

vagy még inkább köveken vagy sziklaemelvényeken ülve szoknak énekelni.

Szobában kezdetben nyugtalanok és szilajok, azonban később a fogsághoz szoknak, egyszerű táplálékkal megelégszenek, szorgalmasan énekelnek és ekkor sok gyönyörűséget okoznak. Jó ápolásban több évet töltenek szobában; azonban hús helyet kívánnak. Inkább eltűrik a legkeményebb hideget, mint csak a csekély meleget. Más madarak irányában nagyon türelmesen viseltetnek; Nilson észlelete szerint sokkal kisebb és gyengébb laktársaiktól elhagyják magukat veretni az étető vályútól. A berlini állatkerben 1869 körül három darab hősármány volt; hogy most élnek-e, nem tudom. Ezek a társas kalitkában mindenféle szárnyasok között otthon találták magukat, s nem törődtek társaságuk miatt. Reggel és este felé ezek szerfelett élénkek voltak; déltájt aggodalmasan keresték fel terük minden árnyékos zugát. Meleg időben gyakran fűröktek; azonkívül a homokban is szívesen hengeregtek, legszívesebben azon gödrökben, melyeket a foglyok és fűrjek kapartak maguk számára.

### A légnyomás változásainak befolyásáról az életjelenségekre. BERT PÁL dolgozatai. Ismerteti *Butyka Dezső*.

(Folytatás.)

Állatok úgy mint növények az igen élelygazdag levegőben görcsös jelenségek között s hőmérsék-csökkenés mellett élelymérgezés folytán meghalnak. Ezen állatok vérében egészen 13,5% élely találtak. Ámde a vér egymagában véve ezáltal nem vált mérgezetté; véruktól megfosztott állatokba való átvezetéskor a rendes véréhez hasonló éltető sajátságokat mutat. Sőt inkább a halál a szöveteknek élelynyel túlon túl való telítettése által hozatik létre. Ez által a szervezet táplálkozása minőségileg és mennyiségileg szenved és mindennek fölött pedig a központi idegrendszeré. Egy túlságos élelybelégzés által a halálhoz közel hozott állat ezután atmosphericus levegőben kevesebb élelyt lélegzel be, mint egy rendes állat; vére, miután megint rendes levegőben lélegzelt volna; szénsavból csak igen csekély mennyiséget tartalmaz; a vizeletnek húgyanyagtartalma, valamint az állatok hőmérséke, csökkennek. Nevezetes jelenség az, hogy egy élelymérgezés folytán már is rángásokban fekvő állat rendes levegőnek hozzávezetése által a haláltól ugyan megmentethetik, mint-hogy a vér megint élelyszegényebbé válik, a nélkül azonban, hogy a görcsök rögtön lecsöndesednének.

A légnyomásbeli ingásoknak befolyását a növények gyarapodására úgy a növénymagvaknak ily alkalmakkor fokozott vagy esőkent, csírképességét is vizsgálat alá vette a szerző. S így egészen hasonló állapotokat talált, mint az állatoknál. A növények is bizonyos felté-

telek mellett, a melyek az állatokéival egyenlő jelentőségűek, ki vannak téve úgy az élely- mint a szénsav mérgezésének. (L. Compt. rend. LXXVI. 578—582. 1276—1280, 1493—1497. LXXVII. 531—535.)

Kutyák Bert szerint az élelynek mérgező hatása miatt tönkre mennek, hogy ha a belégzett levegőbeli nyomás fokozódásának következtében az élelymenyiség a vérben 35 terimeszázalékra felszálott; 28—30 terimeszázaléknál görcsök lépnek fel. A mérgezési jelenségek lefolyása az idegközpontok megzavartatására mutat, azokhoz hasonlóan, mint a milyenek Strychnin által előidéztek. Hangyhalvány (chloroform) belégzésére a görcsök, addig a míg a kábítás (narcosis) tart, félbeszakítottak s egyik-másik végtagban az idegek átmetszetése után megszűntetnek. A vértestecsek semminemű alakváltozást nem mutatnak, a mozgidegek és az izmok megtartják izgékonyágukat (Erregbarkeit) még rövid ideig a halál után, a szív még mindig ver, habár az állat többi mozgásai tökéletesen szünetelnek. A testhőnek 2 egész 3 fokkal való csökkenése a fokozott élelyülési folyamatokat — a testben jelenlévő élelyfőlség daczára — kizárja.

Korábbi vizsgálatokból kitűnt, hogy több atmosphaera-nyomásról való gyors leszállás a rendes légköri nyomásra az embernél s az állatoknál oly jelenségeket idéz elő, a melyek szabad légnemnek (N) a vérpálya bensejében való fellépésével függnek egybe. A különböző állatosztályok e tekintetben feltűnő eltéréseket mutatnak egymástól — magatartásukban. Verebek 11 atmosphaerányi nyomásnak rögtöni csökkentésénél nem halnak meg, házi nyulak és macskák 9, kutyák 7—8 atmosphaerátóli rögtöni leszállást eltűrik; emberek már 5 atmosphaera-nyomásról a rendeshez való hirtelen letérésnél aggályt keltő tüneteket mutatnak. Minthogy utóbbiak megközelítőleg tiszta légenyből álló léghólyagok (Gasblasen) által hozatnak létre, ez okból Bert megkísérlé a légenynek a vérpályából való szétömlését (diffusio) meggyorsítani. Tiszta élelynek belégzése szintén igen gyors élelyésését okozá a testben levő szabad léghólyagoknak, a miért is Bert ezt azon véletlen esélyeknél, a miknek munkások öszszenyomott levegőben való tartózkodás után kitéve vannak — ajánlja.

