

A FERENC ISZSEF TUD.-EGYETEM
Bőr- és nemi kórtani klinikájának
KÖNYVTÁRA

XX. sz. sz. sz. sz. sz.
6

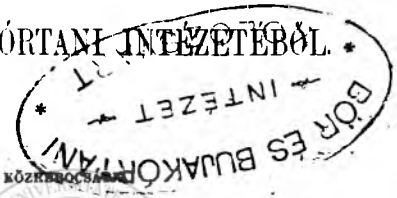


DOLGOZATOK **D**

A KOLOZSVÁRI FERENCZ-JÓZSEF TUD. EGYETEM

GYÓGYSZERTANI ÉS

ÁLTALÁNOS KÓRTANI INTÉZETÉBŐL.



DE BÓKAI ÁRPÁD

A GYÓGYSZERTANNAK ÉS ÁLTALÁNOS KÓRTANNAK EGYETEMI NYILV. RENDES TANÁRA,
INTÉZETI IGAZGATÓ.



1910 AUG 10



34.877



BUDAPEST.

FRANKLIN-TÁRSULAT

MAGYAR IROD. INTÉZET ÉS KÖNYVTOMDA.

1888.

X

ELŐSZÓ.

E kötetbe foglalt tizenhat dolgozat az 1884-ik évtől az 1887-ik év végéig terjedő időszakban bocsáttatott közre, részint az Orvosi Hetilap, részint a Kolozsvári Orvos-Természettudományi Értesítő hasábjain; németül egy része az Archiv für experimentelle Pathologie-ban, más része pedig a Deutsche medic. Wochenschrift-ben. Midőn e dolgozatokat így összegyűjtve t. ügytársaim kezeibe adom, a külföldön nem ritka példát követem. Tükre kíván lenni e kötet a vezetésemre bízott egyetemi intézet életének, működésének, irányának, s azon törekvésemnek, hogy tanítványaimat ne csak szaktárgyaim elemeibe, hanem azoknak orvos-természettudományi irányban művelésébe is bevezessem. Ez utóbbi törekvésemnek eredményei azon dolgozatok, melyeket tanítványaim vagy maguk irtak, vagy melyekhez az anyagot ők szolgáltatták; de azon dolgozatokban is élénk részük van tanítványaimnak, melyek nevem alatt közölvék, mert megszoktam, sőt a tanításhoz s az egészséges laboratoriumi élethez tartozónak vélem, hogy a tanárral mindig együtt dolgozzanak a tanítványok is; termékenyítő ez nemcsak a tanulóra, hanem a tanárra nézve

is. Ha a klinikus hallgatóival együtt tanulmányozhatja, együtt gyógyíthatja betegeit, miért ne buvárkodhatnék tanítványaival együtt a kísérlettevő is.

Midőn könyvemet a nyilvánosságnak átadom, kérem tisztelt ügytársaimat, fogadják azt elnéző jó indulattal, s nem kételkedem, hogy akkor mások is fogják követni e szerény kezdeményezést, összegyűjtven időnként a vezetésük alatti intézetekből kikerült s elszórtan megjelent dolgozatokat, a mi a fejlődő magyar orvosi irodalomra nézve kívánatos.

Pusztá-Szent-Lőrinczen, 1888 Augusztus hó 20-án.



Dr. BÓKAI ÁRPÁD.

I.

A SZÍV SYSTOLICUS CSAVARMOZGÁSÁNAK MAGYARÁZATA.

BÓKAI ÁRPÁD TANÁRTÓL.

I. Ha curarával mérgezett kutyánál vagy nyúlnál mesterseges légzést indítva meg, a szív feletti mellkasfalat eltávolítjuk, a szívburkot felhasítjuk, s közvetlenül szemlélve figyeljük meg a szívmozgásokat, úgy még gyakorlatlan észlelő is láthatja, hogy a meglehetősen bonyolódott szívmozgás egyes phásisai között *igen nagy szerepet játszik a szív systolicus csavarodó mozgása balról jobbra a szív hossz tengelye körül.* Ezen csavarmozgás következménye, hogy systole alkalmával a különben csak kis csikban látható bal gyomornak nagyobb csíkja tűnik szemünkbe.

Látta ezt már *Harvey** is, ki *«Exercit. anat. de motu cordis»* című munkája 38-ik lapján ezeket mondja: *«Et si quis cordis motum diligenter in viva dissectione animadverterit, videbit, non solum quod dixi, cor sese erigere, et motum fieri cum auriculis continuum, sed inundationem quandam et lateralem inclinationem obscuram secundum ductum ventriculi dextri et quasi sese leviter contorquere».*

Látták ezt mások is, úgy szólván mindenki, a ki vivisectio útján győződött meg a szívmozgás jellegéről; de látták

* *Rosenstein* Archiv für klin. Medizin. Bd. XXIII. S. 80.

ezt embernél is, s különösen jól írta le *Wilckens*,¹ ki a szívmozgást mellkas sipolyos embernél közvetlenül vizsgálhatta. *Wilckens* elmondja, hogy ha a sipoly következtében hozzáférhető mellkasúrbe tükör segítségével fényt vetett be, úgy minden systolekor világosan lehetett látni, miszerint a szívnek bal, meglehetősen éles széle mellfelé és jobbra mozog, s a függélyes árok, mely a szívburkon át is kitűnik, jobban a szívtest közepére jut, mivel ekkor a bal gyomor nagyobb felülettel fordul mellfelé, mint diastolekor szokott lenni.

Bamberger-nek² 30 éves embernél volt alkalmja vizsgálni a szív működést közvetlen palpatio segítségével szűrt seben át, azonban csavarodó mozgást nem észlelt; hogy azonban ily mozgás létezik, azt tagadni nem akarja, hanem azt hiszi, hogy az inkább a basison kifejezett, a mit pedig tapintani esetében nem volt lehető. Ugyancsak *Bamberger* *Kölliker*rel együtt nyúlaknál is vizsgálta a szívmozgást, s azt találta, hogy a csavarodás balról jobbra a spiralis szabvány szerint sokkal jelentékenyebb, mintsem azt előre gyanította. Egy más munkájában *B.* azt hozza fel a csavarodó mozgás létezése mellett, hogy a pericarditicus szervült izzadmány különös elrendezése is arra vall.

*Kürschner*³ 1841-ben ezen csavarszerű mozgást illetőleg a következő magyarázatot adta: A visszeres vér főleg jobbról balra áramlik a szívbe s ezért a véráram a diastole bekövetkeztekor a szívvel ezen irányú mozgást közli, egyszerűbben kifejezve, a szívet ezen irányba löki; a szívcsúcs ennek következtében diastolekor kissé balra tér ki, s a gyomrok hossz tengelyük körül jobbról balra fordulnak. Ugyan-

¹ *Wilckens*: Ueber die Rotationsbewegungen des Herzens nach einer directen Beobachtung am lebenden Menschen. Archiv für klin. Medizin. Bd. XII. S. 233.

² *Bamberger*: Beiträge zur Phys. u. Path. d. Herzens. *Virchow's* Archiv. Bd. IX. S. 32.

³ *Kürschner*: Ueber den Herzstoss. *Müller's* Archiv 1841. S. 103. és *Wagner's* Handwörterbuch d. Physiol. Herz und Herzbewegung. Bd. II. S. 102.

ezen irányban, t. i. jobbról balra kell a vérnek a szívből az üterekbe is áramolni; ámde az erő, melylyel a bal gyomor a vérre hat, nagyobb, mint a jobb szívgyomor által kifejtett erő; ezen erőbeli tulsúly kell hogy érvényesüljön, s így kell, hogy a szívgyomrok systole alkalmával kissé balról jobbra forduljanak. Tehát a szív csavarodó mozgását *Kürschner* szerint a vér áramlási iránya okozná.

*Kornitzer** egy sokat idézett értekezésében arra viszi vissza a szív systolicus csavarodásának okát, hogy a főér és a tüdőútér csavarmódra vannak egymás körül elhelyezve. Ezen spirale az említett nagy edényeknek systolicus meghosszabbodásakor szintén hosszabb lesz, úgy, hogy ha az edények azelőtt pl. egy körcsavarodás felét irták le, systolekor annak háromnegyedét fogják leirni. Az edények meghosszabbodása bonczatani elhelyezésüknél fogva csak lefele történhetik, és míg az edényeknek felső végük ugyanazon helyben marad, addig alsó végük oly irányba fog mozogni, mely megfelel az említett edényspirale képzeleti meghosszabbításának; ezen mozgási irány a nagy edényeken függő szívvél is közöltetik, s ezért csavarodik a szív systole alkalmával hossz tengelye körül balról jobbra. Röviden, saját szavainkkal fejezve ki *Kornitzer* elméletét, az a következőkben összegezhető: systole alkalmával a nagy edények meghosszabbodnak, s a főér és tüdőútér által képezett spirale felcsavarodik, minek következtében a szív is csavarmozgást végez hossz tengelye körül balról jobbra, diastolekor az edényspirale lecsavarodik, s a szív is visszatér előbbi helyzetébe.

Látjuk mindkét hypothesisból, hogy mindegyik a szíven kívül keresi az erőt, melyet aztán szerepeltessen, s a szívizomerőt, a szívizomrostok elhelyezését, elosztását, lefutását tekintetbe nem veszi; ez különben közös hibája a legtöbb eddigi hypothesisnek, melyek a valóban complicált szívmozgások magyarázatát adni igyekeztek.

* *Kornitzer*: Anatomisch-physiol. Bemerkungen zur Theorie des Herzsclages. Denkschr. der k. k. Academie. Wien, 1853.

Kürschnernek már első pillanatra is valószínűtlennek látszó magyarázatát Kornitzer czáfolta meg; az utóbbinak állítása azonban daczára annak, hogy több oldalról merültek fel iránta kételyek, mai napig is fentartotta magát; benne találjuk azt Eichhorst «Lehrbuch der physikal. Untersuchungsmethoden innerer Krankheiten» czimű munkájában, továbbá Landois élettanában is, valamint számos más, közkézen forgó kedvelt tankönyvben; sőt mi több, vannak e hypothesisnek oly hívei is, kik úgy, mint azt Kornitzer tette, vagy kissé módosítva (Bamberger) ez alapon a csúcslövés tünetét is igyekeztek megmagyarázni.

Mind a Kürschner, mind pedig a Kornitzer-féle magyarázatok czáfolatát igyekezett adni *Rosenstein*¹ azon kísérlete által, a mit már *Chauveau*² is kissé módosítva eredménnyel tett volt meg, hogy t. i. lekötötte a vena cava inferiort kivéve a szívhez és szívtől vezető nagy edényeket mind, s azt látta, hogy a szív csavarmozgása megmaradt, sőt még azt is tapasztalhatta, hogy a kimetszett szíven, ha abba egy tűt szúrt belé s a szívet összehúzódsra izgatta, a csavarszerű mozgás a tű elhajlásán látható volt. *Rosenstein* tehát kimondotta (szószzerint), «hogy a szív csavarmozgása (Rotationsbewegung) független annak a nagy edényekkel összefüggésétől». Ugyanezt állította már 1874-ben *Pettigrew* is,³ ki mind-ebből kiindulva, theoreticus levezetés alapján az izomrostok elhelyezéséből véli, hogy a csavarmozgás létrejötte magyarázható; ezt véli *Klug* tanár is,⁴ midőn mondja, hogy «a szív alak- és helyváltozása következménye a vérrel telt szírgyomor egész izomállománya összehúzódsának az üterek eredési helye felé;» ezt gondoltam én is, ép úgy egész theoreti-
cus alapon mint *Pettigrew*, midőn egyik dolgozatom-

¹ *Rosenstein*: l. cit.

