

# ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉRTESITŐ

AZ ERDÉLYI MUZEUM-EGYLET ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAK-  
OSZTÁLYÁNAK SZAKÜLÉSEIRŐL ÉS NÉPSZERŰ ELŐADÁS AIRÓL.

(UJ FOLYAM.)

I. ORVOSI SZAK.

---

---

VI. kötet.

1884.

III. füzet.

---

---

KÖZLEMÉNYEK A KOLOZSVÁRI TUDOMÁNY-EGYETEM ÁLTALÁ-  
NOS KÓRTANI ÉS GYÓGYSZERTANI INTÉZETÉBŐL.

ADATOK A BÉLMOZGÁSOK ISMERETÉHEZ.

Első czikk. A bélgázok hatásáról a bélmozgásokra.\*)

*Bócai Árpád tanártól.*

Arra, hogy a bélmozgások tanulmányozásával részint élettani, részint kórtani és gyógyszer-tani szempontból foglalkozzam, Nothnagel<sup>1)</sup> tanárnak nemrégben ugyanezen tárgyról irt közleményei szolgáltak ösztönül. Nothnagel tnr. közleményeiben számos új, néha valóban meglepő adatra talál a figyelmes olvasó, jeléül annak, hogy a bélmozgások viszonyainak újabb, tökéletesebb módszerekkel történő megvizsgálása, daczára az eléggé terjedelmes irodalomnak, még mindig hálás tárgy; hálás különösen a kórtan és gyógyszerhatástan szempontjából, mint arról főleg az győződhetik meg, kinek, mint e sorok írójának, általános kórtant és gyógyszer-tant kell előadnia, s adatok hiányában meg kell elégednie azzal, hogy p. o. a diarrhoeák oki viszonyainak tárgyalásán mintegy átosonva, a diarrhoea mechanikájával kárpótolja hallgatóit, s a hashajtók és hasmenés ellenes szerek hatásának elméletét nagyrészt empirikus adatok felsorolásával helyettesítse.

\*) Előadatott az erdélyi muzeum-egylet orvos-természettudományi osztályának 1884. május havi orvosi szakülésén.

<sup>1)</sup> Nothnagel. Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Darmes. Berlin 1884. Hirschwald.

Ezen közleményem tárgyául a bélgázok hatását a bélmozgásokra választottam, melyet tudomásommal még senki sem vizsgált meg, s melyet illetőleg a kísérlet nem egy meglepő adatot juttatott kezembe.

I. A bélmozgások vizsgálatára vonatkozó kísérleteket Braam Houckgeest és Sanders Ezn<sup>1)</sup> közleményének megjelenéseig igen primitív módon végezték a buvárok, s ép ezért hiszem, hogy sok adat, mely ama munka megjelenése előtt bocsáttatott közre, fog még idővel változást szenvedni. Azelőtt egyszerűen megnyitották a hasfalat a fehér vonal hosszában terjedelmesebb vagy rövidebb vonalon, s a levegőnek tették ki az anynyira érzékeny beleket, sőt talán szét is bontogatták, s úgy figyelték meg a bélmozgásokat. — A tekintetet érdemlő legrégibb ide vonatkozó munka, — mely kezeimnél van, Schwarzenberg Casseli orvosé<sup>2)</sup>; a munka Ludwig Marburgi dolgozójában készült, s szerzője már 1849-ben, mely évről a munka keltezve van, említi, hogy gondolkoznia kellett oly vizsgálati módszer felől, mely az eddiginél kevesebb hibaforrással jár, mert mint mondja: „a hasúr egyszerű megnyitásánál nagy hátrány az, miszerint az állat rövid ideig él, s különböző körülmények közt meg nem figyelhető, s hogy a műtéti behatás hevessége az állatokat egészen más viszonyok közé helyezi, mint azok ép állapotban voltak. Ily megváltozott körülményül hozza fel Schwarzenberg a felfedett belek lehülését, melyet némelyek a beleknek meleg vízzel leöntése, vagy többször a hasúrbe visszahelyezése által igyekeztek elkerülni; de hiába.“ — Egy más körülmény, melyet már Haller (Elem. physiol. Tom. VII. p. 77.) megemlít, s mely Schwarzenberg szerint nem csekély befolyással lehet a bélmozgásokra, a szabad légen fekvő beleknek vérrel túltelődése, cyanosisa, s némely esetekben vérömlenyek képződése a bélfalban.

A belek egyszerű felfedésénél beálló kísérleti hibákat ma sem jellemezhetnők másként, mint az említettük szerző 1849-ben, s mégis 1872-ig divatban volt ama kísérleti eljárás, kivételt csupán Schwarzenberg képezett, ki bélsipolyokat készítve vizsgált meg némely elemi

<sup>1)</sup> Braam Houckgeest (és Sanders Ezn) Pflüger's Archiv. f. Physiol. Bd. IV.

<sup>2)</sup> Dr. C. Schwarzenberg. Die peristaltische Bewegung des Dünndarms Zeitschr. f. rationelle Medicin. Bd. VII. S. 311.

kérdést. A hasúr egyszerű megnyitása mellett vizsgálta Pflüger<sup>1)</sup> a n. splanchnicusnak hatását a bélmozgásokra, Kupffer és Ludwig<sup>2)</sup> a bolygóidegnek s a n. splanchnicusnak egymással ellentétes befolyását a belekre, Krause és Heidenhain<sup>3)</sup> az üteres és visszeres vérnek viszonyát a bélmozgásokhoz, Meyer és Basch<sup>4)</sup> ugyancsak az utóbbi kérdést, valamint a belek beidegzését, s ugyanígy végezte végre O. Nasse<sup>5)</sup> is az ő sokoldalú vizsgálatait, különösen egyes mérgek hatását a bélhuzam mozgásaira. Ed. Weber<sup>6)</sup> ugyan ajánlotta, hogy a belek fölött az átlátszó peritoneum meghagyassék, de ezen módja a vizsgálatnak nem talált hívekre, de nem is járt volna semmi előnnyel, mert ugyanazon hibákat eredményezi, mint a belek egyszerű felfedése; a belek u. i. lehülnek, a peritoneum kiszárad, a belek kiszáradnak, vérbőek és cyanoticusok lesznek stb.

Sanders Ezn jutott először azon gondolatra, hogy a kísérleti állatot 0,6%-os 38° C. hőmérsékű konyhasóoldatba merítve belé, a hasüreget a folyadék alatt nyissa meg, s a felfedett beleket ezen folyadék alatt tartsa. Ezáltal elkerülte azt, hogy a belek kihülnek, kiszáradnak, vérbőség sem jő oly könnyen létre, s a megfigyelés órákon át tarthat, a nélkül, hogy az állat elhalna; dieséri s követi ezen vizsgálati módszert Nothnagel is (l. c.).

A Sanders Ezn-féle eljárást követtem magam is, de eltérőleg Nothnageltől nem találtam czélszerűnek bódítani állataimat, melyekül fiatal házi nyulakat használtam, míg Nothnagel aethernek bőr alá fecskendésével bódította állatait, támaszkodva Nussbaum azon állítására, hogy sem a chloroform, sem az aether nem gyakorol hatást a bélmozgásokra; Nussbaum állításait én semmiképen sem tartom annyira valószínűnek, mint Nothagel, már csak azért sem, mert

1) E. Pflüger. Über das Hemmungs-Nervensystem f. d. peristaltischen Bewegungen der Gedärme. Berlin, 1857. Hirschwald. 2) Kupffer u. Ludwig. Die Beziehungen der Nervi vagi und splanchnici zur Darmbewegung. Sitzungsber. der k. Acad. der Wiss. Math. Naturw. Cl. Bd. 25. S. 580. 3) Krause. Untersuchungen über einige Ursachen der perist. Bewegungen des Darmkanals. Heidenhain's Studien. Heft. 2. S. 31. 4) Meyer u. Basch. Untersuchungen über Darmbewegungen. Sitzungsber. der k. Acad. der Wiss. Mathem. Naturwiss. Classe. Bd. 62. Abth. 2. S. 811. 5) O. Nasse. Beiträge zur Physiol. der Darmbewegung. Leipzig, 1866, Engelmann. 6) Ed. Weber. Handwörterb. der Physiol. Art. Muskelbewegung.

mind a két említett szer, mint ezt akárhányszor láttam, a mérgezés kezdetén edényhűdést okoz, mit különben a házi nyúl füledényeire vonatkozólag Nothnagel is megemlít gyógyszerertana 4-ik kiadásának 370-ik lapján; a bélfalazat pedig fölötte dús edényekben, s az üterecskék ürterének bár csekély változása is nagyban módosítja a belek vérteltségét, mi a bélmozgásokat illetőleg épen nem közömbös dolog. Kísérleteimnél a részletes berendezésnek leírása következő:

Egy 75 cm. hosszú, s 45 cm. széles és 40 cm. mély kettős falu pléh kádat felényire megtöltöttem  $38^{\circ}$  C. hőmérsékü 0.6%-os konyhasóoldattal. A kád kettős falzata közötti ür meleg vizet tartalmazott, mely vízmennyiség a lábakon álló kád alá helyezett Bunsen-égő segélyével tetszés szerinti hőre volt emelhető, hogy ezen módon a kád vize a kihüléstől védhető legyen. A kád vizének hőmérsékét a benne tartott hőmérő ellenőrizte. A kísérleti állatot (fiatal házinnyúl) végtagjainál fogva lapos deszkára rögzítettem, s hasfelületéről a szőrt lenyírva, az egész állatot a deszkával együtt a langyos folyadék alá süllyesztettem, alkalmas nehezékek segélyével úgy, hogy a fej a folyadékon felül maradjon. Az állat fejét az egész kísérlet alatt egy segéd tartotta kezei között, óva az állatot a folyadék-aspiratio folytán támadható fulladás veszélyétől. A hasfal megnyitása víz alatt történt, s az óvatos metszést (esetleg vezérkutasz segélyével) a fehér vonal mentén vezettem a kardnyújtványtól a symphysis ossium pubis-ig. Ha a hasfal megnyitása után mindkét oldali csiptájon a hasra újjaimmal enyhe nyomást gyakoroltam, úgy az egész bélhuzam kitolúlt a hasürből, szétterült a folyadékban, s minden részletében jól volt látható. A belekhez magukhoz hozzányúlni, azokat újjaimmal szétbontani óvakodtam, nehogy a beleket ezáltal izgatva mozgásba hozzam. A Sanders Ezn-féle vizsgálati módszer mellett az egész bélhuzam, főleg, ha a belek üresek (állataim 12 órát koplaltak a kísérlet előtt), teljes nyugalomban van, s csak ott látni néha-néha a hosszanti s a körkörös síma izomrétegeknek összehúzódását, hol a vékonybelek bennéket tartalmaznak; a vastagbelek még akkor is nyugodtak, midőn telve vannak. Ha az állatot nem helyezzük langyos konyhasóoldatba, úgy a hasfalzat megnyitása után azonnal élénk, szabálytalan bélmozgások lépnek fel a

lég alacsony hőmérsékének, s talán más körülményeknek is izgató behatása folytán.