A harmadik közleményben Bert a szénsavmérgezésnél jelenlévő viszonyokat és tüneteket tárgyalja. Törvénynek tekinthető, hogy egy áhat meghal akkor, ha a környező légenben levő szénsavnak százaléki aránya olynemű, hogy az az atmosphaera-nyomás számával szorozva, 24-től 28 ig való értéket ad. Hogyha állatok rendes légenyomásnál egy igen élelygazdag levegővel telt zsákban lélegzelenek, akkor tönkre mennek, mi mellett a vér még 10—12 terimeszázalék élelyt tartalmaz, az ugyanott (t. i. a vérben) jelenlévő szénsav ellenben 110—120-nyi igen magas értékekig felszál.

Mint a vér úgy a szövetek is igen szénsavgazdagokká lesznek, ép úgy a vizellett is. Egy végebevitt kísérletnek eredményei a következő táblázatból tűnnek ki:

A zsákban	kezdetben	1 óra	2 óra	3 óra	4 óra	5 óra	halál 5 óra
		mulva	mulva	mulva	mulva	mulva	45 perciz mulva
A körlég élenye	„ 82 <sup>o</sup> / <sub>100</sub>	62,2	51,7	42,5	37,8	34	31,8
„ szénsava	„ 0	15,5	29,7	37,3	41,0	44	45,7
Az üteres vér élenye	„ 22,2	21,8	21,9	22,2	24,5	17	10,2
Az üteres vér szénsava	„ 44,8	66	83	94,5	100	106	119
Hőmérséklet	„ 37,8 <sup>o</sup>	36,0	32,5	31,0	29,5	28,9	27,0
Légzés	„ —	44	39	29	20	8	0

Állatok, a melyek elzárt vagy öszszenyomott levegőben léleg-  
zelenek, ugyanazon tüneteket mutatják.

Oly feltételek mellett, a midőn az éleny nem hiányzik, a szén-  
sav mennyisége hova-tovább mindinkább növekszik, úgy hogy a test  
a végén mnjndem telítve van általa. Mindazáltal görcsök nem lépnek  
fel. Ez egy bizonyítéka annak, hogy azok soha nem a szénsav mag-  
gyülemelés, hanem inkább az élenyhiány folytán hozatnak létre. To-  
vábbá Bert még azt is közli, hogy a csirázás tetemesen megritki-  
tott levegőben lassabban megy végbe, és növekedett légnyomásnál  
(8—10 atmosphaeránál) szintéu csökkent (kevesbedett). A magvak  
részben tökéletesen elhalnak.

Az élenynek a légnyomás növekedésekor tapasztalható mérgező  
hatása Bert szerint azon alapszik, hogy a szétbomlási és élenyülési  
folyamatok rendkívülien le vannak szállítva; e mellett szól a test  
hőmérsékének csökkenése mellett a szénsavnak csekély mennyisége,  
a mely az állatok vérében találatik akkor, ha azok megint a rendes  
levegőben lélegzelenek s a húgyany kiválasztásnak a nyomásnövekvés  
idejébeni megfogyatkozása (12 grammról 4 grammra). Hasonló mó-  
don meglassittatik, nyomás növelésénél a vizellet alkalikus erjedésé-  
nek és a tej megsavanyodásának beállta. (Bert P. recherches etc.  
8 Note. Compt. rend. T. LXXVI. p. 443. 9 Note p. 578. 10 Note  
p. 1276. 11 Note p. 1493. 12 Note T. LXXVII. p. 531.)

## II.

Bert Pál közleményei közül, miket kitűzött feladata megfej-  
tésének céljából tett és kísérletekkel egybekötött tanulmányai felől  
a francia tudományos akademiához juttatott, előttem fekszik a 13-  
dik, melyet az 1874. márczius 30-iki ülésen Bernard Claude  
nyujtott be. Ennek czíme szintén csak nem más, mint: „Kisér-  
leti kutatások a légnyomás változásának befolyásáról  
az életjelenségekre.“\*) E rövid jegyzékben megemlíti, misze-  
rint a fennebbi cím alatt egymás után beküldött közlemények azt  
eredményezték, hogy általuk ki lett mutatva, mikép a légnyomásban  
jelentkező változások (az igen rögtöni s igen tetemes légritkítások

\*) L. Compt. rend 1874. Tome 78. 911 3 kk. II.

kivételével) az állatokra s a növényekre semminemű természettani vagy erôműtani hatást nem gyakorolnak, hanem azokat kizárólag s egyedül csakis vegytani szempontból befolyásolják. A rendsnél alacsonyabb légnyomásnál az élelynek igen gyöngé feszülése, hogyha növekszik megfúlással fenyeget; rendsnél nagyobb légnyomásnál, a z élelynek igen nagy feszülése növekedőben azon félelmetes esélyekkel fenyeget, a miket szerző — kissé paradox módon — élelynel való megmérgezés névvel jelölt. Ebből azon következtetést vonta Bert, hogy mindennemű veszedelmet ki lehet kerülni, hogyha a légnek élelygazdagságát a légnyomás változásával ellentétesen változtatjuk. Igy a légnyomás csökkenésekor beálló tüneteket illetőleg (melyek öszszegükben hegységi baj, léghajósok betegsége név alatt ismeretesek) szerző egy korábbi közleményében a következőket mondá:

„Hogyha a léghajósok, kiket függőlegesen felfelé irányult futamodásukban nem a ballon felhágási képessége, hanem az élhetés lehetősége vagy nem lehetősége állít meg, magasabbra akarnak felszállni, mint a hogy ezt eddig tették, ezt tehetik azon feltétel alatt, ha egy élelynel telt gömböcskét (ballonet) visznek fel magukkal, a melyhez folyamodnak mindannyiszor, valahányszor a lég megritkulása folytán igen erősen szenvedni találnának. (Compt. rend. julius 1. 1872.)“

Szerző ez újabb (13-ik) közleményében jelentést tesz az akademiának az általa emberen végbevitt kísérletekről, a melyek előrelátólag adott tanácsát teljesen igazolták.