² *Chauveau et Faire*: Recherches experimentales sur les mouvements et les bruits du coeur. Comptes rendus 1855. Sept.

³ *Pettigrew*: Edinb. med. Journal 1874. P. 773.

⁴ *Klug*: Orvos-természettud. Értesítő. Kolozsvár, 1883. évfoly. 3. lap.

ban¹ azt állítottam: *hogy a szívmozgás complicált módja a szivrostozat különös lefutásától függ.*

II. Mindaz, a mit az utolsó szavakban a szívizomzatról, s a szív mozgásáról említettem, bizonyításra vár, s ezen bizonyítást eddig csak szavakkal adták a fent idéztük bűvárok, vagy ha kísérletekre alapították bizonyításukat, úgy ezen kísérletek helyessége, vagy pontossága vonatott kétségbe, a mint az pl. Rosensteinnel megtörtént. A következő kísérlet által positiv bizonyítását gondolom, hogy adhatom annak, miszerint a szív csavarmozgása a szívizomrostozat lefutásától függ.

Nagyobb ebek egyik külső torkolati visszerébe előbb mákonyfestményt fecskendeztem be bódítás céljából, s midőn a bódulat teljes volt, légszömetasztést végeztem, üvegcánulet kötöttem a légszöbe, azután a már felkészített külső torkolati viszerén át curarisáltam az állatot, s a légszöcánulet összekötve a szívó-fuvó készülékkel, mesterséges légzést indítottam meg. Most megnyitottam a mellkast a szív fölött s kilékeltem belőle egy nagyobb gyermektenyérynnyi darabot, annyira, hogy ha a szivburkot hosszában felhasítottam s belőle a szívet kiszabadítottam, minden megerőltetés nélkül megfigyelhettem a szívnek mozgását s mozgásának minden phasisát; ez kutyánál nem oly nehéz, mint nyúlánál, mert annál aránytalanul gyéreb a szívösszehúzódások száma, mint emennél. A vérzés, mely néha a bordaközi üterekből nem jelentéktelen, pince hæmostatique és ferrum sesquichloratum segélyével gyorsan és jól megszüntethető. A szív csavarmozgása kitünően volt látható. Ha most a szív bal szélétől kissé hátrafelé, körülbelül a bal gyomornak megfelelő terület közepén, a bal szívgyomor izomzatán át, egy ujjnyira lefelé a nagy edényektől 2—2¹/₂ cmnyi hosszú és 3—5 milliméternyi mély, felülről lefelé haladó metszést vezettem, *úgy a rotáló mozgás azon pillanatban megszűnt, a nélkül, hogy a szívmozgás jellegében vagy erejében valamely más változás észlelhető*

¹ Bókai A.: A szivburok lemezek összenövésének 2 érdekes esete stb. Orvosi Hetilap. 1884. I. sz. Orvos-term. Értesítő. 1883. 3. füz.

lett volna. Természetesen nem szabad a metszést oly mélyen vezetni, hogy az izomzat egész vastagságában átmetszessék. Megtörténik az is, hogy első metszésre nem sikerül mindjárt a műtét, különösen, ha nem elég mély a metszés, vagy pedig nem elég hosszú, de kis gyakorlattal meg lehet az irányt rögtön találni. Az első ily kísérletemnél Klug tanár úr is jelen volt, s ő is constatálhatta a rotáló mozgás rögtöni megszűnését. *A Rosenstein fenti következtetése után, mely szerint a nagy edényektől teljesen független a szív csavarmozgása, második pontnak hozzátenni teljes jogom van tehát, hogy ezen mozgás a szívizomzat lefutásától függ.*

III. A főkérdés most az, mely izomrostokat metsztem át kísérlet közben, s tehát, mely izomrostok összehúzódása okozza a szív systolicus csavarodását?

Ezen jegyzeteimben nem szándékom a szívizomzat lefutása és elhelyezése fölött keletkezett bő irodalom adataira kiterjeszkedni, igen messze vezetne az, ha elősorolnám és összevetném mindazon egymástól igen sokban eltérő nézeteket, melyeknek nagy részét *Henle*¹ már úgy is halomra döntötte. Annál inkább szükségtelen ezen irodalmi szemle, mert dissectio útján magam is meggyőződtem arról, hogy *Henle* adatai a legcorrectebbek minden eddigiek között. A következőkben *Henle* adatai s a magam vizsgálatai alapján csak a bennünket különösen érdeklő szívterület izomzatának lefutását akarom vázolni emberszíven és kutyaszíven, mely két szív izomzata között eltérés nincs is.

A bal szívgyomor falzatában embernél úgy, mint kutyánál, két féle szabványos lefutást mutató izomcsoportokat lehet találni, hosszantiakat, melyek a szív hossz tengelyével párhuzamosan haladnak és harántul futókat. Az elsők a bal szívgyomor bel- és külfelületen csekély rétegben foglalnak helyet. A szívgyomor belfelületén hosszirányú rostok, eltekintve a szemölcs izmoktól, melyeknek rostozata szintén ily irányú, csak a főéri szájadéknál s a szívgyomor alsó csúcsában lát-

¹ *Henle*: Handb. des syst. Anatomie. Bd. III. Abth. I.

hatók, míg más helyeken úgy látszik a trabeculák izomzata helyettesíti azokat; a bal szívgyomor külfelületén a hosszrostok vékony, összefüggő réteget képeznek, mely réteg legvastagabb a gyomroc felső segmentumában, hol Henle szerint a szívfalzat vastagságának $\frac{1}{8}$ -val ér fel; a csúcs felé mindinkább vékonyodik a réteg. Ha tömény sós vízben sokáig főtt s később borszeszben macerált szíveken óvatosan követjük e rostok lefutását, úgy láthatjuk, miként vesznek el az egyes kötegek a szívörvényt (vertex cordis) képező izomlemezek között, valamint feljebb a harántul haladó izomlemezek között, azokkal mintegy szövевényt képezve, úgy, mintha két kezünk ujjait illesztenők egymásba. A külső és belső hosszanti izomrostoknak egymással összefüggését kimutatni nem sikerül, sőt nem is valószínű, hogy ily összefüggés létezik.

Az imént jellemzett rostokat kísérletem közben át nem metszhettem, miután késem lefutásukkal párhuzamosan haladt, s csupán a réteg folytonosságát szakíthattam meg egy darabon, de ezzel *semmikép sem befolyásoltam az általuk végzendő munkát. Ezt bizonyította különben azon tapasztalatom is, hogy ha a bemetszés felületes volt, ha tehát csak a hosszanti rostok köze hatoltam, a szívmozgás typusa épen nem változott meg.*

A kérdés súlypontja, már a priori tekintve is, a szívizomzat főrészt képező harántizomzatban rejlik. Ezen izomzatra vonatkozólag legyen szabad a következőket megjegyezni. Ezen izomelemek nem szálak, ú. n. rostos összerendezésűek, hanem, mint azt Henle kimutatta, lemezesek; a lemezek nevezett buvár szerint 0.1 mm. vastagságúak, s néhol egymás fölé vannak rakva, másutt egymás mellé állítva, azaz más szóval, néhol vízszintesen vannak elhelyezve, máshol függőlegesen állanak egymás mellett; a két helyzet a két szélsőséget jelöli meg, mely között az átmenetnek minden foka előfordul. Az egyes lemezek apró izomrostokkal vannak egymáshoz kötve, s közöttük haladnak itt-ott befelé a hosszanti rostok is, a mint azt fentebb leírtam volt. A haránt izomlemezek a bal szív mellső felének középső harmadán majdnem vízszintesen ha-

ladnak bal felé, hogy azután, ha körülbelől felét a bal szív területének így megfutották, erős ellipsoid hajlásban a csúcshoz igyekezzenek, s az örvényt alkossák; a bal szív mellső felének alsó harmadában a lefutás typusa ugyanez, s csak abban különbözik az előbbtől, hogy a vízszintesen meghaladt út sokkal rövidebb; a felső harmadban pedig minél feljebb, annál nagyobb szöget képeznek a lemezek a vízszinttel, s midőn a csúc felé kezdenek kanyarodni, nagyobb sugara van görbületüknek.

Azon helyen tehát, melyet kísérletemben jeleztem, s mely körülbelől a bal gyomor domborúsága közepének felelt meg, majdnem vízszintesen futó ily lemezek foglalnak helyet; tehát midőn függélyes irányú metszést végeztem e helyen, úgy át kellett hogy metszsem — a mint hogy utólagosan meggyőződtem róla, hogy át is metsztem — az ott futó haránt fektetett izomzatot; s mert ezen izomcsoport átmetszésére szűnt meg a szív csavarodó mozgása, okvetlenül ezen izmoknak kell összehúzódásuk alkalmával a szív említett mozgását kiváltaniok.

Hogy az átmetszett izmoknak melyek az eredő és tapadó, tehát támadó pontjaik, az teljes biztossággal meg nem határozható, a mint azt Krause* minden szívizomrostra nézve megjegyzi; azonban mégis úgy látszik, sőt előttem vizsgálataim folytán fölötte valószínű, hogy az említett izomelemek eredő pontjai a septum ventriculorumban vannak, s a tapadó pontok a trabeculák, melyekhez a szív-örvényen át jutnak.

Kolozsvár, 1884 márczius hó 12

* Krause: Leiró emberboncztan kézikönyve. Ford. Mihálkovics.

II.

A SZÍVCSÚCSLÖKÉSRŐL.

BÓKAI ÁRPÁD TANÁRTÓL.

I. A szívcsőslökés, vagy mint mások nevezik, a szívlökés keletkezését Harvey óta igen számosan igyekeztek már megmagyarázni; a magyarázatok élete azonban többnyire ephemer volt, mert alig néhány kivétellel, azok nem kísérleteken, hanem tisztán okoskodásokon alapultak. Egyedül az *Alderson-Gutbrod-Skoda*-féle * hypothesis tartotta és tartja is fenn magát, egyrészt Skoda nyibusának védelme alatt, másrészt egyszerűsége folytán, s végre talán azért, mert a klinikus tapasztalatok ezen hypothesisnek csak ritkán mondanak ellent. Pedig sok és jogos megtámadásnak volt az az idők folyamán kitéve, de tagadhatlanul ügyes védőkre is talált, s ennek köszönhetjük, hogy ma is ott találjuk, mint apodicticus igazságot, majd minden tankönyvben, mely a physikai betegvizsgálatot tárgyalja (*Eichhorst, Guttmann, Gerhardt*), ott találjuk még az oly méltán népszerű élettanban is, mint a *Landoisé*.