Azon gázokat, melyek eddigi vizsgálatok szerint a bélgázok alkotórészeit képezik mesterséges úton állítottam elő<sup>1)</sup>, egyenkint fogtam fel gazometerekben, s fölötte gyenge nyomás alatt bocsátottam a langyos konyhasóoldatban szétterülő, s nyugodtan viselkedő bélhuzam legkülönbözőbb részleteibe. A gázoknak a bélhuzamba bocsátása úgy történt, hogy egy ütérlekötő tübe két szál kissé vastagabb sebészi selyemfonalat húztam, s a bélfodoredényeket lehetőleg kikerülve, átkacsoltam a kiszemelt bélrészletet; ezután a felső fonállal gyengén lekötöttem a beleket, s azt a fonálnál fogva kissé megemeltem, rajta ollóval csekély rést metszettem, melybe egy kellő ürterű üvegcannule-t illesztettem, s azt az alsó fonállal a bélbe erősítettem. A canule szabad végére vékony kautschukcső volt illesztve, melylyel a gazometer csapos kivezető csövét alkalmas és kényelmes módon összeköttetésbe hozhattam úgy, hogy a beleket sem megmozdítanom, sem vongálnom nem kellett. Óvakodtam mindig a beleket gázokkal erősen megtölteni, s így falzatukat feszíteni; ha a belek gázokkal erősen töltvék, úgy, legyen a gáz bármilyen nemű, a belek mozgást nem mutatnak, minthogy a gáz feszereje az izomzat erejét felülmúlja.

Ha kétféle, különböző módon ható gáznak esetleg egymást paralizáló hatását akartam tanulmányozni, úgy egymásután két gazometerből bocsátottam csekély mennyiségű gázt a bélhuzamba.

Mindezek után meg kell még jegyezmem, hogy kísérleteimhez közel 60 drb nyulat használtam fel, s az esetek többségében a gázokat az éhbélbe vezettem, minthogy tapasztalatom szerint ezen bélrészlet a legérzékenyebb; kevésbé ingerlékeny a csipbél, még kevésbé a vastagbél, míg a végbél körülbelül úgy viselkedik, mint a csipbél, a nyombél pedig mindjárt az éhbél után következik. A z egyes gázokra beálló hatás azonban a bélhuzam min-

<sup>1)</sup>  $CO_2$ -t krétából és  $HCl$ -ből fejlesztettem;  $O$ -t chlorsavas kaliumnak és barnakőnek gőrebben hevítése útján nyertem;  $N$ -t úgy állítottam elő, hogy levegőt fémrézrel hevítettem egy puskacsőben;  $H$ -t úgy nyertem, hogy horganyt vízzel és  $HCl$ -al hoztam össze;  $H_2S$ -t vaskéneg és  $H_2SO_4$ -ból fejlesztettem;  $CH_4$ -et pedig úgy kaptam, hogy jegeczes eczetsavas natront 6—8 rész maró baryttal erősen hevítettem.

den részletén egynemű, s csupán fokozati különbségeket mutat.

II. A bélgázok élyenyből, légenyből, könenyből, szénsavból, mocsárlégből és kénkönegből állanak az eddigi összhangzó vizsgálatok szerint.<sup>1)</sup> A gázok forrása részint a gyomorban, részint a vékony- és vastagbelekben van, s az egyes gázok képződése, különösen a mi a mennyiséget illeti, függ először a felvett táplálék minőségétől, másodsor attól, vajjon az emésztési folyamat a rendes szabványos-e, vagy sem.

A gyomorban, ha a gyomoremésztés teljesen rendes és zavartalan, ha tehát *HCl* elegendő mennyiségben választatik el, meg nem romlott és emészthető tápanyagok kebleztettek be, s a gyomor-mozgások a szükséges erélyűek, légenyen, élyenyen és szénsavon kívül más gáz nem lelhethő. A légeny és élyeny a körlég lenyelése folytán jut a gyomorba. A szénsavnak normalis gyomoremésztésnél a gyomorban jelenléte homályosan van eddig értelmezve; lehet, hogy a bélhuzamból jut fel a gyomorba; de ha ezt felvesszük, miért nem találunk normalis gyomoremésztés mellett könenyt és mocsárléget is a gyomorban, holott egészséges bélhuzamban ezek is fejlődnek, ép úgy, mint a szénsav. Planer (l. c.) szerint az élyeny nagy része eltűnik a gyomorból, s hogy mennyi élyeny tűnt el, azt a gyomorban talált légeny mennyiségéből számítja ki, tekintettel a körlégben az élyeny és légeny közötti viszonyra; szénsav pedig rendszeresen kétszer annyi van a jól emésztő gyomorban, mint a mennyi élyeny eltűnt. Vajjon a tüdőbéli gázcseréhez hasonló folyamattal van-e dolgunk a gyomorban, s ezen gázcserének köszöni-e a gyomor szénsava normalis körülmények között eredetét, arra Planer biztos feleletet nem ad, de szerintem a valószínűség épen nem szól ellene.

A gyomoremésztés némely zavara alkalmával  $CO_2$ ,  $H$  és  $CH_4$  is fejlődik a gyomorban, míg  $H_2S$ -nek a gyomorban képződése nem oly gyakori; de hogy néha még is fejlődik, azt mutatja azon tapasztalat, hogy némely ructus ily gázt szintén tartalmaz, mint azt részint

<sup>1)</sup> Planer. Die Gaze des Verdauungsschlauches etc. Sitzungsber. d. k. Acad. der Wiss. Bd. 42. S. 307. és Ruge, Beiträge zur Kenntniss der Darmgaze. u. o. Bd. 44. 2. Abth. S. 739.

Senator<sup>1)</sup>, részint Ewald<sup>2)</sup> egy közleményében olvashatjuk. Senator adataiból itt csak annyit kívánok megemlíteni, hogy egy betegnél, kinek betegségét Senator hydrothionemiának nevezte el, a ructus kifejezetten  $H_2S$  szagot árasztott el; Ewald pedig gyomortágulás esetében nedves ólompapírral mutatta ki a  $H_2S$  jelenlétét a ructusban, s azt természetesen fehérynék rohadásakor fejlődöttnek állítja.

A mi a Planer által rendes emésztési viszonyok között a gyomorban talált mennyiségen felüli, néha csakugyan óriási mennyiségű szénsavat, azután könenyt és mocsárléget illeti, azok jelenlétét és nagymérvű fejlődését Ewald<sup>2)</sup> Schultze<sup>3)</sup> és Popoff<sup>4)</sup> észlelték gyomortágulás különböző természetű eseteiben. Miután ezen szerzők esetei épen az említett gázok fejlődésének magyarázatát illetőleg kiváló érdekűek, s nem hinném, hogy szélesebb körben ismereteseek, célszerűnek tartom, ha e helyen azokat röviden ismertetem:

Popoff esete: A 24 éves férfibeteg nagyfokú gyomortágulásban szenvedett, mely bántalom pylorusszűkület következménye volt, s ez utóbbi kórállapot valószínűleg gyomorfekélyek után támadt hegesezésből származott. A beteg a gyakori felbőfögések alkalmával nagymennyiségű gázokat lökött ki, s ételfelvétel után 2—3 óra múlva rendszeren hányt is. A hányadék kellemetlen, átható, avas zsirszagú volt és savanyú kémhatású; benne górcső alatt az ételmaradék közt sarcina ventriculi és cryptococcus cerevisiae nagy mennyiségben. A vegyi vizsgálat a feltételezett erjedési folyamat tényleges jelenlétét bizonyította. A savak, melyek a hányadék savanyú kémhatását okozták, illó savak voltak, s így átpárolhatók; a párlat erősen avas szagú volt, s baryt-vízzel kezelve vajsavas barytjegeceket adott. A hányadék tehát vajsav tartalmú volt. Ezen savon kívül még sósav és ecetsav kis mennyiségben volt a hányadékban, azonban sem hangyasav, sem alkohol jelenléte nem volt kimutatható. A hányadék szürete emésztőképes volt. A gázok, melyeket a beteg gyomrából fellökött meg-

1) Senator. Über einen Fall von Hydrothionämie und über Selbstinfection durch abnorme Verdauungsvorgänge. Berliner klin. Woch. 1868. S. 251. 2) Ewald. Über Magengähmung und Bildung von Magengasen mit gelb brennender Flamme. Archiv. f. Anat. u. Physiol. 1874. S. 217. 3) Schultze. Über die Bildung brennender Gase im Magen. Berl. klin. Woch. 1874. S. 317. 4) Popoff. Ein Fall von Stenosis pylori mit consecutiver Erweiterung des Magens und Aufstossen von entzündbaren Gasen. Berl. kl. Woch. 1870. 5. 453.

gyűjthetők voltak, s kékes lánggal égtek; fölbfőffenes alkalmával explodálva gyúladtak meg. Az elemzés többi közt egy esetben azt mutatta, hogy a fellökött gyomorgázban  $CO_2$ —12·82%,  $O$ —10·82%,  $H$ —32·32% és  $N$ —44·02% foglaltatik. Az  $N$  és  $O$  közötti viszony olyan volt mint a légkörben, s így a gyomorban produkált gáz alkotórészei a  $CO_2$  és  $H$  voltak. Ha Popoff a gázokat gyomorszivattyúval akkor gyűjtötte, midőn a gyomor erősen puffadt volt, úgy a  $CO_2$  és  $H$  közötti viszony 1:1 volt, épen mint vajsavas erjedésnél. A gázképződés okát ennélfogva Popoff a gyomorban székelő vajsavas erjedésben véli meglelhetni.