1874 márczius 20-kán, d. u. 2 ó. 37 p.-kor ugyanis elhelyezkedett Bert úr nagy, légnyomás csökkentési készülékébe (appareil à décompression), a hol a hőmérsék 12 foknyi volt, a légnyomás 759 millimetryni. A szivattyuk működése folytán, a melyek egy légáramlatot tartottak folyamatban annak folytonosan növekvő ritkulása mellett, 450 millimetryni nyomás alatt volt; mi Calamarca tsz. fölötti magasságának (=4150 m.) felel meg. S egészen 4 ó. 20 perczig 450 s 408 milliméter közt ingó légnyomás alatt tartózkodott, mely értékek 4100-tól 5100 m.-nyi magasságoknak felelnek meg (közbül fekszik a Mont-blanc 4800 m. magassággal). Ekkor a rendes légnyomásig hágott fel ismét, a melyet 4 óra 45 perczkor elért.

45 cm.-hez érvén kezdé magán a hegységi bajnak tüneteit észlelni; ezek hova-tovább mindinkább súlyosbodtak egész a decompressio pillanatjáig: nehézségnek és gyengeségnek érzetében állottak hányingerral és látási gyöngüléssel párosulva. Szerző minden iránt közönyösnek érzé magát s nehezen legyőzhető észbeli restséget tapasztalt. Azon pillanatban, midőn egy a Mont-blanc niveaujával correspondáló légritkulást (depressiót) elért, lehetetlenné vált reá nézve, miután megszámlálá érlökéseinek egy perc harmadára eső számát, a talált számot 3-al szorozni. Egy kissé később, a mint jobb lábát fölemelte, az görcsös és leküzdhetetlen reszketegségbe jött, a mely állapot a bal lábára is kiterjedt s néhány perczig eltartott. Ekkor arca is

egy kissé vértorlódásban is volt s a nyelv alatti hőmérsék, a legnagyobb gondnal mérve meg,  $\frac{1}{10}$ -tól  $\frac{2}{10}$  fokig való fokozódást mutatott. Legnagyobb légzési képessége (capacité respiratoire maximum), a spirométerrel megnézve, 17-nek 12-höz való arányában csökkent. Végtére megjegyzi, hogy 45 cm.-en alóli nyomáskor képtelen volt fűtülni. E tényekre nem igen nagy súlyt fektet. Kísérleteinek érdekes része a következő:

Magával vitt egy majdnem egészen tiszta élenyvel telt kis ballont. Midőn a 43 cm.-nyi nyomáshoz elérkezett, tisztán érezhető és nyilvánvaló roszullét mellett, egy érlökéssel, a mely perczenkint 62-ről 84-re szállott, élenyt lélegzett be; erre rögtön közvetlenül érverése 71-re csökkent, nemsokára megint felszállott és pedig annyival inkább a mennyivel nagyobb érlökésébe került a spirométerbe való fűvás, meggyorsult egészen 100-ig, hogy aztán megint 90-re hulljon; élenynek újábbi belégzése 70-re szállította le. Ugyanezen kísérlet az ott tartózkodás ideje alatt tizszer lett ismételtlen végezve s mindannyiszor ugyanazon eredmény mutatkozott.

Valahányszor élenyt belélegzett, mindannyiszor igen kellemetlen szemkáprázást érezett; midőn egy ízben egymásután három versen lélegzett be, majdnem leesett székéről, úgy elszédült; de a kellemetlen hatás nem volt tartós s azt egy rövidke időszak követte, melynek tartama alatt a hegységi baj eltűnt, hogy aztán mindannyiszor visszajöjjön, valahányszor az érlökés újból felszökött. A rohamos roszullétnek érzése, mely az éleny belélegzést követi, könnyen megmagyarázható; mert élenyének feszülése, 43 centimetrynyi nyomás alatt, megfelelt a 2,5 atmospheranyira összzenyomott levegőben tartalmazott éleny feszélyének.

Szerző tehát hirtelen, a mi a vegyi feszülést illeti, 0,5 atmosphaera közeléből 2,5 atmospherára ment át; egy ilyen lökésnek némi kellemetlen utóhatásokat kellett maga után vonnia; de mindezek daczára megállapítottnak tekinthető, hogy a hegyi betegség eltűnt, hogy a vérkeringés rendes ütemét visszanyerő, egyetlen éleny-belégzés behatása alatt.