Mielőtt azonban Skoda után idéznők a Gutbrod-féle hypothesis formulázását, előre kell bocsátanunk azt, a mi Skodát annak elfogadására indította. 1847-ben Skoda ne-

* *Alderson* : Todd. Cyclopaedia Prt. XV. P. 606. 1825. — *Skoda* : Abhandl. über Auscult u. Percussion. 1854. V-ik kiadás. 159-ik laptól.

hány napos gyermeket észlelt, kinek mellcsontja hiányzott, s annak helyén csak bőrtakaró fedte a mellkas-üreget. Ezen egyénen tanulmányozta Skoda a szívmozgásokat, s tapintás segélyével azt vélte észlelhetni, hogy a szív verticálisan van elhelyezve, s minden systole alkalmával lefelé és mellfelé, diastolekor pedig fölfelé és hátrafelé mozog. Skoda szerint systolekor a lökést közvetlenül a rekesz tapadása fölött lehetett érezni, diastolekor pedig, ha az ember ujjait eléggé a gerincoszlop felé mélyítette, a 2-ik borda magasságában. A diastolicus lökés ép oly erős volt, mint a systolicus. Ha Skoda két ujját oly távolra helyezte el egymástól, hogy diastolekor a fent levő, systolekor az alant levő kapott lökést, úgy constatálhatta, miszerint a szívnek lefelé csuszása systole alkalmával egy hüvelyknyi volt. Hogy ezen lökések fent és lent nem a szív nagyobbodása, vagy meghosszabbodása által jöttek létre, szemmel látható volt, mert a feszült bőrboríték a szív körvonalait jól engedte megfigyelhetni.

A szívmozgás irányára nézve könyvének egy más helyén mindehhez még hozzáteszi Skoda, hogy a szív horizontalis elhelyezésénél (a milyen az elhelyezés felnőtt embernél lenni szokott) *a szív systolekor le, előre és balra mozog, míg diastolekor az ellentett irányokba.* Hogy a szívnek systolikus helyváltozása lehető legyen, fölteszi, *miszerint a nagy edények ekkor hosszirányban inkább megnyúlnak, mint harántirányban.*

Ugyanily irányú helyzetváltozást említenek különben mások is, mint pl. *l'amberger*, midőn már egyszer említett esetét írja le, azután *Hamarnjk*,¹ *Ernst*,² valamint *Gerhardt* is,³ ki egy egyénnél anus præternaturalison át vezethette be ujját a rekesz alá, s így tapinthatta ki a szívmozgás irányát.

Természetes, hogy ha Skoda ezen præmissákból indult ki, akkor minden, koráig felmerült azon magyarázatok

¹ *Hamarnjk*: Das Herz und seine Beweg. Prag. 1858.

² *Ernst*: *Virchow's Archiv.* Bd. IX.

³ *Gerhardt*: Ueber Herzbewegung. Würzb. Verhandl. Bd. IX. S. 72. 1859.

közül, melyek a szívcsúcslökés tünetének megfejtését akarták adni, csak a *Gutbrod*-félét fogadhatta el, mert ez illetl premissáihoz leginkább; nem illetl észleletének keretébe, s ezért nem fogadhatta el *Bouillaud*¹ és *Andral*² magyarázatát, kik a szívizomzat körkörös elrendezéséből akarták megmagyarázni a szívcsúcs systolicus előre emelkedését, melynek folytán szerintük megrendül a mellkasfalnak egy körülirt helye, s ez adja a csúcslökés tünetét; nem fogadhatta el *Skoda* az *Arnold*-féle³ magyarázatot sem, melyet *Wunderlich*⁴ és *Henle*⁵ is pártfogoltak, s mely szerint, a szívcsúcslökés sem a teljes gyomordia stole, sem a teljes gyomorsystole alatt nem jó létre, hanem azon pillanatban észlelhető, midőn a gyomrok vérrel még telve vannak, azonban, midőn a pitvarok systoleja s a gyomrok kezdődő összehúzódása következtében a telt szív egészen feszessé és domborúvá lesz, s ezért erőszakkal a mellkas felé emelkedik és abban megütközik.

Skoda könyvének 1854-ik évi 5-ik kiadásában szó szerint a következőkben közli *Gutbrod* hypothesisét: «Ismert physikai törvény, hogy ha folyadék egy edényből kifolyik, a nyomás egyformasága, melyet az edényfalak a folyadék által szenvednek, felfüggesztetik, miután a kifolyási nyíláson nincsen nyomás, míg a kifolyási nyílással átellenes edényfal nyomás alatt áll. Ezen utóbbi nyomás hozza mozgásba a *Segner*-féle kereket, ez okozza a löfegyverek lökését, az ágyúk hátugrását stb. A szívgyomrok összehúzódásánál a nyomás, melyet a vér a kifolyási nyílással szemközti szívfalra gyakorol, okozza a szívnek mozgását a kifolyási nyílással ellentett irányba, s ezen mozgás ad lökést a mellkasfalnak. A szív a vér folyás gyorsaságával s a kiözönlő vér mennyiségével proportionalis erővel löketik az üterekkel ellentett irányba». Ezen

¹ *Bouillaud*: *Traité clinique des maladies du coeur* stb. Páris, 1836.

² *Andral*: (*Laennec* munkájában).

³ *Arnold Fr.*: *Physiologie*. II. Th. P. 1433.

⁴ *Wunderlich*: *Handb. der spec. Pathol. u. Therapie*.

⁵ *Henle*: *Handb. d. ration. Pathol.* II. Bd. 2. Abth. P. 285.

hypothesis, mondja Skoda, természettani elvek szerint teljesen helyes, *s ezen oldalt illető támadásokra Skoda nem is tartotta szükségesnek, hogy feleljen.* Skoda éles elméje e hypothesisból kiindulva, a betegágynál tett észleleteket csaknem mind le tudta vezetni, azonban bizonyos kivételeket mégis kénytelen volt tenni, mert be kellett ismernie, miszerint a lökés ereje, s a kilökött vér mennyisége között nincs meg mindig a Gutbrod által említett parallelismus, s ezért az ú. n. «Rückstoss» mellett még egyéb másodrendű körülményeket is kellett hogy segítségül vegyen, s ezek voltak: 1. a gyomorsystole alkalmával meghosszabbodó üteres véroszlop; 2. a szívnek systolicus alakváltozása; 3. a szívhús megkeményedése, mely a szívnek helyzetét s irányát másként alakítja, mint az relaxált állapotban volt.

II. Ha egy épület erősségét akarjuk megvizsgálni, a kritikát nem a tetőn kezdjük, hanem az alapot vesszük szemügyre, melyen az épület áll, s ha az helytelenül van lerakva, a legerősebb falak és legegészségesebb gerendák daczára is rossz az épület. *Mindazok, kik a Gutbrod-Skoda-féle elméletet bírálat alá vették, azon hibát követték el, hogy az alapot, melyen az épült, már a priori is helyesnek tételezték fel, s csak a reá épült hypothesis-t bonczolgatták. Pedig az alap, a kiindulási pont hibás. Skoda észlelete a szívmozgásokat illetőleg tévedés kell, hogy legyen, mint azt alantabb be fogjuk bizonyítani.* Tévedtek vele együtt *Bamberger*¹ és *Gerhardt*² is. De hát ily kitűnő nevek nem képesek-e még figyelmes buvárokat is elkápráztatni? S tényleg a kérdéshez hozzászóló szerzők, kevés kivétellel, mind ily káprázatban szenvedtek.

Tegyük fel azonban, hogy a szívnek Skoda, Bamberger és Gerhardt által észlelt és megjelölt irányú helyzetváltozása a tényeknek tökéletesen megfelel, de kérjük, hogy a visszalökést tekintve, azonosítható-e a szív a Segner-féle kerékkel, az ágyúval vagy a puskával? Teljességgel nem. Mindhárom tárgy élettelen, a szív pedig élő tömeg. A löfegyverek a lövegeket

¹ *Bamberger*: Virchow's Arch. Bd. IX. S. 32.

² *Gerhardt*: L. cit.

nem önerejükből lökik ki, hanem a puszkapor meggyúlása folytán a csöben fejlődött gázok feszülése üzi azokat ki; a Segner-kerék sem préseli ki vizét, hanem a víz saját súlya folytán önként folyik ki belőle; míg a szív activ munkával löki vértartalmát az edényekbe; az előbbi tárgyak csak annyi ellentállást fejtenek ki, mennyit saját súlyuk képvisel, míg a szívnél saját súlyán kívül még activ ereje is kell, hogy számba vételessék. Mindebből következik, hogy *e kérdésben élő és élettelen tárgyakat egymás mellé állítani nem lehet.*

De ha megengedhető volna is az, hogy az élő szív és az élettelen Segner-kerék egymással párhuzamba állíttassanak, hogyan alkalmazzuk a Segner-féle kerék mozgásának azon magyarázatát a szívre, melyet Gutbrod maga hozott fel és Skoda, mint physikailag helyeset, egész joggal aláírt, hogy t. i. *midőn a folyadék a kerék egy csövében át kifolyik, a nyomás egyformasága, melyet az edényfalak a folyadék által szenvednek, felfüggesztetik, miután a kifolyási nyíláson nincs nyomás, míg a kifolyási nyílással átellenes edényfal nyomás alatt áll, s ezen utóbbi nyomás hozza mozgásba a Segner-féle kereket stb.?* Áll-e az, hogy a szívből a nagy edényekbe folyó vér a kifolyási helyen nincsen nyomás alatt? *A felelet már elméleti okoskodás alapján is tagadó kell hogy legyen,* de a kísérletek is, melyeket *Marey*,¹ *Goltz* és *Gaule*² végeztek, csalhatatlanul bizonyítják, *hogy a maximalis nyomás az aortában mindig lényegileg egyforma kell, hogy legyen a bal szívgyomorban levő maximalis nyomással,* és ha, mint a systole kezdetén, csak egy kissé is felülemelkedik a bal szívben a vérnyomás az aortabeli nyomás nagyságán, a kiegyenlítődés rögtön megtörténik az aortabillentyűk segítségével, melyek mint *biztonsági szellentyűk* tekinthetők. Ugyanigy kell ennek lenni a tüdőüteret s a jobb gyomrot illetőleg is. *Így tehát physi-*

¹ *Marey*: Physiologie experimentale. Travaux du laboratoire. Année 1876. P. 322.