Schultze esete: 25 éves férfinél gyomortágulásra mutató objectiv jelek; hányás négy-öt hétben egyszer, midőn régen, néha hetekkel ezelőtt evett ételmaradékokat (p. o. cseresznyemagokat) találhatni a hányadékban. A hányadék savanyú, sörélesztőhöz hasonló szagú, benne sok sarcina ventriculi s nagy tömeg erjgomba. A hányás előtti időszakban a bőfőfféssel fellökött gázok meggyűjthetők, pattanással gyúladnak meg, s a beteg szája előtt néha egy láb hosszú kékes láng látszik. A hányás utáni savanyú ructus nem gyúlad meg rendszeren, de néha ez is megtörténik. A hányadék habjának buborékaiból elillanó gáz is meggyűjthető. A gyomorgázokat Carius tr. elemezte. Az egy ructussal fellökött gáz néha 200—300 ktc.-t is kitett. Az elemzés eredménye egy izben a következő volt:  $CO_2$ —29·56%,  $H$ —32·30%,  $CH_4$ —0·34%,  $O$ —7·6%,  $N$ —33·44%;  $H_2S$  és  $H_2P$  nem voltak jelen. Látjuk, hogy  $O$  és  $N$  oly arányban voltak jelen, mint a légkörben, s így okvetetlenül lenyelt levegőből származtak. A  $CH_4$  jelenlétének okát Carius nem fejt meg, s a nevezett gáznak különös jelentőséget nem is tulajdonít, míg a  $CO_2$  és  $H$  jelenlétét fontosnak tartja, s épen úgy, mint Popoff, ő is a vajsavas erjedés productumának jelenti ki, miután körülbelül egyenlő térfogatszázaléknyi volt jelen mindkettőből. Hogy felvétele helyes, bizonyítja azon körülmény, miszerint a hányadék savanyú párlatában nagy mennyiségű, egy izben p. o. 5 gm. vajsavat lelt, e mellett feltalálhatta annak magasabb homologon-jait is, mint p. o. a capronsavat stb. Eczetsavat Carius nem tudott kimutatni. A talált vajsav Carius szerint cukor és keményítő erjedéséből származott úgy, hogy előbb tejsav képződött, mely azután rohadó proteintestek jelenléte folytán vajsavra, szén-savra és könenyire bomlott. Hogy az erjedést a fentt jelzett növényi erjesztő anyagok okozták, említenem sem kellene.



A beteg meghalt, s a bonczolat kiderítette, miszerint a gyomortágulást fekélyek után támadt hegek a gyomoresuk-tájón idézték elő.

Az eset tehát analog a Popoff-félével, sőt a hányadék és gázok minemiségének magyarázata is azonos. A különbség a kettő között csupán a  $CH_4$ -nek jelenléte.

Még egy másik esetet is említ Schultze, melynél szintén gyúlékony gázok fejlődtek a gyomorban, bár ezen körülményt csak a bonczolásnál állapította meg a boncznok Arnold tnr. Ezen utóbbi esetben a kórbonczai diagnosis következő volt: *ulcera chronica ventriculi et oesophagei, stenosis pylori, dilatatio ventriculi, catarrhus ventriculi chron.* Az életben *sarcina ventr.* és élesztőgomba sok volt a hányadékban. Említi továbbá Schultze, hogy Waldenburg is észlelt beteget, kinél abnorm gázképződés volt a gyomorban, s a gázok meg voltak gyűjthetők; a hányadékban sok élesztőgomba volt látható. Schultze azt hiszi, hogy ezen beteg is pylorus-szűkületben s gyomortágulásban szenvedett.

Ewald esete: A beteg gyomortágulásban szenvedett. A gázok, melyek felbőffentek, fehéres-sárgás fénynyel égtek, s képződésük félbenhagyó jellegű volt; némely napon a szájon s a végbélen át nagymennyiségű gáz ürült ki, más napokon pedig hányás jelentkezett. A hányadék savanyú volt. A beteg azon panaszszal jött Ewaldhoz, hogy majd eczet-, majd gázgyár van gyomrában. Ewald és Rupstein elemzése szerint a gázok két elemzésnél következő alkatrészekből állottak:  $CO_2=17.40$  és  $20.57$  vol.  $\%$ ,  $H=21.52$  és  $20.57$  vol.  $\%$ ,  $CH_4=2.71$  és  $10.75$  vol.  $\%$ ,  $C_2H_4=$ nyomokban és  $0.20$  vol.  $\%$ ,  $O=11.91$  és  $6.52$  vol.  $\%$ ,  $N=46.44$  és  $41.38$  vol.  $\%$ , mindezekon kívül  $H_2S$  meg nem határozott mennyiségben. A savanyú hányadék nagy mennyiségű *sarcina ventriculit* és *mycoderma* elemeket, valamint számos bakteriumot tartalmazott; e mellett benne jelentékeny mennyiség eczetsav, vajsav és tejsav volt található, s a vajsavnak magasabb homologon-jai, míg hangyasav nem. Ewald a gázok és hányadék elemzéséből következteti, miszerint a gyomorban egyrészt tejsavas és vajsavas erjedés, másrészt borszesz erjedés volt jelen; ez utóbbira vall a kimutatott eczetsav jelenléte. A nagyobb mennyiségű  $CH_4$ -nek kimutatása új lelete Ewaldnak. Igaz, hogy Schultze és Carius is találtak nyomokban, de nem igen törődtek ke-

letkeztének magyarázatával. Ewald nem hiszi, hogy a  $CH_4$  a vastagbelekből jutott volna a gyomorba, elmélkedik is lehető keletkezése felett, de eredményre nem jut.

Mindezen eseteit a gyomortágulásnak nem ezért soroltam fel, mintha azt gondolnám, hogy ily esetekben a gyomorból sok gáz jutna vagy juthatna a bélhuzamba, s így ama gázok a belek mozgására befolyásukat esetleg kifejthetnék; hanem azért hoztam fel, mert oly részletes vizsgálat tárgyát képezték, hogy a gyomorgázok közül a  $CO_2$  és  $H$  keletkezésére teljes világot vetnek.

Ugyanazon gázok, melyeknek jelenléte a gyomorban az imént elősorolt gyomortágulási esetekben elemzések útján megállapított, és ugyancsak az említett savak a gyomor más betegségeinél is fejlődhetnek, mely betegségek alkalmával szintén erjedési és rohadási folyamatok állapíthatók meg a bekeblezett tápanyagban. Ily gyomorbajok a gastritis acuta és chronica, valamint minden valószínűség szerint az u. n. cholera nostras is. — Ezen bántalmak eseteiben mi sem áll útjában annak, hogy mindazon gázok, melyek a gyomorban fejlődtek, a bélhuzamba is átmenjenek. Heveny, valamint idült gyomorhurutnál az ingesták gyakran sokáig időznek a gyomorban, ha esetleg ki nem hányatnak, mivel belőlük a gyomor alig szív fel valamit, mert nem is alakíthatja át azokat felszívható anyagokká, s ez utolsó körülménynek oka pedig az, hogy a gyomor, mint tudjuk, sósavat a felsorolt kórállapotokban alig, vagy egyáltalában nem választ el; ennek folytán a sósavnak erjedést vagy rohadást gátló hatása sem érvényesülhet, s a felvett tápanyagok minemiségéhez képest vajsavas, borszeszes erjedés, sőt a fehérrnyék rohadása is akadálytalanul bekövetkezhetik. — A vajsavas erjedésnél  $CO_2$  és  $H$ , azután tejsav, vajsav, néha kevés hangyasav, eczetsav és capronsav stb. a borszeszes erjedésnél pedig sok  $CO_2$ , eczetsav, valamint glicerin és borostyánkősav képződhetnek, míg a fehérrnyeyanyagok rohadását más az illatos testek osztályába tartozó anyagok mellett főként  $H_2S$ -nek fellépte fogja elárúlni. Az erjedési és rohadási folyamatok részint a gyomorba jutott sarjadzó és hasadó gombák (melyek a hányadékban legtöbbször fel is találhatók) által idéztetnek elő, részint az étkül felvett szénvízgyekek már rohadó fehérrnyeyanyagokkal érintkezéséből is származnak. Megtörténik természetesen az eseteknek nagy részében az is, hogy a gyomorhurut csak másodlagos bántalom, míg az

erjedés és rohadás az elsődleges, midőn valószínű, hogy azon savak, melyek erjedéskor és rohadáskor képződtek, valamint a rohadás némi más produktumai is, okozzák a gyomor hurutos bántalmát<sup>1)</sup>; a gyomorhurutnakezen utóbbi fejlődési módja vagy úgy magyarázható, hogy egyszerre több éték jutott a gyomorba, mintsem azt a gyomor rövid időn fel tudná dolgozni és mintsem az elválasztott sósav elegendő volna arra, hogy a gyomorbennéket a sarjadzó és hasadó gombák hatásától megvédje, vagy pedig, hogy már erősen erjedő vagy rohadó anyagok képezték a tápszereket.

III. A bélhuzamban ugyanazon gázok fordulnak elő, mint a gyomorban. Köneny Planer (l. c.) szerint rendes bélemésztésnél már a vékonybelekben képződik, míg kénköneggáz csupán a vastagbélben. Hüfner<sup>2)</sup> és Nencki<sup>3)</sup> vizsgálatai szerint, hogy ha trypsin fehérnyére hat, az említett két gáz nem keletkezik, míg  $CO_2$ -nak kis mennyiségben fejlődését tagadni nem lehet. A  $H$  és  $H_2S$  rohadási termékek, de Nencki vizsgálatai óta tudjuk, hogy rohadás az egészséges bélhuzam bennékében is mindig van jelen, s így a  $CO_2$  nagy részének, valamint a  $H$ ,  $CH_4$ ,  $H_2$ ,  $S$ -nek keletkezése a bélhuzamban Hoppe-Seyler<sup>3)</sup> szerint a hasnyálmirigy nedvnek s a rohadási folyamatnak a fehérnyére történő együttes hatásából származtatható; ezen gázok mellett még némely illatos anyagok is keletkeznek, (indol, skatol, phenol) melyekről egy más közleményben lesz szó. Szénsav és köneny azonban nemcsak fehérnyék bomlásából származnak, hanem akkor is, ha keményítő rohadó fibrinnel víz és  $CaCO_3$  jelenlétében összejő, midőn nevezett gázok mellett tejsav és vajsav is keletkeznek; sőt ha zsírokra hat a hasnyálmirigy váladéka s rohadás van jelen, zsírsavak s borostyánkősav mellett szintén észlelünk szénsav és köneny fejlődést.

A  $H$ ,  $CO_2$ ,  $H_2S$ , valamint a  $CH_4$  keletkezésével az egészséges bélhuzamban tisztában volnánk, csak az utóbbira, mint a legtöbb szerző által elhanyagolt bélgázra lenne még némely mondani valóm

<sup>1)</sup> Erről egy más alkalommal bővebben szólnék azon adatok nyomán, melyeknek birtokában vagyok. <sup>2)</sup> Idézet Hoppe-Seyler Physiol. Chemie munkájából. 329. l. <sup>3)</sup> Nencki. Ueber die Zersetzung der Gelatine und des Eiweisses bei der Fäulnis mit Pancreas. Bern. 1876.