Crocé-Spinelli urak — a kik a Bert készülékében akartak előkészülni, márczius 22-iki szép felszállásukhoz \*) — megfelelő utóha-

\*) A francia tud. Akademiának 1874 február 9-én tartott heti ülésén Crocé-Spinelli úr az azóta szerencsétlenül járt aëronauta többek előadása után kijelenté, mikép szándékában van, az 1873 ápril 26-án többek társaságában léghajón 4600 meter magasságig történt felszállás alkalmával végbevitt meteorologiai és physiologiai tanulmányait, egy második — Sivel úr által rendelkezésére hocsátott — ballonon történendő újábbi felszállás alkalmával folytatni; ez alkalommal a körlégnek amaz emelkedettebb regioit szándékszik elérni, a miket meglátogattak Biot és Gay-Lussac, Barral és Bixio, es legkivált Glais'her úr. — Hogy a lég megritkulásának következményei ellen, melyek anynyira tetemesek lehetnek, hogy — mint ez Glais'her úron is megtörtént — elájulhatni mellette, — hogy ezen következményektől megóvja magát, a Bert úr által végbevitt kísérletekre támaszkodva, a léghajósok egy élenyvel telt gömböt fognak

tásokat éreztek. Bert eljuttatta őket egész a 30 cm.-ig csökkentett nyomásig. Sivel úr, igen erőteljes férfiú, csupán 40 cm. alatt kezdett holmi kellemetlen érzést emlegetni s komoly zavarról nála szó sem volt. Crocé úr, ki sokkal gyengébb volt, jókor rozszúl kezdé magát érezni; 30 cm.-nyi nyomásnál ajkai elkékültek s jobb füle majdnem elfeketedett; közel állott a megfuláshoz. Nos tehát, egyetlen egy tiszta éleny-belégzés pillanat alatt eltűnésre kényszeríté e fenyegető jelenségeket; az érlökés leszállott, a légzés szabaddá lón; egy adott pillanatban Crocé úr megvakult, az éleny egyszerre visszadadta neki a látást.

De ők is valamint Bert lehetetlennek tapasztalák a tiszta élenynek rendszeres belégzését; azért is Bert, a levegőnek és élenynek két vegyülékét adá velük az útra; az egyik 45-öt a 100-ra tartalmazott az égető gázból; a másik 75-öt a 100-ra, mely a legnagyobb magasságokban való használatra volt tartalékban hagyva.

Bert, közleményében, a két rettenthetetlen léghajósra hagyja a tisztességet hozó feladatot, szép felmenetelüknek jelentős eredményeit az Akademia elé terjeszteni\*). Csupán csak azt jegyzi meg, hogy

magukkal fölvenni. Ezen gáznak belégzése annál szükségesebb lesz, miután tél idején fogván felmenni, így bizonyára rendkívül nagy hidegkre fognak akadni. (Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Tome LXXVIII. 1874. 429. lap.)

- \*) Crocé-Spinelli és Sivel uraknak e felszállásukról az akademia elé terjesztett jelentéséből a következőket közöljük: E léghajósok biztosan hitték, hogy úgy légtűnetani, mint életani tekintetben az ilyen fel a magasba törő léghajósok (ascensions à grande hauteur) -- jelentős eredményekre vezetnek s ez okból elhatározzák a Gay-Lussac, Barral és Bixio s főként Glais her nyomdokait követni. E légút 1874 márczius 22 én lett az „Étoile polaire“ nevű léghajón végbeveve. A Páris melletti villette-i gázgyárból történt a kiindulás d. e 11 ó. 33 perczkor, a legfelsőbb pontot 1 ó 30 perczkor érték el. A légnyomás ekkor 300 milliméternyi higanyoszlop nyomásának felelt meg, mi k. b. 7300 meternyi magasságra mutatott. A hőmérséklet, mely a földön 13° C.-nyi volt. ekkor—22°-ra szállott alá. A leszállás Bar-sur-Seine közelében történt d. u. 2 ó. 12 perczkor. Bert úr elméleti tételeiben bizakodva, a ki élenynek belégzését tanácsolja a légritkulás kártékony befolyásának való ellenállhatás céljából, a mely légritkulás a magas regiok ügyis csekély számú vándorainál ama rozszűllét, amaz elbágygyadás érzetét okozak, a mely Glais her úrnál egész az ájulásig fokozódott, — éleny-gázzal telt gömböcséket vivének magukkal. — Légi útjuk közben Bert légnyomáscsökkenítő harangkészülékében tapasztaltakkal analog érzeteket észleltek; e harangokban az előtt pár nappal egész a 304 milliméterig csökkent légnyomás hatásának tévők ki magukat lassankint. Azonban a léghajó csolnakjában, a hol egész 300 mm. nyomásig ritkult lég hatásának valának kiteve, a rozszűllét érzése sokkal élénkebb volt mint az üveg harang alatt, a mit az általok végbevitt munka tetemesb voltának, a hőmérséklet tetemesb csökkenésének s a magasabb légkörben való időzés hosszabb tartamának tulajdonitanak. Míg a csolnakban 22—24°-nyi hideg behatása alatt szenvedtek. addig a földön észlelt légritkítás tartama alatt csakis 13° hidegnek valának kiteve; tegyük hozzá, hogy az üveg harang alatti időzés nem tartott tovább egy óranál, míg léghajóban teljes két óra negyven perczig ültek, s legalább egy óra negyvenöt perczig 5000 m.-nél magasabban fekvő regioban. Továbbá még

éleny nélkül valószínűleg nem juthattak volna el azon magasságig, hol — 22° hideg mellett, a 30 cm.-nyire csökkent nyomást kellett leküzdeniök, a melylyel Bert úr készülékében már megismerkedtek volt. Éleny nélkül Sivel úr nem bírta a terühszakokat felemelni, valamint Crocé-Spinelli úr sem láthatta a spectrumnak vonalait, a melyek észlelésével volt pedig megbizva Belélegzők a vegyületeket a nélkül, hogy szédülést vagy kábulást éreztek volna.

