az iszapos víz tisztítására fölötté sokféle szűrő készülék van használatban. Valamennyinek az a hibája, hogy drága és hogy figyelmes kezelést igényel. Közönséges használatra, a vidéken sokkal ajánlatosabb, ha magunk készítjük a szűrőt, még pedig a következő módon:

Mintegy 2 akós — esetleg még nagyobb — tiszta hordónak kivetjük az egyik fenekét; azután megtöltjük $\frac{1}{4}$ rész tartalmáig tiszta kavicssal, erre, a hordó közepéig, kimosott, öregszemű homokot borítunk; fölébe, 10 centiméter vastag rétegben apró darabokra tört faszenet teszünk, a melyet megint egy réteg öregszemű homokkal s végre kavicssal befedünk, oly módon, hogy a hordó ne legyen egészen megtelve. Egy második hordóba vagy még helyesebben nyílt cseberbe öntjük a megszűrni való vizet. Ezt a hordót (csebert) magasabbra állítjuk, mint a szűrő áll, s csapon át a vizet a kavicsra hagyjuk folyni. A víz a szűrőrétegeken keresztül áramol s megtisztul; alul nyílást készítünk a szűrőn, a melyen a megszűrt víz tiszta edénybe gyűjthető. A viztartó hordóból a csapon át csak oly gyorsan szabad a vizet bocsátani, hogy a kavics fölött meg ne gyűljön; a csapot tehát e szerint kell kormányozni. Legjobb a szűrőt a pinczébe elhelyezni, hogy a víz mindig friss legyen.

A viztartó hordót gyakran ki kell öblíteni; úgyszinté a szén felett álló kavics és homokréteget időnként ki kell szedni s jól ki kell mosni; a szűrő így egész éven át s tovább is használható. F. J.

* E művész-méhekről legközelebbi füzetünkben cikket közlünk. SZERK.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A M. KIR. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1884 AUGUSZTUS HÓBAN.

A.

Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	
751.5	749.8	749.8	750.4	15.2	23.0	15.2	17.8	8.6	6.9	7.6	7.7	67	33	59	53	
49.4	49.1	50.0	49.5	18.6	24.5	19.4	20.8	10.6	9.4	12.5	10.8	67	41	74	61	
51.3	51.5	52.0	51.6	19.7	27.2	20.2	22.4	12.6	9.0	9.1	10.2	74	34	52	53	
52.8	52.0	51.8	52.2	20.0	31.1	24.4	25.2	10.6	10.7	11.0	10.8	61	32	49	47	
51.9	50.9	50.2	51.0	21.3	30.8	23.9	25.3	12.6	11.3	13.0	12.3	67	34	60	54	