újabb, részletes vizsgálatok nyomán, melyek Tappeinertől<sup>1)</sup> származnak. Az utóbbi buvár szerint  $CH_4$  csupán növényevőknél és mindentevőknél (tehát embernél) képződik a bélhuzamban, és pedig a belek egészséges állapotában kizárólag csak a vastagbélben. A  $CH_4$  Tappeiner szerint erjedés terméke, mely felvételt csak megerősítik a fenntebb felsorolt gyomorbetegknél tett észleletek. Felveszi továbbá Tappeiner, hogy az emésztőhuzamba az étkekkel legalább két féle hasadó gomba vándorol be, az egyik alak  $CO_2$ -at és  $H$ -t fejleszt, a másik alak  $CO_2$ -t és  $CH_4$ -t. A gyomorsav nemcsak akadályozza ezen hasadó gombákat hatásuk kifejtésében, hanem hosszabb időre meg is bénítja őket, úgy, hogy működési erélyüket csak a vastagbelek kezdetén nyerik vissza, s így gázokat csak ott fejleszthetnek. A szénsavat és könnyt fejlesztő gombák előbb vesztik el benutságukat, mert savakkal szemben ellentállóbbak, ezért a  $CO_2$ - és  $H$ -fejlődés gyakran már a vékonybelekben megindulhat. Tappeiner főleg oly állatoknál észlelte a mocsárlég dús fejlődését, melyek kis gyomorral, vagy igen hosszú vékonybéllel bírnak.  $CH_4$  fejlődés tejétrend mellett nem észlelhető, egyrészt, mert ily étrend mellett a vékonybelek tartalma a képződött tejsav folytán erősen savanyú, másrészt talán azért, hogy a tej a szénsavat és könnyt fejlesztő gombáknak annyira kedvező tápfolyadék, hogy a mocsárlég-gombáktól elveszik mintegy a talajt. Tappeiner szerint  $CH_4$  főleg a cellulose erjedése alkalmával fejlődik, de kisebb mérvben tagadhatatlanul fejlődhetnek fehérnyéből is, mit különben Hoppe Seyler már Tappeiner dolgozatának megjelenése előtt is felvett volt.

A mi a bélgázok élenyét és légenyét illeti, azok jelenlétét csak úgy magyarázhatjuk meg magunknak, hogy azok a gyomorból jutottak a belekbe.  $O$  különben igen kevés van a belekben, pedig  $N$ -nel együtt igen nagy mennyiségeket nyelünk el; azonban az éleny, mint láttuk, már a gyomorból kezd a vérbe felszívódni, s e felszívódás folytatódik az emésztőcső többi pontjain is.  $N$ -t a vér már a tüdőben annyit vesz fel, mennyit a légnyomási viszonyok reá kény-

<sup>1)</sup> Tappeiner. Vergleichende Unters. der Darmgase Zeitschr. f. physiol. Chemie. 1882 S. 432. — Die Gase des Verdauungsschlauches der Pflanzenfresser. Zeitschr. f. Biol. 1883. S. 228. — Unters. über die Gährung der Cellulose. Zeitschr. f. Biol. 1884. S. 52.

szerítenek, s a felvett  $N$ -t a vér át nem adhatván a szöveteknek, azzal mindig felítve marad, s így sem a gyomorból, sem a belekből többet már fel nem vehet; a lenyelt  $N$ -gáz a belekben keletkezett többi gáznemű testekhez keveredik, a bélgázok állandó alkatrészét képezvén, s a bélhuzamból a végbélen át távozik el.

Ezek lettek volna megjegyzéseim a bélhuzamban normalis viszonyok között fejlődő gázokról. Hogy a belek kóros állapotaiban ezen gázok miként változnak mennyiségileg és minőségileg, azt tényleges adatok alapján még nem tudjuk, a kórtannak ezen kérdése vizsgálat tárgyát még nem képezte. Annyi azonban bizonyos, hogy csaknem minden hasmenéssel járó bélbántalomnál, legyenek azok gyomorbántalmaktól függők vagy függetlenek, vagy legyenek azok más, nem emésztőszervi bántalmak kísérői, a bélgázok mindig szaporodvák.

Természetesen ez esetekben nem a légény nagyobb mennyisége fogja szaporítani a gázokat, mint a mi p. o. az egyszerű szorulásnál valószínű, hanem az erjedésből és rohadásból származó  $H$ ,  $H_2$ ,  $S_1$ ,  $CO_2$  és  $CH_4$ . Ez könnyen érthető. Ha a belek hurutos állapotban vannak, a hurutos váladék bevonja a bélfalzat felszívó felületét, az étkek felszívatása ennél fogva nehezen, vagy alig történhetik meg, s így azok a belekben úgy is otthonos rohadás prédájául esnek, minek következménye a nagyobb mérvű gázfejlődés. Azon gyermekeknél, — hogy pozitív adatot hozzunk fel, — kik tejjel tápláltatnak, s időlt bélhurutban, vagy még inkább, ha follicularis enteritisben szenvednek, a fokozott  $H_2$   $S$  fejlődés adja a bélsárnak ama fölötte erős, s az anyák által rendesen panaszként felhozott záptojásszagot; e mellett úgy látszik tejsav, de különösen vajsav, s talán ennek magasabb homologjai is nagyobb mennyiségben képződnek, s teszik a bélsárt anynyira savanyúvá és edzővé, hogy ennek következtében a follic. enteritisben szenvedő gyermekek végbelének környéke, s általában azon köztakaró részletek, melyekkel a bélsár érintkezik, meglobosodnak.  $CH_4$ -nek bő képződését gyaníthatjuk oly hasmenéses betegeknél, kiknek bélsara neutralis, vagy épen aljas vegyhatású, mi különben a ritkaságok közé tartozik, s talán oly betegeknél fordul leginkább elő, a kik kizárólag növényi tápszerekkel élnek, s így sok celluloset kebleznek be.

Mindezen megjegyzéseket csak theoreticus hozzávetés alapján írom, de nem gondolnám, hogy felvételeimben tévedek.

IV. A bélgázok egyes alkotórészei a bélmozgásokat illetőleg különbözően viselkednek; vannak, melyek teljesen közönbösek, van egy, mely bizonyos körülmények között gátolja a bélmozgásokat, vannak ismét, melyek fölötté erős ingert képezvén, élénk mozgásokat váltanak ki.

Ha tiszta légeny-gázt mérsékelt mennyiségben vezettem a 12 órán át éheztetett süldő házinyúl vékonybeleibe, vagy vastagbeleibe, azok teljes nyugalomban maradtak, azon pillanatot kivéve, midőn a gáz a belekbe tolt, s midőn természetesen a belek megmozdultak. A légenyt tehát a belekkel szemközt teljesen indifferens anyagnak kell tekintenünk. Ugyanoly közönbös hatással viseltetik a belekre a köneny-gáz is. Mindkét adatom teljesen összevág Klug tnr.-nak<sup>1)</sup> azon észleletével, mely szerint e két gáznemű test a szívre, különösen a békaszívre nem gyakorol semminemű hatást; de összevágnaik adataim azon tapasztalattal is, mely minden élettani tankönyvben fel van említve, hogy t. i. a légeny és köneny a légzésre sem gyakorolnak módosító hatást, s így a légzés élettanában is úgy szerepelnek, mint közönbös gázok. Hogy a légzési mozgások és bélmozgások között nemesak ezen egy pontra nézve áll fenn a parallelismus, az a későbbiekből még ki fog tűnni.

Az éleny a bélgázok alkotórészei közül a harmadik elem. Az éleny nem indifferens gáz, mint azt a légzés és szív működés élettanából tudjuk, s így bizonyos kíváncsisággal vártam kísérleteim lefolyását.

Ha a kísérleti állat felfedett beleinek bármely részletébe éleny-gázt vezettem be, úgy a különben is nyugalomban levő belek ezután is nyugodtan maradtak. Hogy ez így van, sokszor ismételt kísérletek alapján állíthatom. Vannak szerzők, kik nem a belek ürterébe, hanem a vérbe vezettek élenyt, s az ellenkezőt tapasztalták, ennél fogva az élenynek a bélmozgásokat élénkítő befolyást vélték, hogy tulajdoníthatnak; kísérleti adataim alapján azonban határozottan fenn kell tartanom azon állításon, hogy az éleny sem a síma izomsejtekre, sem a bélmozgást közvetítő idegelemekre izgató hatást nem gyakorol.

---

<sup>1)</sup> Orvosi Hetilap. 1879. évfolyam. Tanulmányok különböző légnemű testek befolyásáról a békaszív beidegzésére.

Ha csak fenntebbi kísérleteimnél maradtam volna, úgy az *O*-t is az *N* és *H* mellé kellene állítanom, de a következők bizonyítják, hogy az éleny a bélmozgásokat illetőleg nem indifferens gáz.

A. Krause és Heidenhain<sup>1)</sup> voltak talán az elsők (1863), kik, ha állatoknál dyspnoet idéztek elő az által, hogy a légesőbe helyezett canule-t  $\frac{3}{4}$  percztől 6 perczig elzárták, a keletkező általános convulsiók folyama alatt az előbb nyugalomban volt belek peristalticus mozgását észlelték, mely mozgás főleg a vékonybelekben mindinkább nőtt intenzitásában. Ha a légesere az állatoknál ismét szabadon történhetett,  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  perczig tartott még a bélmozgás, a midőn azonban a bél edényeinek vére ismét pirossá lett, a mozgás megszűnt. Nasse<sup>2)</sup> nem erősíti meg Krause adatait, pedig azok a ténynek teljesen megfelelnek, s ezt azért mondhatom biztossággal, mert kísérleti állataimnál, melyeket a kísérlet befejeztével úgy öltem meg, hogy azon vízbe fullasztottam, melybe merítve voltak, nem emlékezem, hogy közel 60 közül egynél is ne észleltem volna a beleknek erős mozgását a fulladási convulsiók közben és után. A mint a fulladás lefolyása közben a bélfodor üterek erősebb cyanosisa beáll, előbb enyhébb mozgás lép fél a vékonybelek egész területén, majd mind erősebbé — s erősebbé fokozódik az, s midőn már intenzitása tetőfokát elérte, a különben túnya vastagbelek is megmozdulnak, oly formán, hogy előbb a hosszanti helyzetű izomrostok huzódnak össze és ernyednek el, s mint Braam Houckgeest nevezi ingaszerű (Pendelbewegung) mozgás jó létre, majd a körkörös izomrostok huzódnak itt-ott össze, s okoznak erős befűződéseket, mely befűzések tova haladva idézik elő a peristalticus mozgás képét. A vékonybelek mozgása nem egészen olyan fulladás után, mint azt az imént a vastagbelekre nézve jellemeztem, hanem inkább hengeredő (Rollbewegung. Braam Houckgeest elnevezése), a végbél azonban a vastagbélhez hasonlóan viselkedik. A vékonybél és végbél mozgása, ha azt a Sanders-féle módon vizsgáljuk, a fulladás bekövetkezte után még 20—30 perczig is eltarthat, míg a vastagbél csak 2—3 perczig mozog, de ha mozgása megszűnt is, sokkal összehúzottabb állapotban marad, mint különben volt.