azt jegyezzék meg, hogy az élenynek üvegharang alatti belégzése olyanmü szédülést és kábultságot okoz, mint minő a részegségé s hogy ellenkezőleg igen jól érzék magukat a két vegyületek bármelyikéből (40-et a 100-ra az élenyből és 60-at a 100-ra a légenyből, az egyik a másik 70 et a 100-ra az élenyből és 30-at a 100-ra a légenyből) lélegzőnek is be. — A 40-et a 100-ra tartalmazó keverékből a 4600 m.-nyi magasságtól kezdve egész 6000 m.-ig lélegzőnek be, a 70-et a 100-ra keverékben csakis a legnagyobb magasságban folyamodának, minthogy az élenyben kevésbé gazdag elégtelen volt, főként Crocé-Spinelli úrnak. A légritkulat légrétegekben kényszerítve valának az éleny-tartalmazó gömböcsékbe vezető kautsuk-csőveket szájukból ki nem venni. Ily módon időről-időre belézők a keveréket gondoskodva, hogy fogaikkal a csövet jól szájukba szorítva tartásák. Midőn Sivel úr a terühszakokból néhányat kihányt, a midőn is az élenykeverék belégzésébe akadályozva volt, 15 kilogramm súlyú zsákok 100 kilogramm súlyúaknak tüntek fel neki. — Crocé-Spinelli úron, ki ideges és lymphaticus véralkatú volt, a légritkulat hatása sokkal jellegzetesebben nyilatkozott, mint Sivel úron, ki erőteljes és sanguinikus vérmérsékű férfi. Midőn az előbbi az élenyből nem lélegzett be, kénytelen volt egy terühszakra leülni s úgy folytatni jegyzeteit mozdulatlan ily helyzetben. Az égést okozó gáznak felszívódása idejében úgy érzé, mintha újjá születnék, tiszteri belégzés után fel birt kelni, képes volt vígan társalogni, tekinteni a földre s nagy figyelmet igénylő észleléseit végezni. A lélek a legszabadabban működött: az emlékező tehetség kitűnő volt. — Az éleny még e kívül Crocé-Spinelli úrnál oly hatással volt, a mit a mondtak után könnyen megérthetni. Hogy a légritkulat s a hideg együttes befolyásával megküzdhessen, megkísérlé az evést. Az eredmény kezdetben nem ivt valami kedverő; de eszébe ötlővén, hogy azzal egyidejűleg az élenyből belélegzőlen, étvágját viszzatérni s az emésztésnek könnyuen végbementét érzé. A mi az érlökést illeti, ez nála 6500 és 7400 meter közü magasságban, 140 et mutatott a belégzés előtt és 120-at rögtön azután. Érlökése lenn a földön középszámításban 80 egy perczre. — Egyikök se tapasztalá magán ama vérzéseket az orrból, az ajkából s a fülekből, a mikről Gay-Lussac panaszkodik, bárha arcuk nagyon elvörösödött s a nyákhártyák pedig majdan fekete színt mutattak. Pílanatra, ép úgy mint az üvegharang alatt arcukat forrónak s fejükön hangyamászás formát érzének Homlokukat, szintén percznyire, úgy érzék, mintha csavar közé lett volna szorítva, s olyan formát éreztek, mintha egy kised átmérőjü gyöngé rúdát igen erősen a szemöldök fölött a homlokra nyomnának. Az élenykeverékből való egyszerű belégzés nagyjában megszünteté e fájdalmas érzéseket. — A leszállás majdnem minden terühs éleny nélkül ment végebe: az élenykeverék-készlet, a melynek két-harmadát Crocé-Spinelli úr használá fel, ki ivt merítve. Midőn már 4000 meternyire leszállottak volt, Sivel úr erős reszketegségbe esett s rendkívüli-n rosszül érzé magát. Arca összevissza volt barázdálva szája bizonyos görcsös rángatózások közben nyitva volt. Nálánál sokkal gyengébb volt társa azonban ekkor igen érzékeny hidegnél egyebet nem érzett, a mely a légrétegekben való gyors áthaladás által okoztat-hatott. Míg — 22° hőmérséknel a hideget csak igen gyengének érezék, minthogy ama légréteg csendes volt; gyors leszállásuk alkalmával a hidegtől reszkettek. 1500 meternel Sivel úr rosszülléte (a mely a tulságos

Szerző ezután saját magán akarta észlelni egy túlon túl élel-nyel telített keveréknek hatását. Egy első kísérlet alkalmával, 45-öt a 100-ra minőségű keveréket használva, leszállítható büntetlenül a nyomást 338 mm.-nyire, a mi 5600 meter magasságnak felel meg (a Chimborasso magassága). Egy másodpercnyi tartamra, a 63-at 100-ra keveréknek belégzése mellett, leszállott 25 cm. nyomásra s még alábbra is szállott volna, ha gépe erősebb. Az élel-belégzés-hez mindaddig nem folyamodott, míg elegendőleg rosszúl nem érezte

munka által is okoztathatott) megszűnt. (Compt. rend. Tom. LXXVIII. 1874. 947. s. k. II)