50.9	49.7	50.4	50.3	22.6	27.9	18.5	23.0	13.7	12.4	13.5	13.2	67	44	85	65	☉☾ 1.7
51.1	50.4	50.4	50.6	20.8	25.6	19.4	21.9	11.2	10.1	11.8	11.0	62	42	70	58	
50.9	50.7	50.9	50.8	18.8	23.2	18.5	20.2	12.0	13.4	14.6	13.3	74	64	92	77	☉☾ 28.7
51.1	51.1	50.9	51.0	18.7	24.6	20.0	21.1	14.0	15.8	14.3	14.7	87	69	82	79	☉☾☽ 59.0
52.3	51.9	51.9	52.0	17.0	22.7	21.5	20.4	13.8	16.8	16.1	15.6	96	82	85	88	☉☾ 26.0
51.7	50.5	49.9	50.7	21.5	27.1	20.6	23.1	15.1	13.9	14.1	14.4	80	52	78	70	
48.9	46.8	45.9	47.2	21.0	28.3	19.7	23.0	14.9	14.0	13.8	14.2	81	50	81	71	☉ 3.0
46.1	46.7	47.4	46.7	18.6	22.8	20.3	20.6	13.9	14.3	11.5	13.2	87	70	65	74	☉ 0.8
48.8	48.7	47.4	48.3	18.3	22.1	19.3	19.9	9.4	10.5	12.7	10.9	60	54	76	63	
48.1	47.9	48.6	48.2	15.2	17.9	17.1	16.7	8.5	10.8	11.4	10.2	66	71	79	72	
49.3	49.9	50.6	49.9	15.3	18.9	15.3	16.5	10.6	10.5	9.0	10.0	82	64	69	72	
51.4	51.2	51.8	51.5	15.8	21.2	15.0	17.3	6.6	8.6	10.6	8.6	50	46	84	60	
52.2	51.3	50.8	51.4	15.3	22.8	14.8	17.6	10.3	9.5	9.5	9.8	80	47	76	68	
50.2	47.5	48.0	48.9	14.6	23.1	17.1	18.3	9.7	9.4	10.2	9.8	78	45	70	64	
47.4	46.6	46.6	46.9	16.3	23.7	17.5	19.2	9.2	9.9	11.5	10.2	66	45	77	63	☉ 2.1
46.8	47.5	48.7	47.7	17.1	21.1	16.6	18.3	11.4	11.6	12.4	11.3	79	63	89	77	
49.8	49.7	49.6	49.7	17.8	23.6	16.5	19.3	12.1	10.4	10.5	11.0	80	48	75	68	
49.7	49.2	49.7	49.5	16.9	20.8	14.2	17.3	8.3	8.6	8.6	8.5	58	47	72	59	
50.2	50.2	50.0	50.1	15.1	20.6	18.1	17.9	7.6	7.2	7.9	7.6	59	40	52	50	
48.8	47.6	47.1	47.8	14.9	21.6	14.9	17.1	8.2	5.6	7.1	7.0	65	29	56	50	
45.5	42.3	40.2	42.7	12.8	21.5	18.2	17.5	7.7	8.7	10.5	9.0	70	46	67	61	☉ 3.5
38.7	38.6	37.5	38.3	13.8	14.1	14.2	14.0	11.1	10.8	10.4	10.8	95	91	87	91	☉ 23.0
39.0	41.9	46.1	42.3	12.8	15.8	13.4	14.0	10.1	8.3	7.0	8.5	93	62	61	72	
48.2	47.7	47.6	47.8	11.4	18.5	11.8	13.9	7.7	7.7	8.6	8.0	75	49	84	69	
47.8	47.5	48.0	47.8	11.1	18.5	14.4	14.7	8.5	8.6	9.3	8.8	86	55	76	72	
48.9	48.4	48.3	48.5	11.9	20.5	15.7	16.0	7.8	8.9	11.0	9.2	75	50	83	69	☉ 0.4
749.0	748.6	748.7	748.8	16.8	22.7	17.6	19.0	10.6	10.4	11.0	10.7	74	52	73	66	—