Ha a fulladás következtében élni megszűnt állat erősen mozgó

<sup>1)</sup> l. c. <sup>2)</sup> l. c.

beleinek bármely részletébe éleny-léget vezettem be, az a belek mozgását néhány másodperc múlva tökéletesen megszüntette. A mozgások megszűnése szabályszerint összeesett az éleny-bevezetés után fellépő megpirosodásával az előbb cyanoticus edényzetnek. Ezt több kísérlet alkalmával minden kétséget kizárólag tapasztalván, kísérleti eljárásomat úgy módosítottam, hogy egy körülbelül 10—15 cmnyi hosszú bélkacsot előbb alul és felül lekötöttem, az állatot megfullasztottam, s midőn a fulladási bélmozgások az egész bélhuzamon (a lekötött részleten is) legintensivebbek voltak, a lekötött bélkaesba kevés élenyt vezettem. Az eredmény az a priori várt volt, t. i. a lekötött bélkaes mozgása azonnal megszűnt, míg a többi bélrészletek, melyekbe éleny nem jutott volt, háborítatlanul tovább mozogtak.

Hogy fulladásnál mi okozza a leirt erőteljes bélmozgásokat, s hogyan magyarázzuk az élenynek ezen mozgást csillapító hatását, arra majd rátérünk később, azonban már most felhivhatom a t. olvasó figyelmét arra, hogy a fulladási bélmozgások oka a környezet természetü, a mit főleg azon utóbb felhozott kísérleteim bizonyítanak, midőn a lekötött bélkaes mozgásait élenyvel rögtön meg tudtam szüntetni, a nélkül, hogy a többi bélrészlet mozgásaiban bármely változás állott volna be.

Schiff <sup>1)</sup> figyelmeztetett legelőször azon körülményre, hogy a főérnek rekesz alatti részlete ha lekötetik, vagy leszorítatják, erős bélmozgások lépnek fel. Braam Houckgeest ezt nem észlelte, míg hosszú sora a bűvároknak Schiff adatait megerősíti (A. Krause, O. Nasse, S. Meyer és Basch), de magam is elegendően meggyőződtem erről, hogy Schiff ezen észleletének helyessége kétségbe nem vonható. Braam Houckgeestnek Schiffel ellentétes eredményű megfigyeléseit csak úgy magyarázhatom meg magamnak, hogy nevezett bűvár a főér leszorítása alkalmával, melyet a *Tripus Halleri* fölött végzett, a bal n. *splanchinicus*-t is vongálta, vagy esetleg be is csiptette, mely ideg tudvalevőleg a belek mozgástgátló idege, s ha vongáltatik, tehát izgattatik, könnyen megakadályozhatja az aorta lekötésre rendszeren beálló heves bélmozgások kifejlődését.

Ha a langyos konyhasó oldatba meritett nyúl főerét a rekesz alatt lekötöttem, s az egész bélhuzam elhalványult,

<sup>1)</sup> Idézet Meyer és Basch czikke után. (l. c.)



és a még látható edények vére cyanoticussá lett, s az összes beleknek rohamos hengeredő mozgása kifejlődött, a vékony belekbe éleny-léget vezetve a mozgás 3-4 mp. múlva már jelentékenyen vesztett erejéből, s vagy 30 mp. múlva egészen megszűnt, hasonlóan ahhoz, mit fulasztás után észleltem. Ha egy fentebbi módon lekötött főerű állatnak mozgó vékony beleiből körülbelül 20 cm. hosszú kacsot lekötöttem, s abba bocsátottam az élenyt, a mozgás csak a lekötött bélkacsban szűnt meg, míg másutt zavartalanul folyt tovább.

Más kísérleteimben elvéreztettem az állatokat, majd úgy, hogy a fejüterekeket metszettem át, majd úgy, hogy a főért nyitottam meg. Az elvéreztetés után állandóan azt tapasztaltam, hogy úgy, mint fulladás után, vagy mint a főér lekötése után a beleknek erőteljes mozgása indult meg, mely eleintén ingó, majd peristalticus, végre pedig hengeredő jellegűt vett fel; a mozgások akkor kezdődtek, midőn az elvérzés alkalmával mindig észlelhető általános convulsiók már bekövetkeztek volt, s akkor érték el tetőpontjukat, midőn a convulsiókat nyugalom váltotta fel, midőn tehát az állat már kiszenvedett. Ha az elvérzett állat beleibe élenyt vezettem, a belek mozgása néhány másodperc, legkésőbb 1 p. múlva megszűnt, míg ha éleny nem jutott a bélhuzamba, s az állat kellő melegen (38° C. konyhasós víz) tartatott, a mozgás még 15 p. múlva is látható volt. Ha ily elvéreztetett állatnál lekötöttem egy 20 cmnyi hosszú bélkacsot, s ebbe vezettem be az élenyt, úgy hasonlóan a fentebb elsoroltakhoz, csak ezen kacsnak mozgása szűnt meg.

Mindezen meglepő eredményű kísérletekhez még egy kísérlet leírását akarom hozzáfűzni. Ha a bélfodorüteg egy nagyobb ágát lekötöttem, az üternek megfelelő bélrészlet, lett légyen az vékonybél vagy vastagbél, erős peristaltikus mozgásokat végzett, ép úgy, miként azt az egész bélhúzámon láttam, ha a főért kötöttem le. Ha most az így mozgó bélkacsot felül-alúl lekötöttem, s élenyt vezettem belé, a mozgás azonnal megszűnt, mihelyt a bélrészlet edényei cyanoticus színét cseresznyepiros szín váltotta fel.

Láthattuk mindezen kísérletekből, hogy a bélmozgásokat illetőleg az éleny nem közönbös hatású gáz, hogy azonban hatásának magyarázatába bocsátkozhassunk, ismernünk kell a szénsavnak hatását is a bélmozgásokra.

A szénsav fölötte erős bélmozgásokat idéz elő. Ha bármely bélrészletbe  $CO_2$  gázt vezettem, erős, eleintén peristalticus, később hengeredő bélmozgások keletkeztek; eleintén csak körülirtan, néhány ctmnyi hosszúságban láttam a beleket összehúzódni, de a mint épen ezen összehúzóadás folytán a  $CO_2$  továbbított, s újabb és újabb bélrészletekkel jött érintkezésbe, ez utóbbiaknak előbb peristalticus, majd hengeredő mozgását váltotta ki; így rövid idő alatt az egész bélhuzamon heves hengeredő mozgásokat láttam kifejlődni. Ha p. o. a nyombélbe vezettem a  $CO_2$  gázt, 2—3 p. mulva hallható korgások között már a vastagbelek peristalticus mozgása is megindult. Hogy a  $CO_2$  nem felszívódása után, tehát nem központilag hat a bélmozgásokra, hanem körzetileg, az kitűnik az imént mondottakból is, de még jobban azon kísérletemből, midőn egy körülbelül 20 ctmnyi hosszú lekötött bélkaesba vezetve szénsavat, csak ezen kaeson láttam a mozgást fellépni, míg a többi bélrészlet egészen nyugodt maradt, ép úgy, mint azon kísérletemben, melyben a bélfodorütér egyik ágát kötöttem le.

A  $CO_2$  által előidézett bélmozgásokat éleny-léggel gyorsan meg tudtam szüntetni, ép úgy, mint a fuladás utáni, vagy elvérzés utáni, vagy aorta lekötés utáni bélmozgásokat, és pedig, akár az egész bélhuzam volt kísérletem tárgya, akár pedig csak egy felül-alul lekötött bélkaes. De nemcsak éleny-nyel, hanem mésvíznek a belekbe fecskeadésével is megszüntethető a  $CO_2$  okozta bélmozgás. A mésvíz maga, a mint azt a M. Gyógyszerkönyv készíttetni rendeli, ha  $38^\circ C$ -ra melegítettik, s 1—2 kemnyi mennyiségben a bélhuzamba fecskendeztetik, igen heves peristalticus mozgást okoz; ha azonban  $CO_2$ -vel töltött, már erősen mozgó belekbe fecskendeztetik, akár 4—5 kemnyi mennyiségben is, ott, hová eljutott, gyorsan mozgásszünetet idéz elő, s miután a szénsav hatására erősen mozgó belek azt gyorsan széthordják, így csakhamar az egész, azelőtt nyugtalanul mozgó béldarabon, mely  $CO_2$ -val volt megtöltve, nyugalom áll be. A mésvíz megköti a szénsavat, midőn  $CaO$ -

ből  $Ca\ CO_3$  lesz és így sem a mészőlegnek a belekre maró hatása, sem a  $CO_2$ -nek izgató hatása nem érvényesülhet. Ezen kísérlet is bizonyítja, hogy a  $CO_2$  körzetileg hat a belekre, midőn azokat mozgásba hozza.

V. Állapodjunk meg most kissé, s lássuk, hogy a  $CO_2$ -val és  $O$ -el tett kísérleteink eredményeit miként lehet megfejteni.

Láttuk azt, hogy a szénsavgáz a belek mozgásait megindítja ép ily mozgásokat látunk fellépni az állat megfuladása után, elvérezése után, valamint akkor is, ha az állat főerét a tripus Halleri fölött lekötjük; láttuk az is, hogy egyes bélkaesok körülírt mozgása lép fel, ha a kaeshoz futó bélfodorüterágat lekötjük; láttuk végre azt, hogy az éleny mindezen elősorolt esetekben megszüntette a bélmozgásokat. Kitűnik azonban mindezekből még azon tény is, hogy a hatás, mely az imént elősorolt esetekben a beleket mozgásba hozza, bármily természetű legyen is, körzeti.