Míndez fides penes auctores Sivel et Crocé-Spinelli Kissé meglátszik e jelentési részleteken, a francia élénk képzelő erő és könnyűvérűség. Nem sokára ezután egy helyre igazítás érkezett be az Akademiához Bar-ral úr részéről (L. Compt. rend. 1874. T. LXXVIII. 1307. 1) ki azon kezdí, hogy Crocé-Spinelli és Sivel urak élettani észlelései leírásának exact vol-tát semmikép se zándékszik kétségbe vonni; egyúttal a szenvedéseikről adott vázlatot, valamint az élel-belégzés jótékony hatása mellett tett bi-zonykodásaikat sem kifogásolja. Egyes egyedül abbéli állításuknak helyre-igazítására szorítkozik, mintha Gay-Lussac orrból, ajkából és füle-ből történt vérzésekről panaszkodott volna, 1804-ik évben tett nevezetes lég-hajózásainak akár elsejében, akár a másodikban. A kiváló physicus által hátrahagyott léghajózási leírásnak egyik helyén sem találhatni még csak nyomát se az ilyenmő esélyeknek. Gay-Lussac így ír: „Bár jó melegen valék fölöltözve, kezdém a hideget érezni, főként kezeimben, a melyeket kénytelen valék a lég hatásának kitenni. Lélegzésem érezhetően nehezítve volt; ánde azért távol valék oly rosszullótnak érzésétől, a mely a leszállásra kényszerített volna. Érlökésem s légzéseim száma igen szapora volt; ánde, niután kénytelen valék egy igen száraz levegőben igen gyakran lélegze-lni, nem lehet csodálkoznom a fölött, hogy torkom oly annyira kiszaradt, miként csak nagy kínnal tudtam egy falat kenyeret lenyelni. A felszállás előtt gyenge főfájásom volt, minek oka a megelőző napi fáradoalmakban- valamint éjszakázásokban rejlett, s nem észlelém mintha ezen fejfájás fel- szállás után öregbedett volna.“ (Annales de Chimie, 1-ső sorozata, LII köt.)— Bar-ral hozzászéli, hogy midőn ő oly szerencsés volt Gay-Lussac dol-gozdájában 1841—43-ig működhetni, utóbbi több ízben ismétlé elötte azt, mit különben minden barátja tudott, hogy azon hírek, miket az általa légútai alatt kiállott fájdoalmakól elterjesztettek, tökéletesen hamisak. — Bar-ral különben a naga részéről nem hisz azon betegség-nemeknek létezésében, a melyet léghajó-zók betegségének véltek elkeresz-telhetni per analogiam hegységí baj, mindkettő okozva a légnyomás csökkenése által. Első légútjában, mit Bixio társaságában tett 1850 junius 19-én, igaz ugyan, hogy midőn 5900 méternyi magasságba érkeztek, a hol a légsúlymérő higanyoszlopa 373 mm. en állott, heves rosszullétet éreztek, az aléltságnak (syncope) egy nemét, s Bar-ral maga hányt is. Utóbbi e jelenségeket azon körülményeknek tulajdonítá, hogy a léggömb alsó csúcsához igen közel valának, s ennek folytán a tisztátalan könnye-gaz hatásának kitéve, a melynek szükségképen a léghajó alsó felén kellett kiömlölnie. Bar-ral még igen jól emlékszik arra, hogy a vasforgácsból ké-szült könny szagát felismerte. Második felszállásukkor (1850 julius 27.) gondoskodtak is róla, hogy a csónakot 4 m. nyi távolban tartsák a lég-gömbtől; s csakugyan más tüneteket nem észleltek, csak azon jelentéktelen dolgokat, miket Gay-Lussac is leirt. Pedig 7016 méternél magassabbra is emelkedtek, midőn a lég-úlmérő higany-oszlopa is 315 mm. magasság-ban megállapodva meg volt fagyva. Kérdés tehát, vajjon nem könny-gáz-zali mérgezés tünetei voltak azok, miket Glaisher, Crocé-Spinelli és Sivel urak magokon észleltek. P. D.

magát s csak akkor, midőn érlökéseinek száma tetemesen szaporodott. Élely-belégzés után (pillanat alatt) mindennemű kellemetlen érzés megszűnt.

Egy veréb, a melyet Bert oldala mellett helyezett el, kevésbé múlt, hogy el nem pusztult, a rectumban mért hőmérséke  $41.9^{\circ}$ -ról  $36.1^{\circ}$ -ra süllyedett. A légritkítás minősége (vagy a légnyomás csökkentésének foka), a melyhez minden rozszállt érzése nélkül leszállhatott Bert úr, a mit különben állítása szerint egyedül és csakis az időszakonkénti élely-belégzésnek köszönhetett, ugyanazonos volt azzal, a melynél Glaisher és Coxwell eszméletlenül hulltak léghajójuk csólnakjának fenekére. Megfelel ez a szárazföldi hegycsúcsok legemelkedettebbje, a Gaourichinka magasságának, a mely hegycsúcs ezek szerint — elméletileg legalább — hozzáférhető. Szerző azt hiszi, hogy ily módon el lehet érni, a 15 cm.-nyi nyomásig való leszállást s szerinte Glaisher-nek tehát igaza volt, midőn azt mondta, hogy :

„Nem kétlem, mikép előbb-utóbb oda jutunk, hogy észleléseket tehetendünk e régióban is, a melyekbe én el nem juthattam ájulás nélkül. Én nem leszek az, ki magamra vállalandom, hogy az emberi tevékenységnek határt szabjak.\*) (Compt. rend. Töme LXXVIII. 1874. 911. s kk. II.)