A hőmérséklet valódi közepe: +18.8 C° (Normális érték: +21.3 C°). — A légnyomás maximuma: 752.8 mm. 4-én reggel 7 órakor. — A légnyomás minimuma: 737.5 mm. 27-én este 9 ó. — A hőmérséklet maximuma: +31.1 C° 4-én d. u. 2 ó. (Norm. ért.: +31.7 C°). — A hőmérséklet minimuma: +11.1 C°. 30-án reggel 7 ó. (Norm. ért.: +13.0 C°). — A nedvesség minimuma 29% 25-én d. u. 2 ó. (Norm. ért.: 31%). — A napok száma, melyeken csapadék esett: 10. (Norm. ért.: 9). — A csapadékok összege: 148 mm. (22 évi középérték: 52 mm.). — Elpárolgás augusztus hónapban 81.7 mm. Jelek magyarázata: köd ☽, eső ☉, hó ☼, jégeső ▲, égi háboru ☾☽, villámlás ⚡, dara △, ónosdó ☁, harmatvíz ◡ jellel jelöltetik, — ny = nyoma.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A M. KIR. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1884 AUGUSZTUS HÓBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szélereő			Felhőzet				Ozon			Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás (N.)			
	7h	2h	9h	7h	2h	9h	közép	éjjel	nap-pal	7h	10h	2h	9h	7h	10h	2h	9h	
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este				reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e.	d. u.	este	
1	—	W ³	NW ¹	2	2	0	1·3	0	0	8°20'0	8°23'5	8°27'1	8°25'1	70·0	68·6	71·8	71·8	
2	—	W ²	SW ¹	1	9	9	6·3	0	2	22·6	26·1	31·0	24·5	69·2	67·7	71·2	73·6	
3	—	NW ¹	—	0	1	0	0·3	0	1	20·6	24·8	30·2	24·6	71·3	69·6	72·1	72·6	
4	—	—	—	0	0	0	0·0	0	0	19·7	25·2	29·2	24·4	69·0	65·2	73·4	72·8	
5	—	—	—	0	0	0	0·0	0	0	20·9	25·3	30·3	24·2	69·1	69·3	74·5	72·7	
6	—	E ³	—	0	7	10	5·7	0	5	22·2	28·1	31·7	24·9	69·0	68·2	75·5	73·6	
7	NE ¹	E ¹	N ¹	1	8	5	4·7	5	1	20·5	27·4	28·9	25·6	73·0	68·7	75·0	73·8	
8	N ¹	—	NE ³	7	10	10	9·0	0	5	21·6	27·6	32·5	20·2	70·8	71·1	73·9	67·9	
9	—	NE ¹	SW ³	9	6	10	8·3	5	0	20·1	23·1	32·4	20·5	71·6	65·9	67·3	75·7	
10	W ¹	—	—	10	8	7	8·3	0	6	22·4	24·8	31·1	24·7	67·3	63·8	71·2	72·9	
11	—	SW ¹	—	1	0	1	0·7	3	5	20·9	22·4	29·3	24·6	67·6	64·0	70·5	72·6	
12	—	W ¹	—	0	2	10	4·0	0	6	19·8	23·3	29·6	24·9	70·0	67·0	71·7	73·6	
13	W ¹	—	—	9	3	1	4·3	7	5	20·5	22·6	31·0	24·4	72·3	71·2	72·3	72·2	
14	NE ¹	—	—	3	8	9	6·7	0	5	21·0	24·1	30·9	25·4	70·2	67·8	67·9	73·4	
15	NW ¹	—	W ¹	9	10	10	9·7	0	2	21·6	22·1	30·3	23·9	68·3	67·6	69·5	71·5	
16	—	W ¹	W ¹	9	10	0	6·3	0	0	21·8	22·6	28·7	23·9	71·1	70·1	70·5	72·4	
17	NW ³	—	—	2	3	1	2·0	7	0	20·6	24·5	28·3	23·7	70·0	69·5	74·4	73·6	
18	—	—	W ¹	0	3	0	1·0	0	3	18·5	25·2	29·0	25·1	69·8	69·4	74·7	74·1	
19	—	—	—	1	1	0	0·7	0	0	21·3	25·9	30·1	24·7	71·1	67·2	74·0	75·2	
20	NE ¹	—	—	7	7	10	8·0	0	8	20·9	27·2	32·3	27·8	72·9	67·9	74·2	74·4	
21	—	—	—	9	8	1	6·0	5	0	21·5	24·1	33·2	24·2	69·0	63·6	68·7	71·9	
22	—	—	—	1	3	0	1·3	0	0	22·2	26·1	30·7	24·5	67·7	62·2	66·4	71·2	
23	N ²	NE ²	W ²	2	3	3	2·7	0	3	20·6	26·8	29·6	24·4	66·8	65·5	70·7	72·1	
24	NW ³	W ³	W ³	0	1	1	0·7	6	3	20·2	26·5	30·6	24·2	67·5	64·3	71·6	72·4	
25	W ³	W ³	W ¹	0	0	0	0·0	7	5	21·5	25·1	30·4	23·5	69·7	64·3	70·6	73·7	
26	NE ¹	—	—	0	9	10	6·3	0	0	19·8	23·8	30·6	24·7	71·4	65·5	73·4	73·7	
27	NW ¹	N ³	N ¹	10	10	10	10·0	0	0	20·5	24·9	30·8	23·8	71·0	64·2	74·0	73·0	
28	NW ²	W ⁵	W ⁵	10	10	9	9·7	9	8	21·5	23·4	37·5	24·4	72·4	69·5	74·7	76·0	
29	NE ¹	—	W ¹	0	4	0	1·3	2	0	18·5	24·7	29·2	24·3	72·2	71·0	74·7	75·3	
30	—	W ²	W ⁴	7	9	10	8·7	0	7	20·8	24·7	29·4	24·4	72·4	71·7	75·9	75·7	
31	W ⁴	W ³	—	0	5	3	2·7	8	5	21·4	23·7	28·3	24·7	74·1	73·5	77·4	75·9	
Közép	—	—	—	3·5	5·2	4·5	4·4	2·1	2·6	—	—	—	—	—	—	—	—	

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW — Közép szélereőség : 0·9
 százalékokban : 11 17 4 0 0 6 47 15

A szélirányok úgy vannak jelölve, mint Angolországban szokták, u. m. N. észak, S. dél, E. kelet, W. nyugot.



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 [eltérhatsz](#).

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.