Kérdés most, vajjon mindezen esetekben keletkező bélmozgások oka egy és ugyanazon körülményben rejlik-e vagy sem? Midőn szénsavat vezettem a bélhuzamba, a gáz részben felszívódván, a béledényzet vértartalma  $CO_2$ -vel túltelődött, s szénsavat a szövetekből többé fel nem vehetvén, azokban szénsav halmozódott fel; ugyanez történt az állat megfuladásánál is. De más történt-e a főér lekötésénél, midőn a belek mesterséges anaemiáját idéztük elő? A belek hajszáledényeiben még ott levő ütérés vér, minden élenyét átadta a szöveteknek, megtelt egészen szénsavval, s a szövetekből a szénsav-kivitel megszűnt. A bélfodorüterágak lekötése kisebb méretű analogiája a főér lekötésének, tehát a megfelelő bélrészletekben szintén szénsav felhalmozódásra vezetett. E szerint minden esetünkben  $CO_2$  halmozódott fel a bélszövetben; de létrejött egyszersmind élenyhiány is, még pedig relativ  $O$ -hiány  $CO_2$ -nek a belekbe vezetése alkalmával, míg a többi esetekben abszolút  $O$ -hiány. Kérdés, hogy a szénsav felhalmozódás, vagy az élenyhiány okozta-e a kiváltott bélmozgásokat?

Ugyanezen kérdést vetette fel Traube is a dyspnoeicus heves légzési mozgásokat illetőleg. Hogy vajjon a  $CO_2$ -felhalmozódás vagy élenyhiány okozta-e a nyúltagy légzési központjának azon erős izgalmát, melynek következtében a dyspnoeicus heves légzési mozgá-

sok következnek be, azt Traube úgy akarta eldönteni, hogy kutyával tiszta köneny-gázt légeztetett be. Kísérleteinek eredményeül Traube azt jegyezte fel, hogy daczára annak, miszerint a kutya 40 perczen át az élenytől meg volt fosztva, dyspnoe tünetei nem jelentkeztek; Traube szerint tehát fuladásnál nem O-hiány, hanem szénsav felhalmozódás oka a légzési centrum izgalmának. A. Krause (l. cit.) ugyanezen úton akarta megfejteni a fuladás utáni erős bélmozgásokat, s könenyt légeztetett be állatokkal, az élenyt pedig kizárta a légzésből, de sem Traube észleletét a dyspnoe elmaradását illetőleg nem tehetette, sem a bélmozgások elmaradását nem észlelhette.

A kérdést nézetem szerint exclusive sem egyik, sem másik oldalra eldönteni nem lehet, ép úgy a dyspnoet, mint a fulladás stb. utáni bélmozgásokat illetőleg Igaz ugyan, hogy a belekre nézve ép oly értelmű észleletet tettünk, mint a légzést illetőleg Traube; t. i. tiszta könenyt bocsátva a belekbe, bélmozgások nem jelentkeztek; pedig fel kell tennünk, hogy köneny a bélszövetbe felszívódván, az ott levő éleny nagy részét megkötötte, s rendeltetésétől elvonta; így a kísérlet negatív eredményéből a szénsav felhalmozódás mozgást kiváltó hatására kellene következtetnünk, s ezt a szénsavnak a belekbe fecskendésére beálló heves bélmozgások is megerősitenék; de viszont azon sorozata kísérleteimnek, melyekben az éleny, mint mozgást-csillapító szerepelt, az O-hiány mozgást kiváltó hatását bizonyítják. Az igazság tehát úgy látszik középen van, s azt hiszem, nem csalódom, ha mind a szénsav felhalmozódásnak, mind az élenyhiánynak <sup>1</sup>bélmozgásokat előidéző befolyást tulajdonítok, mely befolyás nem központi, mint a légzésnél, hanem körzeti, miként ezt lekötött bélkaesokkal végzett kísérleteim kétségtelenül bizonyítják.

Most azonban ama kérdés merül fel, vajjon a szénsav a belek falzatában levő mozgató idegkészülékre hat-e ingerlőleg, vagy pedig a n. splanchnicus, tehát a bélmozgást gátló ideg végágaira hűdítőleg; másrészt, vajjon az éleny izgató hatással viseltetik-e a bél környi gátló idegkészülékére, vagy pedig a mozgató idegkészülékre hat valami módon csillapítólag, esetleg hűdítőleg. Ezen kérdéseket fel-

vetjük, de minden irányban megoldani kielégítőleg ma még nem tudjuk úgy, mint azt a szívnél ily esetekben megtehetjük. Azonban daczára a megfelejtést illető nehézségeknek, mind a szénsavnak, mind az éleny- nek a bélmozgást gátló perifericus idegekre hatását, mint valószí- nűtlent a combinatióból kihagyhatjuk. Az okok, melyek bennünket erre vezetnek a következők:

a) A mi a szénsavat illeti, az idegmérges általában mielőtt valamely idegelemnek hűdését okoznák, az ideget izgatják; szénsav hatására pedig a bélmozgást gátló idegbefolyás erősödését, tehát a gátló idegvégződéses izgalmát egy pillanatra sem észlelhetjük, míg az erős bélmozgásokat, úgy foghatjuk fel, mint a szénsav következtében a bélmozgató idegvégződésesben lefolyó mérgezés első, azaz izgalmi stadiumát; mert hogy a szénsav végre hűditi ezen idegele- meket, azt a szénsavnak más idegekre hatásából bizton következtet- hetni. Figyelmetlenséggel vádoltathatnám, ha a síma izomsejtekről nem emlékezném meg, melyeket a  $CO_2$  szintén ingerelhet, s mely elemeknek ily direct módon létrejött ingerülete szintén hozzájárul- hat a belek heves mozgásához. Ezt annál inkább mondhatom, mert tudjuk, hogy a  $CO_2$  a haránt izmokat is direct képes izgatni; ha p. o. egy felfedett izomra szénsavat bocsátunk, az erre összehuzódással fog felelni.

b) A mi az élenyt illeti, arra nézve már positiv adatokkal is szolgálhatok. De hogy ezt tehessem, Nothnagelnek (l. cit.) némely kísérleteit kell előrebocsátanom. Nevezett buvár azt találta, hogy kálisókra (akár kénsavas-, akár légenyavas, szénsavas, chlorsavas, borkósavas kaliumra, akár chlor-, jod-, brom- kaliumra,) ha azok jegeczeivel a felfedett bélhuzam bárhol is köz- vetlenül érintetik, az izomzat erős összehuzódással felel, mely össze- huzódás az érintés helyére szoritkozik, s a belet az érintés helyén gyürőszerűleg összefűzi. Natriumsó-jegecsekkel érintve a bélfalat, oly összehuzódás jó létre, mely az érintés helyétől a pylorus felé haladólág több centimetryire tovaterjed. Nothnagel ezek- ből azt következteti, hogy a kálisók a belek sima izomsejtjeit in- gerlik; a natriumsók ezt szintén eszközlik, csakogy gyengébben, de e mellett a bélfalzatban fekvő mozgató idegkészülékre is izga- tóan hatnak, a minek következménye, a fennt leirt tovahaladó moz- gás, melyet kálisókra sohasem észlelhetni. Ezen kísérletek által te-

hát a nátriumsókban kitűnő kémszert nyertünk annak megtudására, mily állapotban van a bélfalzat mozgató idegapparatusa; izgalmi állapotban-e, midőn gyors, erőteljes, messze elterjedő lesz a bélösszehuzódás, hűdött állapotban-e, midőn esetleg csak csekély befűződés lesz az érintés következménye. Az élelnek a belek mozgató idegeire hatását chlor-natrium jegeczcel vizsgáltam. A fuladás után élénken mozgó belekbe élelengázt bocsátottam, mire a hengeredő mozgást nyugalom váltotta fel. Ha most bárhol is konyhasó-jegeczcel érintetem a beleket, egészen szabályszerű natrium-összehuzódás mutatkozott, mely az érintés helyétől 2—3 ctnnyire terjedett a pylorus felé irányulva. Az élelnek a n. splanchnicusra izgató hatását tehát ki kellett zárnom, épen úgy hűdítő hatását is a mozgató idegvégkészülékre, valamint a síma izomsejtekre. Így nem maradt más hátra, mint feltenni azt, hogy kísérleteimben a abszolút vagy a relativ élelhiány megszüntetése végetvetett a bélmozgató perifericus idegvégkészülék (idegdúcok) táplálkozási zavarának mely a  $CO_2$  hatása alatt fejlődött ki, s mely táplálkozási zavar volt oka az erős bélmozgásoknak. Ha  $CO_2$  gázt vezettem a belekbe, s az így megtöltött beleket érintetem *Cl Na*-jegeczcel, úgy igen erőteljes, a rendesnél intensivebb volt a nyert összehuzódás; ezen körülmény is bizonyítja azt, hogy a  $CO_2$  izgatólághat a belek mozgató idegeinek végapparatusára. Egészen azonos az *O* és  $CO_2$ -nek ezen viszonya a bélmozgató körzeti idegzethez, mint ugyanezen két gáznak viszonya a légzési központhoz;  $CO_2$  fölötte erősen izgatja a légzési központot, dyspnoet idéz elő, mely izgalom *O*-belégzésre megszűnik és légzésszünetnek ad helyet (apnoe), anélkül azonban, hogy a légzési központ hűdetnék.

Az élelnek és szénsavnak a szívre hatását a szív complicált beidegzése miatt a két gáznak a belekre hatásával párhuzamba állítani nem sikerül.

Mindebből, mi az iménti fejtegetéseimből eredményképen kitűnik, mintegy magától kínálkozik egy a bélmozgások élettanát illető fontos consequentia, s ez az, hogy a bélmozgások automaticitását a vér szénsavtartalma tartja fenn. A szénsav tehát ép úgy a légzési központnak mint a be-

lek falzatába helyezett mozgató idegeknek automaticus ingere gyanánt tekintendő, mely ingernek hatását ép úgy a légzésnél, mint a beleknél az éleny korlátozza; ezért periodicusak a légzési mozgások, s ugyanezért mozognak csak periodicusan a belek is. Hogy a szénsav nem az egyedüli bélinger, még normalis viszonyok között is, az valószínű; a béltartalom szintén mint bélinger tekinthető, egyrészt mint mechanicus, másrészt mint chemicus inger; a rekesz légzési mozgásai nemkülönben mechanice ingerelhetik a beleket stb.

Azon körülmény, hogy némely szívbajnál vagy májbántalomban, melyeknél a bél edényzetének cyanosisát kell feltételeznünk, nem észlelünk szabályszerűen erős bélmozgásokat, s ennek következtében hasmenést, korántsem szólhat ellene felvételemnek; a cyanoticus vér szénsava ama bántalmaknál hosszú időn át hat a bélhuzam mozgató idegelemeire, s azokban oly mérvű táplálati zavart idézhet elő, melynél fogva a belek legalább időlegesen megbénulnak, s ennek következménye a gyakran észlelhető makacs székszorulás, mely rendszeren megszűnik, ha p. o. a kéthegyü billentyű elégtelenség, vagy bal visszeres szájadék szűkület stb. compensálása beáll.