\*) Mind Glaisher-nek, a hírneves léghajósnek eme szavai, mind szerzőnek fentebbi hiedelme, sajnos megczáfoltatást nyertek. az egy évvel, ezután, a fentebb említett s Bert készülékében több ízben próbát tett aëronauták által Tissandier úr társaságában végbevitt gyászos kimeneteli felszállás által. Utóbbinak jelentéséből közöljük a következőket:

1875 ápril 15-én, délelőtti 11 ó. 35 perczkor, a Zénith nevű léghajó felemelkedett a földről a Páris melletti Villette-i gázyár udvaráról. Crocé-Spinelli, Sivel és én, helyet foglalánk a léghajó csólnakjában. Délután 3 ó. 30 perczkor, miután két ízben túemelkedtünk volna a 8000 lábnyi magasságon, Sivel és Crocé-Spinelli halva találtattak a csólnakocskában. Az általunk feljegyzett élettani észlelések a következők:

Idő:	magasság:	
12 ó. 48 p.	4602 méter.	— Tissandier-nál, 110 érlökés perczenkint.
12 ó. 55 p.	5210 „	— Crocé-nál, testhőmérték a szájban mérve, $37.50^{\circ}$ C.
1 ó. 03 p.	5300 „	— Crocé-nál, perczenkint 120 érlökés.
1 ó. 05 p.	5300 „	— Tissandier-nél, légzések száma Crocé által meghatározva: 26
„	„	— Sivel-nél, perczenkint 155 érlökés.
„	„	— „ testhőmérsék a szájban mérve, $37.90^{\circ}$ C.

7500 méter magasságban az ég a maga rendes kék színében mutatkozott előttem (Coxwell Lipcséből kiindulólág tett légútazása alkalmával — 1847-ben — 4000 láb magasságnál állítólag szemének erejét egy tárgyon se volt képes megpróbálni, 7000 láb magasságnál a legtisztább atmosphaera a szemnek a legtávolabbra való nézést engedti meg. A majd festőiesen gyöngéd, majd különös képletek, a földfeület alakváltozásait mindenemű színösszetekötődéseiben fehértől kéken át egész a szürkéig s búvszerűen gyöngé világításban látszottak utánozni akarni. . . (L. Zöllner i. h. 109. l.) Egészen 7000 méter magasságig, egyikünk se érezte a légnyomás csökkentésének hatását valami aggasztó módon. 6500

meter magasságnál Crocé és Sivel halványak voltak, s ez utóbbi—ki vérmes véralakú— koronkint lecsukta szemeit. Azonban 7000 meternél több ízben belelegzeltük a 70-et 100-ra tartalmazó élenykeveréket, a melyet Limousin úr készített a Bert úr által javasolt arányokban, s az élető légnem újból felénkíté ereinket. — 7500 méter magasságban közeledve mozdulatlanul ülénk a csónakcsában s tagjaink bizonyára el voltak zsb-badva. . . . A mint, ma már világosan emlékszem viszsza, a zsb-badási állapot, a mely egész lényünket elfogja, sajátóságos. A test s a lélek lassankint elvesztik minden erejüket, a nélkül, hogy ennek tudatával bírnánk. Semminemű fájdalmat nem érzünk; nem gondolunk az út veszélyes vil-tával: mind feljebb s feljebb szállunk s szerencséseeknek érezzük magun-  
kat, hogy ezt tehetjük. A magasabb régióban tapasztalt szédülési érzet (vertige) úgy látszik, nem hiábavaló szó Nemsókára oly gyöngének érzém magam, mikép nem voltam képes fejemet társaim felé fordítani, hogy lás-sam, mit csinálnak. Kis vártatva, meg akarom ragadni az élenykeverék-tartó kaoutschonk csövét, hogy egyet szíjak a keverékből, de nem birom karomat fölemelni a gyöngesétől — gondolkozni azonban még mindig tisztán tudtam (Coxwell 7000 lábnyi magasságban a közérzetet s a légzést illetőleg is változást talált: a lég szárazabb volt s azért kellemesen hűs érzést keltett, a légzés könnyű és szabad volt, a fejkábulás érzete eltűnt. A jóllétnek leirhatatlan érzése fogta el 9000 magasságtól így ír: Sehol az életnek semmi nyoma, s mégis semmi síri érzés! — A beszéd hangta lan és csengés nélküli stb. Zöllner i h.) Szemem folyton a légsúlymérőn (aneroid) csüng, látom mint éri el a tő a 280 mm.-t, látom mint hagyja el azt. Kiáltani akartam, hogy a 8000 méter magasságban vagyunk; ámde nyelvem hűdve van. Egyszerre csak becsukódnak szemeim, s mint egy élettelen tömeg, hátra hullok, tökéletesen elveszve eszméletemet kb. 1 ó. 30 p. lehetett. — 2 ó 8 perczkor feleszmélek. A ballon leszállóban volt, képes valék jegyzőkönyvembe a következőket írni: légnomás 315 mm. (= 7059 m. magasság), légmérséklet — 8°C. Ámde megint reszketés fogott el és újból elájulok. Nehány perczcel utóbb, Crocé-Spinelli szintén felesz-mél, megrázza karomat s megjegyzi, hogy egy-két terühságot ki kellene dojni a csónakból. Ő maga vet ki egynehányat. A léggömb újból felszáll. A szellentűt fel kellett volna nyitni, de erre egyikünknek se volt ereje. Megint elvesztém eszméletemet. — 3 ó. 30 perczkor magamhoz tértem 6000 m.-nyi magasságban, Crocé Spinelli és Sivel megszüntek élni. Mind-kettőjüknek, de főként Sivelnek arca el volt feketedve, szemek félig csukvák és lénytelenek, a száj pedig nyitott, ajkák dagadtak, kezek hideg-gek. — A leszállás Cirouban (Indre megye) ment végbe, d. u. 4 ó. 25 percznyi tartózkodás után a felsőbb légkörben.