² *Goltz* u. *Gaule*: Ueber die Druckverhältnisse im Inneren des Herzens. Arch. für die gesammte Physiol. Bd. XVII. S. 100.

kai lehetetlenségnek kell a szívre alkalmazott visszalökési elméletet tekintenünk, daczára annak, hogy Skoda az elmélet fizikai oldalát annyira helyesnek tartja, hogy ez irányban tett ellenvetésekre nem is tartotta szükségesnek, hogy feleljen. Tartbatatlannak vélem ennél fogva a szívre alkalmazott visszalökési elméletet, pedig *Hiffelsheim*¹ azt kísérletileg oly tetzetősen bizonyította be, hogy munkája megjelenése óta e pontnál Skoda neve inellől az övé sohasem maradhatott el. *Hiffelsheim* mesterséges kautschuk szíveket készített, melyeket vízzel töltött meg, s azt találta, hogy ha a vizet belőlük kibocsájtotta, a visszalökés észlelhető volt, még pedig úgy, hogy a visszalökésnek intensitása a folyadék mennyiségétől s a kifolyási nyílás tágasságától függött.

Természetes, hogy *iménti fejtegetéseinkből kifolyólag, Hiffelsheim kísérletei mit sem bizonyítanak, mert a kautschuk szír holt tömeg, mely a mellett még erősen rugalmas is.*

De talán mégis tévedünk, ha a visszalökési elvet a szívlökésre vonatkozólag alkalmazni hibának tartjuk, mert *Hiffelsheim* oly kísérleteket is tett, melyekben nyulaknál és kutyáknál mesterséges légzés mellett lekötötte a két vena cavát, mire a szívlökés megszűnt, s csak a kötelék eltávolítása után tért vissza; ugyanezt érte el, ha a tüdőüteret s főeret kötötte le. Ha ez így volna, csakugyan gondolkozóba eshetnének az ellenvéleményen levők; de *Chauveau és Fairre*² ugyanazon időben, ugyanazon kísérleteket szamarokon téve meg, *épen az ellenkező eredményre jutottak*, ha a két nagy ütérben s a két vena cavában egyidejüleg szüntették meg a véráramlást. *Guttmann*,³ ki a visszalökési elmélet híve, ennek ellenében

¹ *Hiffelsheim*: Le coeur bat, parce qu'il recule; ou recherches theoriques et experimentales sur la cause de la locomotion du coeur. Thèse de Paris 1853. — És: Sur les mouvements du coeur. Influence de la ligature des gros vaisseaux du coeur sur les battements du choc précordiale. Compt. rendus T. XLIII 1856. October.

² L. cit.

³ *Guttmann*: Zur Lehre vom Herzstoss. *Virchow's Archiv.* Bl. 65. S. 537.

más kifogást nem tud felhozni, mint azt, hogy a tüdővisszerek nem lévén lekötve, a főerbe még juthatott vér. De rögtön megdönti e kifogás alaposságát az, hogy Hiffelsheim, kinek kísérleteiben Guttman megbizik, szintén nem kötötte le a tüdővisszereket s még sem kapott szívlökést; de ha jut is a bal szívgyomorba vér, hová lökessék az ki, ha a főer le van kötve, s hogy érvényesüljön így a visszalökési elv. *Guttman* különben maga is tett ez irányban kísérleteket, s azt találta ép úgy, mint *Jahn*¹ is, hogy ha a szívhez vezető összes visszereket lekötötte, a szív locomotiója lefelé rögtön megszűnt. Egészen ellenkező eredményre jutott *Rosenstein*², valamint *magam* is. Curarával mérgezett nyulakon, mesterséges légzés mellett eltávolítottam a szegycsontot, felhasítottam egész hosszában a szívburkot s eredési helyükön lekötöttem a főért és tüdőütért. *A szívmozgások bár erejükből egy keveset veszítettek*, (a mi érthető abból, hogy az edények lekötése folytán a szív saját edényzetében vérkeringési zavarok lépnek fel), *a rendes mozgási typust, melyet alantabb fogok leírni, mindenben megtartották. Ugyanezt tapasztaltam akkor is, ha a szívhez vezető összes visszereket kötöttem le, mely kísérletet Guttman megjegyzése kedvéért tettem meg.* Annak oka, hogy ugyanegy kísérleti berendezés mellett ellentétes eredmények iratnak le, nézetem szerint csak az lehet, hogy a nagy műtéti beavatkozás, a néha hosszabb időre kinyuló műtéti idő és nagyobb vérzések folytán az állatok kimerülnek, s így kimerül a szív is, talán épen akkor, midőn az edények lekötötnek s mozgásai már megfigyelés alá esnek, mely esetben azután csak erélytelen, arhythmicus és vontatott összehúzódásokat láthatni.

Mindebből, mit az imént elősoroltam, következik az, hogy a szívet, mely önerejéből hajtja ki üreből a vért, a Segnerkerékkel, mint élettelen testtel összehasonlítani nem lehet; hogy

¹ Ueber Fissura sterni congenita und über die Herzbewegung, insbesondere den Herzstoss. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1875. Bd. 16. S. 200.

² L. cit.

miután a főérben a maximalis nyomás oly nagy, mint a bal szívgyomorban, a tüdőüterben oly nagy, mint a jobb szívgyomorban, a visszalökési elv a szírlökésre nem alkalmazható; de ha alkalmazható volna is, ellene szólnának Chauveau, Fairre, Rosenstein és az általam végezett kísérletek, melyeknél fogva, a szívmozgás típusa nem változik meg akkor sem, ha a föltételezett, de meg nem engedett visszalökés kizáratott az által, hogy majd a nagy üterek, majd a szívhez vezető nagy visszerek köttettek le élő állatoknál.

III. Kérdés most, miként vagyunk azon állítással, hogy a nagy edények systole alkalmával megnyúlnak, mint azt Skoda, Kornitzer, Bamberger, Rosenstein s egy egész sorozata a buvároknak, köztük még Filehne és Pentzoldt is képzelik?

Ezen megnyulása az edényeknek hypotheticus állítás, melyet még senki sem bizonyított be, melyre azonban szükség volt, hogy a szívnek lefelé siklása, mint lehetőség fenn állhasson. Skoda azt mondja könyvének egy helyén (L. cit. 168. l.) «Es ist bekannt, dass die Arterien, mit jeder Kammersystole sowohl dicker, als länger werden. Die Dehnung der Arterien in die Breite ist gering; beträchtlicher ist die Dehnung in die Länge. Die Aorta, und Pulmonalarterie gestatten, da sie eine Strecke vom Ursprunge aus dem Herzen ohne alle Anheftung verlaufen, eine Verlängerung nach abwärts, und so könnte das Herz in Folge der Verlängerung der Aorta und Pulmonalarterie während der Kammersystole nach abwärts geleiten». Még erősebben hangsúlyozza Bamberger a nagy edények hosszanti megnyulását.

Moens* kimutatta, hogy az emberi aortára vonatkozólag a rugalmassági együttható, azonos megterheltetésre, mind haránt, mind pedig hosszirányban egyenlő. Ebből következik, hogy el nem fogadható Skoda azon állítása, mely szerint a két nagy edény hosszirányban inkább megnyúlik szív systolekor, mint harántirányban. A dolog úgy fog állani, hogy a mit a nevezett

* Moens: Die Pulscurve. S. 104. Leyden, 1878.

két nagy edény hosszúságban megnyúlva nyer a réven, azt szélességben kitágulva nagyrészt elveszti a gáton; azaz, az edények hossza körülbelül egyenlő fog maradni, mert a mennyit hosszabbodtak megnyúlás által, csaknem annyit fognak rövidülni, szélességben tágulván ki. De sem a megnyúlás hosszirányban, sem a tágulás harántirányban nem lehet jelentékeny, mert sem a szívdiastole és szívystole közötti nyomás-különbség a két ütérben nem oly nagy, sem az aorta és tüdőütér rugalmassága nem oly tetemes, hogy a megnyúlásra és tágulásra valamely különösen kedvező momentumot képezhetnének; de a szívcsúcs systolicus felfelé mozgása is, — melyet be fogunk bizonyítani rögtön, — ellentmond ama felvételnek.

Így, miután a nevezett két ütér systolicus megnyúlása, csak hypotheticusan állittatik, de semmivel sem bizonyítottatik, kivére a szívnek általunk kétségbe vont systolicus lesikamlásával, s miután emez utóbbi állítással szemben el nem vitatható ellenérvek hozhatók fel, Skoda és Bamberger állítása a két nagy ütér tetemes systolicus megnyúlását illetőleg fenn nem tartható.

IV. Ha tehát sem a visszalökés elve nem alkalmazható a szívre vonatkozólag, sem pedig a nagy edények systolicus meghosszabbodása tényként el nem fogadható, úgy ezekből önként következik, hogy azon állítás sem felelhet meg a valónak, mely szerint a szív systole alatt locomotiót végezne a nagy edények eredési irányával ellentétes irányba. A szív systole alkalmazásával csak alakját változtatja meg s e közben egyes részei helyzetükből kénytelenek kimozdulni, mint az a szív systolicus csavarodását illető megjegyzéseinkből már kitudt, míg a szív egészben helyén marad.

Miután kétségen felül áll az, hogy a szívnek csúcsi részlete fekszik systolekor ott, hol a szívcsúcslokést tapinthatjuk, főleg a szív ezen részletének mozgásai érdekelnek bennünket, midőn a csúcslokés tünetének magyarázatait veszszük bonczkés alá.

Filehne és Pentzoldt * irtak legutóbb a szívcsúcs mozgá-

* Filehne und Pentzoldt: Ueber den Spitzenstoss. Centralbl. für die med. Wissensch. 1879. Nr. 26 és 27.

sairól. A mit ők erre vonatkozólag mondtak és észleltek, az megfelel a tényeknek. Zavarólag hat azonban cikkükben az a körülmény, hogy ők visszalökést és a nagy edények megnyúlását felvenni megengedhetőnek tartják, daczára annak, hogy egyéb észleleteik Skoda adataival homlokegyenest ellenkeznek. Békaszíven Klug tanár vizsgálta a csúcsmozgás módját, s észlelete Filehne és Pentzoldt nézete mellett szól.

Filehne és Pentzoldt kísérleteit magam is ismételtém némi kisebb módosítással.