A szénsavnak fennt vázolt hatásából következik, hogy azt mint hashajtót a szorulásnak enyhébb eseteiben gyakrabban kellene alkalmazni, mint az eddig történt, annál is inkább, mert kisebb adagai semminemű káros mellékhatással nem bírnak, ha csak p. o. szívbajok, agybántalmak nincsenek egyszersem jelen, míg más hashajtók, legyenek azok bármily csoportjából a purgativ szerének, többé-kevésbé káros vagy kellemetlen mellékhatásúak, főleg, ha hosszan adagoltatnak. Gyakrabban kellene alkalmazni a szénsavat mondottam, mert teljesen empiricus alapon tényleg már alkalmaztatik, részint mint háziszor részint orvos rendeletére; némely szerző, mint p. o. Jul. Braun<sup>1)</sup> midőn a szénsav-tartalmú ásványvizekről szól, külön ki is emeli azok hashajtó hatását, melyet a szénsavnak tulajdonit. Husemann<sup>2)</sup> szintén jelzi a szénsav hashajtó

<sup>1)</sup> Jul. Braun. A gyógyviztudomány rendszeres tankönyve. Ford. Lendvay Benő tr. 1871.

<sup>2)</sup> Husemann. Hdb. der Arzneimittellehre. II. Aufl. 1883.

hatását, s annyit mond, hogy úgy látszik emeli a peristalticumot; viszont azonban más szerzők, mint Dujardin-Beaumez,<sup>1)</sup> Nothnagel-Rosbach,<sup>2)</sup> Buchheim-Harnack,<sup>3)</sup> Leube<sup>4)</sup> meg sem említik a hashajtók között, s így figyelmeztetésem talán nem fölösleges.

De nemcsak egyszerű székszorulásnál, hanem bélelzárodás eseteiben is sikerrel használható a szénsav, még pedig allövetek alakjában. Több szerző hoz fel kedvező lefolyású eseteket, melyeknél koprostasis, vagy intussusceptio, vagy volvulus voltak a bélezárodás okai, s midőn szénsavat, vagy szénsavval telített vizet syphonból fecskendeztek a végbélen át a bélhuzamba, gyorsan megnyílt a bélcanalisatiója. Legtöbbször a szénsavgáz feszerejének tulajdonították a hatást, annál is inkább, mert volt eset, hogy levegőnek a végbélbe hajtására is megnyílt a bélhuzam járhatósága; kísérleteim alapján azonban a gáz feszereje mellett a gáznak heves bélmozgásokat előidéző tulajdonságát is okvetlenül részeltetni kell a siker létrehozásában.

VI. A mocsárlég ( $CH_4$ ) igen erős bélmozgásokat képes előidézni. Mocsárlégnek a belek bármely részletébe történő beáramlása után ép oly heves, sőt néha még hevesebb peristalticus, majd hengeredő mozgásokat láttam fellépni, mint szénsav befecskendése után. A hatás ép úgy, mint a szénsavnál, helybeli, mert azon bélrészletek, melyekbe mocsárlég nem jutott, p. o. a beleken alkalmazott lekötés folytán, teljesen nyugalomban maradtak.

Élennygáz a mocsárlég hatására támadt bélmozgásokat megszüntetni nem képes.

A mocsárlégnek ezen hatása meglepett, mert ily viselkedésére abból, mit az állati szervezetre hatásáról eddig tudunk következtetni ép nem lehetett. Eulenburg p. o. „Die schädlichen Luftarten“ czimű munkájában (20. L.) azt mondja, hogy ha házi nyulakat oly szekrénybe helyezett, melynek mocsárlégtartalma egyszer 24%, azután 29%, majd végre 49% volt, még egy óra lefolyása mulva sem észlelt a nyulakon legkisebb tokú rosszullétet sem, s a nyúl lélegzéseinek száma nem hogy emelkedett volna, hanem még néhányval csökkent is.

<sup>1)</sup> Dujardin-Beaumez Lecons de clinique therapeutique. Paris. O-Doin 1883. Tome I. 3. Edit. <sup>2)</sup> Nothnagel-Rosbach. Handb. der Arzneimittellehre. V. Aufl. 1880. <sup>3)</sup> Buchheim-Harnack. Lehrb. der Arzneimittellehre. 1883. <sup>4)</sup> Leube. Ziemssens Handb. der spec. Pathol u. Therap. Bd. 7. 2-te Hälfte.



A kénköneg-lég ( $H_2S$ ) hasonlóan erős bélmozgásokat idéz elő, mint a mocsárlég. Említettem már előleges közleményemben (Orv. Hetil. 1884. 23. sz.), hogy általános  $H_2S$  mérgezésnél is észlelünk erős bélmozgásokat, de ez részben a beállott fuladásnak is tulajdonítható, s ily fuladás következik be, ha a belekbe sok  $H_2S$  gázt vezetünk; mert a gáz a bél nyákhártyája által gyorsan szívatik fel. Kísérleteimben minimalis mennyiség kénköneg-gázt bocsátottam a bélhuzamba, épen az imént mondottaknál fogva, úgy, hogy a dyspnoikus tünetek, melyek az általános mérgezés beálltá jelzik, csak 4—5 percz múlva léptek fel, míg a heves bélmozgások már a gáznak a belekbe bocsátása után 2—3 mperczzel beköszönöttek, tehát előbb, mint az általános mérgezés tünetei. — A belek eleintén úgy húzódtak össze, mint a natrumsó jegeczre, majd a bélhuzamnak számos pontján körkörös befüződéseket mutatkoztak, s erős peristalticus mozgás fejlődött ki, mi néhány másodpercz múlva heves hengeredő mozgásba ment át.

Hogy a  $H_2S$  kísérleteimben nem kerülő úton, tehát nem az általános mérgezés útján hatott a bélmozgásokra, hanem közvetlenül, ezt legjobban bizonyítják azon kísérleteim, midőn felül-alúl lekötött bélkaesba vezetve be a  $H_2S$ -gázt, csupán ezen bélrészlet mozgásait észleltem, míg a bélhuzamnak többi része nyugton maradt egész addig, míg az általános kénhydrogén-mérgezés tünetei ki nem fejlődtek; ekkor azután az egész belhuzamon rohamos hengeredő mozgás állott be.

A kénhydrogenre beállott bélmozgásokat (nem az ált. mérgezésből eredőket értem) éleny-gáz nem képes teljesen megszüntetni, csupán jelentékenyen mérsékelni.

Ezelőtt Rosenthal és Kaufmann<sup>1)</sup> vizsgálatai nyomán azt tartották, hogy a kénhydrogén mérgezés a  $H_2S$ -nek a vérben történő gyors élenyülésén alapul, minek folytán élenyhiány jön létre a vérben. Hoppe-Seyler<sup>2)</sup> adatai ugyan jelentékenyen eltérnek Rosenthal és Kaufmann adataitól, de azok is megerősítik az  $O$  hiány feltevést. Hoppe-Seyler szerint u. i.  $H_2S$  az oxyhaemoglobinnal kén-

<sup>1)</sup> Rosenthal és Kaufmann. Archiv. f. Anat u. Physiol. 1865. P. 659.

<sup>2)</sup> Hoppe-Seyler. Medic. chem. Untersuch. P. 151. és 251. Zeitschr. für physiol. Chemie. Bd. II. H. 2. és 3.

haemoglobint képez, mely utóbbi állandó vegyület, s *O*-felvételre képtelen; ezen vegyületnek képződése folytán tehát erősen csökken a vér élenyfelvevő képessége. A kénhaemoglobin azonban melegvérű állatoknál lassan képződik, s halálos mérgezésnél a halál sokkal gyorsabban áll be, mintsem a vér teljesen elvesztette volna élenyfelvevő képességét; ez azonban egyáltalában nem zárja ki azt, hogy enyhe mérgezésnél, mely az állat gyors halálát nem vonja maga után, mint az a mi kísérleteinkben történt, hol csak 4—5 percz múlva fejlődtek ki az általános mérgezés tünetei, — ne képződjék nagyobb mérvben kénhaemoglobin, s így ne jöjjön létre élenyhiány a szervezetben.

Élenyhiány felléptét kell a mi enyhe mérgezési eseteinkben is felvennem, s a heves bélmozgások bekövetkeztét egyrészt ennek kell tulajdonítanom, főleg azért, mert élenyt. vezetve a bélhuzamba, a mozgás intenzitása jelentékenyen csökkent, de abból, hogy élenyrea mozgások nem szüntek meg teljesen, arra kell következtetnem, hogy a  $H_2S$  már maga is közvetlen ingere a bélmozgató idegeknek, esetleg a bél síma idegsejtjeinek is.

Nem érdektelenek főleg a gyógyszerhatástan szempontjából az alább közlendő kísérletek sem, melyeket eredetileg annak bizonyítására szántam, hogy a  $H_2S$  környi ingerként hat a bélhuzam mozgató készülékére.

Kis házinyúlak beleibe  $H_2S$  gázt vezettem lehető csekély mennyiségben; a mint ez megtörtént, s a belek heves mozgása beállott, lekötöttem a bélhuzam egy hosszabb részletét, melybe azután subnitricum bismuthumnak vízes rázadékát fecskendeztem. A hová a bismuthsó eljutott, ott rögtön megszűnt a mozgás, míg azon helyeken, hová az a lekötés alkalmazása folytán nem juthatott, a hol tehát a  $H_2S$  gáz kénjét meg nem köthette, s bismuthkéneg nem képződhetett, ott a mozgás a szokott intenzitással zavartalanul folyt tovább.

Nem tartom érdektelennek utólag még azt is megjegyezni, hogy ha  $H_2S$ -mentes bélhuzamba a bismuth. subnitr. vízes rázadékát, langyosan befecskendeztem, középérés bélmozgások mindig jelentkeztek.

VIII. A kénhydrogénnel és subnitricum bismuthummal tett kísérleteim eredményei a gyógyszerhatástan némely homályos pontjának felvilágosítására is szolgálhatnak, s így gyakorlati értékkel is bírnak; megfejtteni vannak hivatva u. i. miért hat a kén hashajtólag, s miért van némely esetben a subnitr. bismuthumnak oly ecclatans antidiarrhoeicus hatása.