Enynyit Tissandier jelentéséből, melyet bár úgy életlenül mint kór-tanilag igen hiányosnak mondható, szükségesnek látunk közölni. — A két rettenthetetlen léghajós halálának okát megmagyarázandó s azt, hogy miért menekült meg épen ő — T. úr, így szól: „kétségbe vonhatónak nem tartom, miként szerencsétlen útítársaimnak halála a körülég-nyomás csök-kenésének s a ritkított lég-regióban való két ízbeni húzamosb időn át történt tartózkodásuknak következménye. A légnem rendkívüli szárazsága szintén gyszós befolyással lehetett. — Megmenekülésemnek oka — lymphati-kus vérmérsékemben keresendő s meglehet abban, hogy talán mélyeb-ben valék elájulva, mialatt persze légzési működéseim szüneteltek.“

Tissandier úr hozzáteszi, hogy az egyenesen fel magasra (ascensions à grand hauteur) úgy is ritkán történt felszállások közül egy se közelíti meg az ő felszállásuk magasságát; Gay-Lussac, 1804-ben, 7400 meter magasságot ért el; Robertson és Lhoest, 1803-ban, szintén 7400-at; Barral és Bixio, 1852-ben, 7106 metert; Welsh ugyanazon évben, 6990 metert. Ebből láthatni, hogy mindezen lég-útazások legfelsőbb határ-ként a 7000 - 7400 metert érték el, a melyet T. nézete szerint, a léleg-zésre alkalmas légkör határának tekinthetni. — Tissandierék mestere és barátja Glaisher úr, 1862-ben, 8838 meternyi magasságig szállt föl;

itt aztán elájult s majdnem éltét hagyá. T. azt hiszi, hogy Crocé-Spinelli és Sivel még élnének, daczára a magas régióknak, hogy ha az élenyből belélegzelhettek volna; ez esetben — mint T.-n magán történt — rögtön elveszítik vala mozgási képességüket. (Comptes rendues. Töme LXXX. 1375. 1060. I. s kk)

Még mielőtt T. ezen jelentését megtette volna, az Akademia elnöke részvétét fejezi ki a két léghajózó halála fölött. Faye úr pedig az akademiához intézett levelében (Pours, april 22. 1875) felszólítja azt, hogy jövőben ne engedje meg, mikép erélyes és intelligens, a tudományért minden áldozatra kész férfiak — e ritka faj, mely, minden időben de főként mai napság eléggé meg nem becsülhető — továbbra is életüket kockáztassák ily ész nélküli magasságokra való felszállásban. Már Glaisher úr felszállásából lehet gyanítani, miként a természet merészségünknek igen éles határt szab, az ájulás és alélttság (synkope)-ban, mely a végtelen gyors felszállásnak következménye, a midőn szerveink sem lassankint elő nem készülhetnek, sem nem szokhatnak a légnyomás esökkenésének befolyásához. Mit érnek ilyenkor a hideg és az élenyritkulás ellenében fogantba vett és felhalmozott legbölcsebb elővigyázati rendszabályok, hogy ha az ájulás (synkope) elnyomni kezdi s végkép meg is semmisíti a megfigyelési képességet? A Z én i t t e l felszállott léghajósok éltük felaldozásával bebizonyíták az igazságot, miként 7000—8000 ezer meteren felül eső magasságokban nincs mit keressünk. . . . Halál veszedelembé, ájulás környekezése közben végbevitt megfigyelések és észlelések—Faye úr szerint—tudományos értékkel semmiképen nem bírhatnak. (Compt. rend. T. LXXX. 1037. 1.)

Végezetül — e kissé hosszúra nyúlt jegyzetünket befejezendők — azt kérdehetjük: vajjon a Tissandier úr által oly hiányosan változt tünetek csakugyan a légritkulás szüleményei? (Coxwell, Barral és Bixio urak, s Barral Gay-Lussacról, felszállásuk alkalmával — a mely igaz ugyan, hogy nem törént oly nagy magasságra — egészen másnemű élettani tünetekről emlékeznek meg, s Barral különösen egy — fennébbi jegyzetben idézett — közleményében, e terhelő tüneteket könnyen-mérgezés befolyásának tulajdonítja inkább akkor, midőn a esólnak igen közel esik a léggömbhöz, s épen nem tekinti azokat a légritkulás által okozottnak). Vajjon nem inkább a sűrűbb léggömbből a ritkábbba való rémítően gyors átmenet okozza. ha csakugyan okozza, e tüneteket s huzamos behatás után a halált? — S Tissandier úrnak ellentétes hiedelme daczára kérdehetjük, vajjon bármely éleny vegyüleből való belélegzhetés is nyújt-e elég biztosítékot az ily végtelenül gyors felszállás által okozhatott tünetek ellenében? Bert úr készülékében az átmenet a nagyobb nyomási fokból a hasonlíthatlanul kisebbbe épen nem történhetett oly gyorsan, mint itt e léghajónál; mert ha ez így történt volna, akkor bizonyára Bert úrék is úgy járnak, mint kísérleti állatjaik — a melyek épen e gyors átmenetek irányában mutaták a legcsekélyebb ellentállási képességet s azok áldozatái is estek.

Mindezekből láthatólag az élettani tünetek felől, mik légnyomás-esökentéskor künn a szabad természetben előállanak, határozott és pontos fogalmat nem alkothatunk magunknak; úgy szintén nem ilhetjük, hogy ezek ellenében B. úr élenykeverékével óvhatnók magunkat.

(Folytatása követt.)

Butyka D.

*Szerk. posta.* Mult számunk szétküldésénél vétség történt a bérmentesítésben, a melyért bocsánatot kérünk. Jövőben többé nem fog előfordulni.