Állatokul házinyulakat használtam; a curarával mérgezett állatoknál mesterséges légzést indítottam meg, fölfedtem a szívet, de úgy, hogy a pleurát meg ne sértsem, a mi nyulaknál egy kis ügyességgel kitűnően sikerül, azután izgattam gyenge faradicus árammal a bolygóideg környi végét, s így figyeltem meg a szívmozgásokat, a melyeket hogy jobban ellenőrizhessek, *egy szelet papirost vagy műtökésem fokát úgy helyeztem el harántul a mellkasra, hogy diastolekor a szívcsúcsot még láthattam, systolekor a szívcsúc a kés nyele alatt eltűnt, tehát kétségtelenül fölfelé húzódott vissza, míg a legközelebbi diastole alkalmával ismét előtűnt.* A szívbasist illetőleg ellenkező tapasztalatot tehettem, ez t. i. systolekor lefelé mozgott. A basis és csúc tehát ellentétes mozgási irányt követnek mind systole, mind pedig diastole alkalmával. A csúcsnak ezen lefelé irányuló mozgása nem az állat testének hossz-tengelyével párhuzamos irányban történik, hanem az említett tengelyvel jobbfelé hegyes szöget képez, míg a diastolicus lefelé mozgás alkalmával egyszersmind bal felé tér ki. A szívcsúc systolicus fölfelé és jobbfele mozgásán kívül még csavarozást is végez (miként az a szív csavarmozgását illető megjegyzéseimből is kitűnik) oly módon, hogy systolekor a bal szívnek megfelelő csúcsrészlet jut a vizsgáló elé; sőt a csúcsnak még egy harmadik, és fölötte fontos mozgási irányát is észlelhetjük, t. i. *mellfelé emelkedését, mely a systolenak mintegy befejező momentuma.* A csúcsnak ezen mellfelé emelkedése*

* Ugyanezt látta Klug tanár is Békaszíven. L. cit.

folytán a szívcsúcs és szívtest között nemcsak látható, hanem kitűnően tapintható is egy homorú árok, mely minden systole alkalmával akkor képződik, midőn a csúcs már a nagy edények felé irányuló mozgását, valamint csavarmozgását a szív hossz tengelye körül megtette. *Ezen mellfelé mozgást, valamint a többi mozgásirányt illetőleg, teljesen közönbös, vajjon le vannak-e kötve a két nagy ütér, vagy a szívhez vezető visszerek.*

V. Azt mondhatná bárki is, hogy a mit az imént leirtam volt, *az nem birhat több bizonyító erővel*, mint a mit oly kitűnő buvárok és megfigyelők, mint Skoda, Bamberger, Gerhardt ez irányban észleltek. Az ellenvetés jogos, s talán épen ezért nem részesült Filehne és Pentzold közleménye általános méltánylásban. Én azonban Filehne és Pentzoldnál tovább akarok haladni, s a szemlélet folytán nyert észleletemet exact módon akarom bizonyítani azért, hogy annak kétségtelen helyességéről másokat is teljesen meggyőzzek.

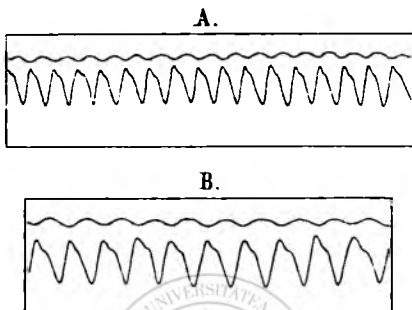
A kísérlet, melyet észleletem helyességének graphicus demonstrálása czéljából vittem véghez, s melynek kivitelében Klug tnr úr és segédje Bikfalvi tr. úr szíves segélyemre voltak, következő volt:

Egy kisebb, curarával mérgezett s mesterséges légzéssel életben tartott kutya jobb fejütere összeköttetésbe hozatott a Ludwig-féle kymographion manometerével, s a készülék jelzője a kormozott papírral bevont hengerre beállítatott. A szegycsont sagittalis irányban kétfelé metszése, s a vérzés leggondosabb elkerülése mellett a mellkas megnyitott, s a felhasított szívburok óvatosan két oldalt a mellkasfalra kivarrott úgy, hogy a szív, mely a mellkas megnyitása után hátra, a gerincoszlop mögé hanyatlott, lehetőleg a normalis niveuba jusson. A szívcsúcsnak azon részletébe, mely a bal gyomrocsonak felel meg, egy halhorgot akasztottam, mely horog selyemfonál segélyével egy kétkarú emeltyűből álló irókészülékkel volt egybekapcsolva. Az irókészülék aluminium-véggel ellátott vékony fácska volt, mely emeltyűmódra egy laza tengelyben szabadon mozgott. Az állat a jelzőkészülék felé fejfel

feküdt, így tehát a szívcsúcs az említett készülékkel ellentett irányba került. A horogba akasztott selyemfonál a szívcsúctól körülbelül 45° szög alatt haladt fölfelé s az állat feje felé futó irányba, egy a szív fölött körülbelül 30 ctméternyi magasan fekvő csigához, melynek vájulatába beleillett; a csigától vízszintes irányban haladt azután egy másik csigához, mely a jelző emeltyű hosszú karja fölött néhány ctméternyire volt elhelyezve; innen a fonál függélyesen lefelé az emeltyű hosszú karjához haladt, mely jelző készülékül szolgált, s melyhez az emeltyű tengelye előtt mintegy 2 ctméternyire hozzá köttetett. Az egész készülék, egy szóval, úgy volt összealkotva, hogy ha a szívcsúcs lefelé mozgott, meghúzta a selyemfonalat s felemelt e az emeltyű hosszú karját (mely, hogy önlengéseket ne tegyen, kissé meg volt terhelve), s az emeltyű végén levő jelző hullámhegyet irt az óramű segélyével egyenletes gyorsan forgó korongra. A szívmozgás-jelzőt úgy kellett beállítanom, hogy annak hegye s a vérnyomás-jelző készülék író hegye pontosan függélyesen egymás fölött álljanak, úgy, hogy a vérnyomás a felső görbén, a szívcsúcsmozgás pedig az alsó görbén legyenek feltüntetve. A vérnyomási görbe hullámhegye természetesen a gyomor-systolét jelezte, míg a hullámvölgy a diastolét; a szívcsúcs görbe hullámhegye a szívcsúcs lefelé mozgását, hullámvölgye pedig fölfelé mozgását mutatta. Ha tehát Skoda észlelete helyes, tehát gyomor-systole alkalmával a szívcsúcs csakugyan lefelé mozog az egész szívvel egyetemben, úgy az egymás fölé írott két görbén a hullámhegynek a hullámhegygyel találkoznia kell; ha pedig az én észleletem helyes, tehát, ha a szívcsúcs gyomor-systole alkalmával fölfelé mozog, úgy az egyik görbe hullámhegyének a másik görbe hullámvölgyével kell időbelileg összeesnie.

Az eredmény a mi nézetünk mellett szól; a mint azt a közlött görbékből világosan láthatni; a szívcsúcs lefelé mozgása által irt hullámhegy a vérnyomási görbe hullámvölgyével, tehát a diastoleval esik össze, míg a szívcsúcs fölfelé mozgása által képezett hullámvölgy a gyomor-systolera esik. A közlött két ábra közül az A) alatti a korong lassúbb forgása mellett

iratott, a *B*) alatti, hol a görbe ellapultabb, a korong gyorsabb forgása mellett iratott; a felső görbe mindkét ábrán a vérnyomást jelzi, míg az alsó a két ábrán a szívcsúcs mozgását mutatja.



VI. A következő kérdés, mely fölmerül, az, hogy micsoda erő emeli a szívcsúcsot fölfelé és főleg mellfelé. A szív systole alkalmával összehúzódik a nagy edények eredési helye felé, a szív hosszátmérője ekkor megrövidül, s természetes, hogy ha a szív locomotiót nem végez, úgy a csúcs is magasabb, az edényekhez közelebb eső helyzetbe kell hogy jusson. A szív összehúzódását izomerő eszközli, tehát a csúcsnak a nagy edények felé történő mozgását is ezen erőnek tudhatjuk be. Ugyanezt állíthatnánk a csúcs mellfelé mozgására nézve is, de miután a visszalökés ezen mozgás magyarázatánál ismét kiserthetne, szavak helyett tényekkel akartam bizonyítani azt, hogy a szívnek ezen mozgási iránya szintúgy izommunka kifolyása, mint a szív csavarodó mozgása, s tisztán a szív-izomzat különös lefutásának, elosztásának következménye. *E célból curarisált nyulaknál a fölfedett szív mozgásait a bolygóideg izgatásával lassítva, a hosszanti barázdától balra 3—4 milliméternyi távolban a csúcsi részleten felületes hossz-metszést tettem; erre a csúcs mellfelé emelkedése azonnal megszűnt, a nélkül, hogy akár a szív csavarodó mozgása, akár pedig a csúcs fölfelé mozgása változást szenvedtek volna.*

Ugyanezt láthatni kutyánál is, ha a mellső hosszanti barázdától 8—10 milliméternyire bal felé hosszanti metszést teszünk a bal szív csúcsi részletén; kutyánál a metszés 2—3 milliméternyi mély lehet, míg nyúlnál sokkal felületesebb kell, hogy legyen.

Azon harántul futó izomlemezek tehát, melyek itt haladnak el a merész görbülettel a szívörvény balfelé eső központi részletét képezik, kell, hogy összehúzódásuk alkalmával a csúcsnak mellfelé emelkedését okozzák akkor, midőn a szív csavarodó mozgását bevégezvén, a bal gyomor csúcsi részlete is inkább mellfelé került vala.

Ha már most ezen megjegyzéseink befejezésül azon kérdésre akarunk felelni, hogy a szívlökés tünetét mily körülménynek tulajdonítsuk, úgy azt hiszem, minden további deductió nélkül is *a szívcsúcsnak systole végén történő mellfelé mozgására kell utalnunk, mely mozgást a bal szív csúcsi részletének különösen elrendezett izomzata váltja ki összehúzódása alkalmával.*

Kolozsvár, 1884 márczius 12.

III.

A PARALDEHYD ÉLETTANI HATÁSÁRÓL.

BÓKAI ÁRPÁD TANÁRTÓL.

Intézetemben *Kovács Nagy Lajos* tr. úr foglalkozott behatóan a paraldehyd élettani hatásának vizsgálatával, később részint *Simó Zsigmond*, részint *Wettenstein Ármin* orvosnövendék urak, tanítványaim, folytatták a kutatást, s magam is számos megfigyelést tettem. *Felügyeletem s vezetésem alatt intézetemben* nyert mindezen adatokat annál is inkább szükségesnek tartom közölni, mert *Cervello*-t, a paraldehyd élettani hatásának első ismertetőjét kivéve, a többi szerző, ki eme gyógyszeréről írt, csupán csak therapeutikus irányú észleleteket tett közé, s így *Cervello*-nak az élettani hatást illető adatai, melyek általában helyesek és elfogadhatók, de sok tekintetben hiányosak, még senki által ki nem egészítették; pedig a paraldehyd eddigi irodalmából* azt kell következtetnem, hogy

* *A paraldehyd irodalma.* *Cervello*: Archives per le Scienze mediche. Vol. VI. Nr. 12. és Vol. VII. Nr. 1. — *Cervello*: Ueber die physiol. Wirkung des Paraldehyds etc. Arch. f. exper. Pathol. und Pharmakol. Bd. XVI. — *P. Albertoni*: Sur l'effet hypnotique de la paraldehyde. Archives italiennes. 1883. Nr. 2. — *Brown*: Notes on paraldehyde. The British medical Journ. 1883. May 19. — *Morselli*: Gazzetta degli ospitali. 1883. Nr. 4., 5., 6. — *Feretti*: Berl. klin. Woch. 1883. Oct. — *Berger*: Breslauer ärztl. Zeitschr. 1883.

ezen hypnoticum nem amaz ephemer használatú gyógyszerek közé tartozik, melyektől hemzseg a legújabb orvosi irodalom.