Kezdjük a kénnel. A kénvirágot és kéntejet, mint hashajtót, már igen rég használják, s belső adagolásuknak csak is ezen javalata áll még ma is érvényben. A bélürülékek kén adagolására kásások, s bennük a bevett kén nagy része feltalálható. Ez utóbbi körülményből következtetve, némelyek a ként egyszerűen, mint mechanicus hashajtót tekintik, míg mások a vékonybeleekben képződött kénalkalinnak tulajdonítják a hashajtó hatást, s a fellépő enyhébb kólikát, már azért is, mert natriumsulfid, vagy kaliumsulfid adagolása után is ugyanezen hatás mutatkozik. (Husemann, Balogh, Nothnagel-Rossbach, Harnack.) Azonban mindegyike ezen szerzőknek megemlíti, hogy kén adagolása után jelentékeny mennyiségű  $H_2S$  fejlődik a bélhuzamban; erre vall a flatusoknak, a bélsárnak, s a kilégzett levegőnek kénhydrogén szaga is, erre vihetők vissza a nagyobb mennyiségű kén bevétele után fellépő fejfájás, nyugtalanság, izomelernyedés. A szerzők a kénhydrogénnek, mely így képződik, hashajtó hatást nem tulajdonítanak, pedig a kén hashajtó hatása ezen gáznak képződésén alapul.

Ezen utóbbi állításmat egyrészt a kénhydrogént illető fenutebb leírt kísérleteimmal indokoltam, másrészt pedig a következőkkel:

A sulfur praecipitatum, valamint a sulfur sublimatum lotum, ha arab gummi segítségével vízben jól szétosztva, nyulaknál közvetlenül a bélhuzamba fecskendeztetik, még nagy adagban sem okoz bélmozgásokat. Kalium-, vagy natriumsulfid higabb (3—4<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-os) vizes oldatának 2—3 kctmeternyi mennyiségben direct a bélhuzamba fecskendezésére bélmozgások jelentkeznek ugyan, de ezen mozgások csak törpék, elenyészők azokhoz képest, milyeneket a  $H_2S$  szokott kiváltani; fel kell tennünk ezeken kívül, hogy kalium- és natrium sulfid a bélhuzamban csak csekély mennyiségben fejlődik, egyrészt azért, mert a beadott kénnek legnagyobb részét változatlanul leljük meg az ürülékben, s ezenfelül még a kénnek aránylag csak igen kis adagai rendeltetnek, s már ezek is hashajtólag hatnak. — A képződött

kénalkali vízben jól lévén oldható, gyorsan szívódik fel képződése helyén, a mely mennyiségnek pedig nem marad ideje felszívódni, az a bélgázok szénsavának hatása alatt bomlik és szénsavas alkali, valamint  $H_2S$  képződik. Mindezeknél fogva, midőn nem tagadom, hogy a kénalkali kellő adagban bélmozgásokat, s így hashajtást idézhet elő, azon körülménynél fogva, hogy aránylag kevés képződik a bélhuzamban, s ezen kevés is vagy felszívódik gyorsan, vagy pedig felbomlik, a kén adagolásra kiváltott hashajtást a kénalkalinak nem tulajdoníthatom, s azért azt hiszem, hogy teljes jogom van felvenni, miszerint az említett hatás a kénhidrogén bő fejlődésének tulajdonítandó.

Térjünk át most a subnitricum bismuthumra. Hogy ezen bismuthsó számos diarrhoea alaknál a leghasználhatóbb szereink közé tartozik, talán fölösleges is megemlítenem; egyszerű hasmenéseknél, melyek erősebben rohadó béltartalomtól erednek, ép oly gyakran adjuk eredménnyel, mint idült bélhurutoknál (főleg a gyermekgyakorlatban), valamint a bél fekélyes bántalmaiból eredő hasmenéseknél (typhus abdomin, dysenteria, tuberculosis intestinalis), sőt Franciaországban cholericus hasmenésnél is bizonyos hírnévre tett szert, úgy, hogy Párisban egy időben (1849. és 1854.) cholerajárványok alkalmával minden orvos rendelte. Hogy azonban miként hat mindez esetekben hasmenés-csillapítóan, ép oly kevéssé van megfejtve, mint azon néha csakugyan jótékony hatásának módja, mely hatást az a cardialgia legkülönbözőbb okokból eredő eseteiben tanúsítani szokott. Hogy a gyomorból a subnitricum bismuthumnak csak minimalis mennyisége szívódik fel, az ép oly bizonyos, mint hogy a belekből épen semmi sem szívódik fel s a bismuthsó vagy változatlanul ürül ki a bélsárral, vagy pedig mint bismuthkéneg, mely a bélgázok  $H_2S$ -jével találkozásakor képződik s vízben teljesen oldhatlan. A bismuthum subn. ép úgy, mint a bismuthkéneg helybelileg teljesen hatástalanok; némelyek ugyan tulajdonítanak az előbbinek egészen csekély összehúzó hatást (Harnack), de a legtöbb szerző még ezt sem találta, s így az összehúzó hatás oly csekély lehet, hogy az a hasmenés-csillapítás szempontjából számba nem vehető. A bismuthum subnitricumnak hasmenés-ellenes hatási módját illetőleg legnőpszerűbb lett Traube magyarázata, mely magyarázat azonban csak a fekélyes bélbántalmakra vonatkozhatik. Szerinte a subnitr. bismuthum ép úgy, mint a bismuthkéneg nem lévén vízben oldható anyagok, odatapadnak a bélfekélyekre, s mintegy óvóréteget képeznek azokon, megakadályozva,

hogy ama helyek a bélbennék által ingereltessenek, s ez úton erősebb peristaltikus mozgás váltassék ki. Látjuk ebből, hogy az egyszerű bélhurutos hasmenést illetőleg a Traube-féle magyarázat nem alkalmazható, s még a fekélyes bélbántalmakat illetőleg is sok kétely fér hozzá. U. i. a legtöbb esetben igen kevés bismuth. subn. elegendő ahhoz, hogy a bélfekélyekkel összefüggő hasmenés csillapíttassék; gyermeknél p. o. enteritis follicularis eseteiben  $\frac{1}{2}$  - 1 gmot. rendelünk 24 órára, és sokszor 3—4 nap alatt szűnik a hasmenés; pedig 2—3 grm a bismuthsóból (mely igen súlyos test) elenyésző csekély mennyiség már egy csecsemő bélhuzamának felületéhez képest is; hát még ha hozzávesszük, hogy nemcsak bismuthsó van a bélhuzamban, hanem nyák, epe és bevett tápanyagok is, melyekke mindnyájával kell, hogy a bismuth. subn. valamint a képződött bismuthkéneg is keveredjék s így széteszozljon; mindezen felhozottak alapján pedig hiszem, hogy mindenki előtt világos, miszerint Traube sokkal könnyebben construálhatta magyarázatát a papirosan, mintsem az általa feltételezett hatási mód az életben létesülhetne.

Inkább megfontolandó az, mit Balogh K. tnr. említ kommentárjában; t. i. hogy midőn bismuthkéneg képződik a belekben  $HNO_3$  lesz szabaddá, mely sav pedig hasmenés némely esetében sikerrel adagolható, sőt melyről tudjuk azt is, hogy fekélyes bántalmaknál p. o. fekélyes szájbántalmaknál helybelileg használva jótékonyan hat. Mindezeknél fogva a bismuthum subn. bomlásakor fejlődő légenysav egyrészt összehúzó hatása, másrészt a fekélyekre kedvező hatása folytán hathatna hasmenés-csillapítólag, még pedig első hatásánál fogva a hurutos hasmenésnél, utóbbi hatásánál fogva fekélyedésből eredőnél. Ezen felvétel, melyet Balogh K. tnr. jelezett, s melyet itt kifejtettem, sok valószínűséggel bír, csak hogy meg kell jegyezmem, miszerint a savak többé-kevésbé mind emelik a peristalticumot, s azonfelül a fejlődő  $HNO_3$  oly csekély mennyiségű, s a belekben annyira felhigul, hogy hatása akár egyik, akár másik irányban csak alig hogy érvényre juthat.

Miután a dolgok így állanak, nem marad egyéb hátra, mint a subnitricum bismuthumnak azon tulajdonságára fordítani figyelmünket, melynélfogva az a beleket erősen mozgásra ingerlő  $H_2S$ -nek kénjét megköti, s így a nevezett gáz hatását paralysálja, s miután ezen közleményem utolsó fejezetéből kitűnik, hogy az abnorm dúsan fej-

lödő  $H_2S$  hasmenéseknek oka lehet, a bismuthum subnitricum hasmenésellenes hatását fentti tulajdonságára hivatkozással megmagyarázottnak vélem; hogy e mellett a felszabaduló  $HNO_3$ -nak, mint összehúzóznak, fekélyt gyógyítóznak hatása is érvényesül, mennyire a sav mennyisége és dilutiója megengedi, azt kétségbe egyáltalában nem vonhatom, sőt fölötte valószínűnek kell tartanom.

IX. Ha most czikkem végén kórtani szempontból akarom kísérleteim consequentiáit levonni, akkor röviden következő pontokban foglalhatom össze mondandóimat, megjegyezvén, hogy azok csak a  $CO_2$ ,  $CH_4$  és  $H_2S$  gázokra vonatkozhatnak, mert az élelyt illető észleleteim kiváltképen élettani érdekűek:

A  $CO_2$ ,  $CH_4$  és  $H_2S$  gázok jelenléte a bélhuzamban a bélbennek rohadásának és erjedésének folyamánya. Rohadás, erjedés a bélhuzamban mindig van jelen, de némely hasmenéssel egybekötött bélbántalomnál fokozott mértékben, s így ugyanakkor a nevezett gázoknak is fokozott mennyiségben kell fejlődniök.

Hasmenés a kórtan általánosán elfogadott tételei szerint létrejő akkor, ha a vékonybél és a vastagbél peristalticus mozgása oly heves, a hogy folyékony bélbennék felszívható alkatrészeinek a vékony- és vastagbélben felszívódására idő nem marad, vagy pedig, ha a vékony- és vastagbél felszívó képessége a szövözetükben létrejött bonezi változások folytán csökkent, esetleg teljesen megakadályozott.

$CO_2$ ,  $CH_4$  és  $SH_2$  gázok heves vékony-, esetleg vastagbélmozgásokat képesek előidézni, ez pedig főfeltétele a hasmenések létrejöttének, s miután épen fokozott bélbennék erjedésnél és rohadásnál észlelünk heves hasmenéseket, midőn ama gázok is fokozottan képződnek, közel áll azon következtetés, miszerint ily esetekben mindhárom gáz hozzájárul a hasmenések előidézéséhez.

Hogy ezen kifejezést használtam, hozzájárul, annak magyarázata abban rejlik, hogy épen akkor, midőn a szóban forgó gázok fokozottan képződnek, még más rohadási és erjedési termékek is felszaporodnak a bélürben, melyek vizsgálataim alapján szintén mint hatalmas bélmozgás-indítók tekinthetők. Ez utóbbiakról azonban második közleményemben fogok szólni.