Ezen közleményem célja a paraldehyd élettani hatására vonatkozó eddigi ismeretek hiányainak pótlása, s miután magyar nyelven már jelent meg dolgozat az említett szerről, minden eddig ismert adatot illetőleg ama czikkre kell, hogy utaljam a t. olvasót; részemről csupán az intézetemben nyert kísérleti eredmények felsorolására fogok szorítkozni.

I. *Cervello* állítja, hogy paraldehyd-mérgezésnél, mielőtt a hypnosis bekövetkeznék, izgalmi tünetek sem békánál, sem nyulnál, sem kutyánál nem észlelhetők. *Konrád* tr. a macskát illetőleg említi, hogy annál kezdetben némi nyugtalanság jelentkezett, ha a paraldehydet az állat bőre alá fecskendezte; ugyanezen tapasztalatot tehettem házi nyúlaknál is, ha 1·5 gm. paraldehydet fecskendezett bőrük alá, sőt embereken is észlelt kezdetben könnyed congestiót, olyant mint ittasságnál.

Részemről békánál, nyulnál, kutyánál s főleg patkány-nál mindig észleltem a mérgezés folyamán izgalmi tüneteket, melyek a mérég hatásának bevezetését képezték.

Békák, ha 0·1—0·2 gm. paraldehydet vízzel összerázva kaptak bőrük alá fecskendezve, mielőtt a hypnosis beállott volna, az első percekben ugrándoztak, menekülni igyekeztek, reflex-tevékenységük a rendeshez viszonyítva fokozottnak látszott lenni.

Nyulak — akár gyomrukba, akár bőrük alá viszzük a paraldehydet 2—3 gm.-nyi mennyiségben — már 3—4 percz múlva ide-oda futkosnak, mig azelőtt teljesen nyugodtak

Nr. 6. — *Langreuter*: Ueber Paraldehyd und Acetalwirkung bei Geisteskranken. Arch. f. Psychiatrie und Nervenkr. Bd. XV. H. 1. — *C. Elloy*: La paraldehyde et ses propriétés hypnotiques. Union méd. 1884. Nr. 8. — *Dujardin-Beaumetz*: Sur les effets physiolog. et therap. de la paraldehyde. Bull. génér. de therap. 1883. Janvier 30. — *Konrád Jenő* tr.: A paraldehyd élettani és elnebetegéknél altató és megnyugtató hatásáról. Orv. Hetilap 1884. 37. sz. — *Ottari*: Tétanos rhuematismal guéri par la paraldehyde. Gazetta degli ospitali, 1884. aug. 13. és kivonatban Bull. therap. 1884. oct. 30.

voltak; a mit szájuk ügyébe kapnak, azt rágni kezdik, s még akkor is, midőn járásuk már tántorgóvá lett, futni igyekeznek; nagy himnyülak harapósakká lesznek, s két esetben kényszermozgást manége-mozgás alakjában is észlelhettünk. Kis adag paraldehydre, p. o. 1 gm.-ra 2—2·3 kilogrammos nyulaknál hypnosis nem is áll be, csupán izgalmi tünetek, épen olyanok, mint azt enyhébb æthylalcohol-mérgezésnél van alkalmunk láthatni. Általában azt mondhatjuk, hogy kisebb adag paraldehydre sokkal tovább tart a mérgezésnek izgalmi szaka, mint teljes adagra, vagy épen halálos adagra (5—6 gm.), mely utóbbi esetben izgalmi tünetek sokszor nem is észlelhetők. Nyulaknál az izgalmi tünetek közé sorozhatjuk a kezdetben erős szemrezgést is, valamint másnemű, s a chloralhydrat-mérgezésnél is észlelhető szemmozgásokat.*

Valamennyi általunk vizsgált állat között patkánynál leg-erősebb a kezdeti izgalom. Ha jól kifejtett állatnak bőre alá vízzel higitott paraldehydből 1·5 gm. ot fecskendeztünk, az állat 2 percz múlva szaladgálni, ugrálni kezdett ketreczében, míg azelőtt nyugton volt; mindent, mit elért, rágni kezdett, nystagmus jelentkezett, a légzések száma szaporodott; midőn az állat eltántorogva elesett, erőnek erejével fel igyekezett kelni s hosszan vergődött; a visszahajlási tevékenység felette erős volt a mérgezés ezen kezdeti szakában. A hypnosis az említett adagra csak 30 percz múlva következett be.

Kutyákra csak igen nagy adag paraldehyd hat altatólag. Egy 17 kgm.-os ebnél 15 gm. paraldehyd 100 gm. vízben szétosztva, s a gyomorba fecskendve, hypnosit nem idézett elő. Az állat vagy egy óra hosszant szaladgált fel s le a szobában, összrendezetlen járása s szédülése daczára; az előbb szelid, engedelmes jószág vad lett, lefogni magát nem engedte, s ketreczébe nem volt helyezhető, nehogy ott összezúzza magát.

Egy 5 kilogrammos fiatal ebnél 7 gm. paraldehyd gyo-

* *Högyes Endre*: Nehány vegyi anyag hatásáról az associált szem-mozgásokra. Kolozsvári orvos-természettud. értesítő 1881. évi folyam.

morba adagolására 1 $\frac{1}{2}$ óráig tartott az izgalmi állapot, míg végre az állat nehezen elaludt.

Mindezeknél fogva, midőn elismerjük azt, hogy a paraldehyd a legkülönbözőbb állatoknál a Cervello által jelzett adagban hypnotikus hatású, tehát — mint azt kifejezni szoktuk — az agykéreg idegsejtjei protoplasmájának tevékenységét felfüggeszti, tömöcseinek egyensúlyát az esékény állapotból a közönyösbe, vagy állóba helyezi, ki kell jelentenünk, hogy, mielőtt ezt tenné, amaz *idegsejtek protoplasmájának tevékenységét emeli, fokozott izgalmat hoz azokban létre, épen úgy, mint a chloroform, chloralhydrat vagy a morphin. Ezen izgalom a különböző állatfajok, sőt az egyes állategyedek szerint is különböző ideig tarthat és különböző fokú lehet, mire azonban az adag nagysága is befolyással van, még pedig úgy, hogy az izgalom foka és időtartama az adaggal fordított viszonyban áll.*

II. A paraldehydnek a reflex-készülékre hatását illetőleg Cervello megemlíti, hogy a nevezett hypnoticum melegvérű állatoknál ama készüléket csak oly adagban hűdíti, mely adag már halálos; hidegvérűeknél, mint p. o. békáknál, már a halálosnál kisebb adag is megszünteti a visszahajlási tevékenységet.

Az előző pont alatt felsoroltakból is kitünik már, hogy észleleteink szerint a *méreg hatásának kezdetén a visszahajlási tevékenység erősen fokozott*, mit Cervello és mások nem vettek észre.

Békák az első 5—8 percz alatt csak enyhén megérintve is heves védő mozgásokat tesznek; nyúlnak, ha farkukat megcsipjük, bár már akkor nehezen mozognak, felugranak s visítanak, mit különben csak igen ritkán tesznek. De legerősebb a kezdeti fokozott reflexibilitás patkányoknál; ezek érintésre eleintén csak összerázkódnak, majd tapsolásra, vagy az asztal kopogtatására mint egy lapda felugornak; később a fark csipe sére kifejezett dermeroham is jelentkezik. Midőn a békák, nyúlnak, patkányok a mérgezés további folyamában elterülnek, s izomtevékenységük gyengül, a reflex-tevékenység is hanyat-

lani kezd, még pedig kivétel nélkül minden állatnál, s akkor is, ha az adag csak hypnotikus volt és nem lethalis. Békák, ha a hypnosis már beállott, edzzük bár mellbőrüket tömény eczetsavval, meg nem mozdúlnak, a savat bőrükről le nem törlik, sőt ha ülidegüket érintjük, vagy csipeszszel megfoglaljuk, sem tesznek semmiféle elhárító mozgást. Nyúlak, ha a hypnosis alatt farkukat erősen megszorítjuk vagy csipjük, többé meg nem mozdúlnak, sőt a hypnosis tetőpontján a cornea reflexe is teljesen szünetel; ugyanezt tapasztaljuk patkányokon is, míg kutyáknál a reflex-tevékenység bár lefokozott, de mindvégig fennáll, feltéve, hogy az adag nem volt halálos. Hogy a hypnosis vége felé közeledik, azt mind békáknál, mind nyúlaknál és patkányoknál a reflex-tevékenység újra megjelenésén, vagy annak erősbulésen vehetni észre legjobban.

Legmeggyőzőbben láttam a paraldehyd hatását a gerincszelőre, mint reflex-központra akkor, ha lefejezett és utána paraldehyddel mérgezett békákat lefejezett és paraldehyddel nem mérgezett békákkal összehasonlítva figyeltem meg. A kísérlet következő: Két egyenlő nagyságú béka fejét a szájjúg magasságában ollóval eltávolítottam, úgy, hogy az alsó állkapocs a nyelvvel együtt sértetlen maradt. A sebfelület vérzést izzó vassal szüntettem meg. Az egyik béka mérgezetlen maradt, míg a másiknak czombbőre alá 3 decigm. paraldehydet 1 gm. vízzel higitva fecskendeztem. A kísérlet kezdetén a végtagoknak csipésére, érintésére, a mellbőrnek csipeszszel kaparására a reflectorikus védőmozgások mindkét állatnál egészen egyenlő erejűek, gyorsaságúak. A mérgezett békánál a mérgezés utáni első 10 perczen erősebb, vehemensebb a védekezés, mint a másik állatnál. Ha a paraldehydes béka egyik végtagját csipeszszel megszorítom, úgy az elugrik, míg a másik csak hasa alá húzza végtagjait. A 10 percz múltával a paraldehydes béka fokozott reflex-tevékenysége már gyengülni kezd, s mintegy a 12-dik perczen ép oly erős, mint a másik állatnál, míg a 15-ik perczen már jóval gyengébb, s 25 percz múlva egészen kialudt, bár, midőn a szívet fölfedtem, az még

ép oly erélyvel működött, mint a nem mérgezett békánál, melynek reflex-tevékenysége még ekkor is ép oly fokú volt, mint kezdetben, közvetlenül a lefejezés után.

A paraldehyd tehát az izgalmi szak alatt a mérgezés kezdetén minden állatnál felfokozza a reflex-központ tevékenységét, később azonban lefokozza, sőt egészen meg is szüntetheti, sokszor már oly adagokban is, melyek csak erősen hypnoticusak, de még nem absolute halálosak. Halálos adagokra a reflex-tevékenység rohamosan csökken, s a reflex-készülék izgalmi állapota kezdetben gyakran nem is észlelhető, ép úgy nem, mint az izgalmi tünetek megjelenése.

III. Ha a paraldehyddel hypnotisált békák ülidegét el-metszszük, a megfelelő végtag ép oly erőteljes rángást végez, mint nem mérgezett békáknál; ugyanez történik akkor is, ha a békának lethalis adag paraldehydet adtunk s a szív már megállott. A mozgatag körbeli zavarok tehát, melyeket állatoknál paraldehyd-mérgezés után észlelünk, s melyeket Cerverello pontosan írt le, központi okból származnak. Hogy sem a körzeti mozgatag idegrostok, sem a mozgatag idegvégződéssek, sem az izomállomány nincsenek legkevésbé sem megtámadva paraldehyddel hódított állatoknál, azt legjobban észleljük, ha békánál az egyik hátsó végtagtól teljesen elzárjuk a vérkeringést, úgy, hogy azon oldali art. iliaca communist lekötjük, s ezután mérgezzük az állatot teljes adag paraldehyddel; midőn, ha a teljes mozdulatlanság már beállott, bármelyik oldali ülideget, vagy bármelyik oldali m. gastrocnemiust izgatjuk is gyenge bevezetett villamárammal, különbséget a két oldalon a rángások között felismerni nem tudunk.

Másként áll a dolog akkor, ha idegeket, izmokat direct teszünk ki, akár gázalakú, akár folyékony paraldehyd, esetleg 60—70%-nyi konyhasós vízzel kevert paraldehyd hatásának. Ha az idegizom-készítmény idegét fele hosszában paraldehydbe, vagy paraldehydes konyhasós vízbe mártjuk, nem telik el 30 másodperc, az ideg ingerlékenysége a bemártott részen teljesen megszűnik, hogy soha többé vissza ne térjen, míg az izomhoz közelebb az ideg azon részén, melyet a paraldehyd nem ért, az in-

gerlékenység változatlan marad. Az izomállományon ugyanezt észlelhetjük; paraldehyd egyenes behatására az izomállomány protoplasmája megmerevül és sem az izomnak közvetlen, sem közvetett ingerlésére azt többé összehúzódásra nem bírhatjuk.

IV. Hogy a paraldehyd, ha helybelileg alkalmaztatik, módosítja-e a bőr érzékenységét, azt a tapkörzövel tett pontos vizsgálat útján véltem legcélszerűbben megállapíthatni; ezért tanítványomat, *Wettenstein Armin* urat kértem meg, hogy ily irányú s más gyógyszerekkel tett vizsgálatai folyamán a paraldehydre is terjeszsze ki figyelmét; *Wettenstein Ármin*, társával, *Farkas József úrral* együtt megbízásomnak pontosan eleget is tett.

A vizsgálat menete következő volt: A vizsgálat az egyik tenyér bőrfelületén történt, s mindig csak ugyanazon egyik tenyeren. A ki tapkörzövel dolgozott, s különösen a ki ezen eszközzel saját magán végeztetett vizsgálatokat, az igen jól tudja, hogy a jelzés eleintén mily téves szokott lenni, míg ha a vizsgálatot megszoktuk, ha a jelzést megtanultuk s begyakoroltuk figyelmünket a vizsgált bőrfelületen támadó érzésekre lehetőleg koncentrálni, a jelzés végre pontosná lesz, mialatt azt értem, hogy a hiba p. o. a tenyéren 1—1 $\frac{1}{2}$ millimeteren túl nem igen terjed. Ezt azért említem meg, hogy hangsúlyozhassam, miszerint nevezett vizsgálók a tapkörzövel dolgozásban, jobban mondva a jelzésekben teljesen gyakorlottak voltak, mivel akkor, midőn a paraldehyddel tettek vizsgálatokat, már hetek óta foglalkoztak ily irányú kísérletekkel. Mindenek előtt rendes szobamelegnél (18° C.) a választott tenyér bőrfelületének tapkörei állapítottak meg mindkét vizsgálónál, s pedig külön-külön a thenar-barázdára nézve, a thenarra, antithenar-barázdára, antithenarra, a hajlító-barázdára és tenyérközépre nézve, természetesen nem egyszeri vizsgálat, hanem sokszoros és ismételt vizsgálatok alapján. Ezután a tenyér különböző erősségű paraldehydes kenőccsel dörzsöltetett be 10—15 perczen át, majd más alkalommal tiszta paraldehyddel, s ezután határozottak meg a tenyér egyes helyein a tapkörök. Miután azonban arra is volt gyanú, hogy a dörzsölés egyedül is képes

a tapkörök szélességét módosítani, ellenőrző vizsgálat gyanánt a vizsgálandó tenyér az ellenoldali tenyérrel 10 perczen át dörzsöltetett, s ezután határozottak meg azon a tapkörök.

1. Tapkörök a tenyéren.

Szobahő 18° C. A kéz meleg.

	Farkas J.-nél.	Wettenstein A.-nál.
Thenar-barázdában	3 mm.	3 mm.
Thenaron	5 "	4 "
Antithenar-barázdában	4 "	4 "
Antithenaron	5 "	5 "
Hajlító-barázdában	5 "	5 "
Tenyér közepén	2 "	2 "

2. Tapkörök a tenyéren,

ha az 10 perczen át enyhén dörzsöltetett az ellenoldali tenyérrel. Szobahő 18° C. A kéz meleg.

	F. J.-nél.		W. A.-nál.	
		Más napon.		Más napon.
Thenar-barázdában	9 mm.	9 mm.	9 mm.	8 mm.
Thenaron	8 "	8 "	8 "	8 "
Antithenar-barázdában	7 "	8 "	7 "	7 "
Antithenaron	12 "	13 "	13 "	13 "
Hajlító-barázdában	7 "	7 "	7 "	6 "
Tenyér közepén	7 "	7 "	6 "	6 "

3. Tapkörök a tenyéren,

ha az paraldehydes kenőccsel (5 gm. : 20 gm. ung. emolliensre) 10 perczen át kenetett. A kenés után hideg érzés a tenyéren, csekély zsibbadás. Szobahő rendes. A kéz meleg.

	F. J.-nél.		W. A.-nál.	
		Más napon.		Más napon.
Thenar-barázdában	5 mm.	6 mm.	5 mm.	6 mm.
Thenaron	8 "	8 "	7 "	7 "
Antithenar-barázdában	6 "	6 "	6 "	6 "
Antithenaron	8 "	9 "	8 "	8 "
Hajlító-barázdában	7 "	7 "	7 "	7 "
Tenyér közepén	4 "	4 "	3 "	4 "

4. Tapkörök a tenyéren,

ha az erős paraldehydes kenőccsel (5 gm. : 10 gm. ung. emolliensre) 10 perczen át kenetett. A kenés után hideg érzés a tenyéren, csekély zsibbadás. Szobahő rendes. A kéz meleg.

	F. J.-nél.	W. A.-nál.
Thenar-barázdában	9 mm.	9 mm.
Thenaron	7 "	7 "
Antithenar-barázdában	9 "	10 "
Antithenaron	12 "	11 "
Hajlító-barázdában	7 "	8 "
Tenyér közepén	9 "	8 "

5. Tapkörök a tenyéren,

ha az tiszta paraldehyddel hosszabb időn át dörzsöltetett. Hideg érzés a tenyéren, nagyfokú zsibbadtság.

	F. J.-nél.	Más napon.	Ismét más napon.
Thenar-barázdában	8 mm.	8 mm.	11 mm.
Thenaron	7 "	8 "	9 "
Antithenar-barázdában	6 "	7 "	12 "
Antithenaron	7 "	10 "	16 "
Hajlító-barázdában	7 "	7 "	10 "
Tenyér közepén	8 "	6 "	11 "

	W. A.-nál.	Más napon.	Ismét más napon.
Thenar-barázdában	7 mm.	9 mm.	11 mm.
Thenaron	7 "	8 "	10 "
Antithenar-barázdában	6 "	7 "	11 "
Antithenaron	6 "	10 "	15 "
Hajlító-barázdában	6 "	8 "	10 "
Tenyér közepén	7 "	7 "	11 "

Ezen utóbbi táblázatot illetőleg meg kell jegyezni, hogy második alkalommal nagyobb meunyiségű paraldehyd használtatott el, mint első alkalommal, harmadik alkalommal pedig több, mint a második esetben, innen a nagyon eltérő eredmények.

Mindezekből láthatjuk, hogy a paraldehyd helybeli érzéstelenítő hatást csak akkor gyakorol, ha bőven és tisztán dörzsöljük be vele a bőrt, de az érzéstelenítő hatás ekkor is csak csekély; míg ha zsiros kenőcsben szétosztva, tehát higitva dörzsöljük azt a bőrre, úgy a tapkörök csaknem semmiben sem térnek el az egyszerűen hosszabb ideig dörzsölt tenyér tapköreitől, sőt sokszor még kisebbek is.

Midőn a tenyér tiszta paraldehiddel dörzsöltetett be, az észlelők a gyógyszerrel érintkező felületen erős hideget éreztek; ennek oka az, hogy a paraldehyd gyorsan párologván el, ép úgy, mint az æther, a chloroform, s az alcohol meleget köt meg. Azt eldöntendő, hogy mennyiben tulajdonítsuk a tapkörök szélesedését a bőrfelület lehülésének, különböző alacsony hőfokú vízzel tettek a vizsgálók kísérleteket, melyeknek eredményeit a következő két táblázat tünteti fel:

6. Tapkörök a tenyéren,

ha a kéz 12° C. hőmérsékű vízben tartatott 5 perczen át.

	F. J.-nél.	W. A.-nál.
Thenar-barázdában	8 mm.	8 mm.
Thenaron	6 "	6 "
Antithenar-barázdában	8 "	7 "
Antithenaron	13 "	12 "
Hajlító-barázdában	5 "	6 "
Tenyér közepén	7 "	7 "

7. Tapkörök a tenyéren,

ha a kéz 6° C. hőmérsékű vízben tartatott 5 perczen át.
Erős fájdalom, utána kifejezett zsibbadás.

	F. J.-nél.	W. A.-nál.
Thenar-barázdában	11 mm.	11 mm.
Thenaron	8 "	6 "
Antithenar-barázdában	11 "	11 "
Antithenaron	17 "	18 "
Hajlító-barázdában	10 "	10 "
Tenyér közepén	15 "	14 "

Az imént közölt táblázatok eredményeit tekintve, s az 5-ik táblázat számaival összevetve, a tiszta paraldehyd alkalmazására nyert hypaesthesiát inkább vagyok hajlandó a meleg-megjötésnek, mint a paraldehyd sajátlagos érzéstelenítő hatásának tulajdonítani. Mindezt tudva, nem lesz érdektelen a paraldehyddel összehasonlítás céljából az æther sulfuricus-sal és chloroformmal tett vizsgálatok eredményeit is ide iktatni, mely két készítmény a gyakorlatban külsőleg alkalmazva rendszerint érzéstelenítő és így fájdalom-csillapítóként szokott szerepelni.

8. Tapkörök a tenyéren,

ha ez chloroformos kenőccsel (5 gm. : 20 gm. ung. emolliensre) 10 perczen át kenetett. A kéz a kísérlet előtt meleg volt. A szobahő 18° C. A kenés után hangyamaszás érzése a tenyéren.

	F. J.-nél.		W. A.-nál.	
	Más napon.	Más napon.	Más napon.	Más napon.
Thenar-barázdában	8 mm.	8 mm.	9 mm.	9 mm.
Thenaron	8 "	7 "	8 "	7 "
Antithenar-barázdában	7 "	8 "	8 "	8 "
Antithenaron	8 "	7 "	9 "	7 "
Hajlító-barázdában	7 "	7 "	8 "	8 "
Tenyér közepén	6 "	6 "	6 "	6 "

9. Tapkörök a tenyéren,

ha az tiszta chloroformmal erősen bedörzsöltetett. A kéz a kísérlet előtt meleg volt. A szobahő 18° C. Nagyfokú hangyamaszási érzés a tenyéren, csipő hideg érzet.

	F. J.-nél.		W. A.-nál.	
	Más napon.	Más napon.	Más napon.	Más napon.
Thenar-barázdában	12 mm.	11 mm.	11 mm.	12 mm.
Thenaron	9 "	10 "	9 "	9 "
Antithenar-barázdában	9 "	9 "	9 "	9 "
Antithenaron	15 "	15 "	15 "	14 "
Hajlító-barázdában	8 "	8 "	10 "	10 "
Tenyér közepén	8 "	8 "	7 "	8 "

10. Tapkörök a tenyéren,

ha az æther sulf.-sal készült kenőccsel (5 gm. : 20 gm. ung. emolliensre) 10 perczen át kenetett. Kéz a kísérlet előtt meleg volt. Szobahő 18° C. Bedörzsölés után intensiv hideg-érzés, utána rövid idő múlva égő érzés a tenyéren.

	F. J.-nél.		W. A.-nál.	
		Más napon.		Más napon.
Thenar-barázdában...	11 mm.	12 mm.	11 mm.	11 mm.
Thenaron	10 "	10 "	10 "	10 "
Antithenar-barázdában	9 "	9 "	9 "	10 "
Antithenaron	16 "	16 "	15 "	15 "
Hajlító-barázdában ...	10 "	10 "	10 "	10 "
Tenyér közepén	8 "	8 "	8 "	8 "

11. Tapkörök a tenyéren,

ha az tiszta sulfuricus ætherrel bőven bedörzsöltetett. Fájdalmasságig fokozódó hideg érzés a tenyéren, a kéz ujjai zsibbadtak, az izomérzés erősen alábbhagyott. Később égő érzés a tenyéren. *A hidegérzés alatt a tenyér teljesen anaesthetikus*; miután a hidegérzés már elmúlt (mi egy-két perc alatt megtörténik), lettek csak a tapkörök kikémlelve.

	F. J.-nél.		W. A.-nál.	
Thenar-barázdában...	13 mm.	14 mm.	14 mm.	14 mm.
Thenaron	14 "	14 "	15 "	15 "
Antithenar-barázdában	14 "	15 "	14 "	15 "
Antithenaron	20 "	21 "	20 "	20 "
Hajlító-barázdában ...	14 "	14 "	15 "	15 "
Tenyér közepén	12 "	12 "	12 "	12 "

Ha most a *choloform-kenőccsel* nyert tápköröket a *paraldehydes kenőcsökre* nyertekkel összehasonlítjuk, úgy azt találjuk, hogy ily hígított alakban a chloroform nem különb helybeli érzéstelenítő, mint a paraldehyd, tehát ily hígított alakban mint érzéstelenítő számba sem jöhet, mert a tapkörök a tenyér chloroformos kenőccsel bedörzsölése után egyáltalában nem

nagyobbak, mint a tenyér egyszerű dörzsölésére, sőt legtöbbször még kisebbek is.

Másként áll a dolog az aetheres kenőcsöt illetőleg. Aetheres kenőcsre erősen szélesednek a tenyér tapkörei, de az észlelet azt mutatta, hogy intenzív a hidegérzés a kenőcs alkalmazása után. Nem-e ennek, azaz, nem-e az aethernek a kenőcsből elpárolgása alkalmával történő melegmegkötésnek tulajdonítsuk a hypaesthesiát? Nem habozunk azt mondani, hogy *igen*. Bizonyítják ezt a tiszta paraldehyddel, chloroformmal és aetherrel tett kísérletekben nyert tapkörök is, melyek annál szélesebbek, minél erősebb a bedörzsöles után a bőrön a hidegérzet. Leghevesebben párolog el az aether, melynek a tenyérre dörzsölése után fájdalmas hidegérzés és teljes anaesthesia keletkezik; az aethernél lassabban párolog el a chloroform, s a tenyér bekenésére csak csipő hideg érzés jelentkezik hangyamászással egybekötve, de teljes érzésteleniség nem idézhető elő; a tapkörök is alig szélesebbek, mintha a kéz 12° C. vízben tartatott 5 perczen át. Legcsekélyebb a három szer között a paraldehydnek elpárolgási gyorsasága; alkalmazására hideg érzés támad ugyan a tenyéren, de az még csak nem is csipő és a tapkörök szélessége is rendszerint csekélyebb, mint chloroformra, s a tapkörök csupán csak akkor érik el a chloroformtapkörök szélességét, ha a paraldehyd nagy mennyiségben öntött a tenyérre.

Azt hiszem, nem tévedek, ha mindebből azon következtetést vonom, hogy sem a paraldehyd, sem a chloroform, sem az aether sajátos helybeli érzéstelenítő hatással az érző idegvégződésekre nem bír, s csupán az elpárolgásuknál megkötött meleg, s a bőrfelületnek ennek folytán kifejlődő lehülése okozza a keletkező hypaesthesiát és az aethernél a rövid ideig tartó anaesthesiát. A lehülés utáni hypaesthesia és anaesthesia magyarázata egyszerű; nem más az, mint vasomotorikus zavarból eredő hatás. A bőr lehülésekor edénygörcs támad a megfelelő bőr-részleten, s így bizonyos ideig táplálati zavar lép fel a bőr érző idegvégződéseiben, mely táplálati zavar még rövid időn át akkor is tart, midőn az edénygörcsöt a vaso-

motorok kimerülése, időleges hűdése, a bőr kipirulása, az égő érzés követi.*

V. Jelentékeny befolyása van a paraldehydnek az edénymozgató idegkészülékre is, mit az eddigi szerzőknek egyike sem tárgyalt.

Házi nyúlak füledényei 2—3 gm. paraldehyddel történt mérgezés után 4—5 percz múlva erősen kitágulnak, s a tágulás a tetőpontot akkor éri el, midőn a teljes hypnosis már beállott. 4—4½ gm.-nyi, tehát nagy adagra, oly erős az edénytágulás a nyúl fülein, mintha az állat amylnitritet légzett volna be.

Ha az állat nyaki együttérző idegeit a mérgezés előtt már kikészítettük, azután az állatot paraldehyddel bódítottuk, s midőn az edénytágulás a fülön már kifejlett volt eltéptük a nyaki együttérző ideget, úgy, hogy a ganglion cervicale superior is elroncsolódott, az edénytágulást fokozódni egyáltalában nem láttuk. Ha a másik oldalon izgattuk igen gyenge faradikus árammal a sértetlen nyaki együttérző ideget, úgy a megfelelő oldali füledények a lehetőségig megszűkültek; a mint azonban az izgatással felhagytunk, az edénytágulás pár pillanat múlva ismét előállott.

Ha most a sértetlen nyaki együttérző ideg oldalán a füledényeket szemlélve, az állat bőrét bárhol is bevezetett villam-árammal izgattuk annyira, hogy az izgatás az állatnak fájdalmat okozzon, úgy a füledények rögtön megszűkültek, ép úgy, mint az amylnitritet belélegzett állatoknál számtalanszor volt alkalmam észlelhetni. Ezen észlelet úgy az amylnitritet, mint a paraldehydet illetőleg azon következtetésre kell, hogy vezessen bennünket, miszerint az edénytágulás mindkét gyógyszer-nél központi természetű.

Az imént leírt edénytágulást nyúlak fülein nemcsak paraldehydnek a bőr alá fecskendése, vagy a gyomorba vitele után

* *Wettenstein Armin* és *Farkas József* urak tanulmányos vizsgálataikat számos más gyógyszerrel még folytatták; vizsgálataiknak eredményeit annak idején szintén közzé teendem.

láthatni, hanem akkor is, ha nyúlak paraldehydet lélegzenek be. Öntsünk kisebb lombikba 4—5 gm. paraldehydet, melegítsük azt addig, míg forrni nem kezd, s tartsuk a lombik szájadékát a nyúl orrlyukaihoz, úgy azt tapasztaljuk, hogy a füledények már egy-két szippantás után a lehető duzzadásig megtelnek vérrel, s a kisebb edények is lüktetni kezdenek; a mint azonban a lombikot eltávolítjuk, a fül edényei ismét gyorsan megszűkülnek.

Az edényzetre való hatás paraldehyd belégzése után tehát ép olyan, mint amylnitrit belégzésére.

Curarisált békák úszóhártyáján szintén kitűnően észlelhetni az edénytágulást, ha az állatot 0.2—0.3 gm. paraldehyddel bódítottuk, de észlelhetni az edényeknek érző idegek ingerlésére történő megszűkülését is.

Ha nagy házi nyúl koponyaboltozatát eltávolítottam, vagy ha csak léket készítettem a koponyaboltozaton, s azután a kemény agyburkot a fölfedett helyről lemetszettem, azt láttam, hogy az agykéreg edényzete a mint a paraldehyd-bódulat kezdetét veszi, erősen tágulni kezd, s számos oly edény lesz nagyító-lencse segítségével látható, melyet azelőtt nem is láthatunk; az agyedények ezen tágulata a hypnosis egész tartama alatt fennáll ép úgy, mint a füledények tágulata.

Binz egy közleményében azt olvashatjuk,¹ hogy vannak buvárok (tudomásom szerint *Durham*² és *Hammond*³), kik azt hiszik, hogy a hypnotikus szerek azért hatnak így, mert az agyedények tartós összehúzódását idézik elő; támogatják ezen felfogásuk helyességét azzal, hogy p. o. chlorotikus egyenek mennyire aluszékonyak, pedig ezeknek agyát vérszegénynek kell föltételeznünk, azután, hogy nagyobb heveny vérvesztések után szintén aluszékonyság lép fel,

¹ *Binz*: Zur Wirkungsweise schlafmachender Stoffe. Archiv für experim. Pathol. und Pharmakologie. Bd. 6. S. 310.

² *Durham*: Physiology of Sleep. Guy's Hosp. Reports. 1860. P. 149.

³ *Hammond*: Wakefulness, with an Introductory chapter on the Physiology of Sleep. Philadelphia, 1869.

továbbá, hogy az agyedények rögtöni görcsét ájulás, nehézkóros roham szokta követni, midőn az agy visszahatási képessége egészen a mély narcosisig hanyatlik alá. *Binz* ezen felfogást nem utasítja el magától, sőt összhangba igyekszik hozni a *Schröder van der Kolk* s *Preyer* által és általa gyógyszer-tanában hangsúlyozott toxikus álom-hypothesis-sal, s néhány kísérletet közöl, melyeket chloralhydrattal tett, s melyekben állítólag az agy a hypnosis folyamában vérszegény lett volna. Végül megengedi ugyan *Binz*, hogy agyvérszegénység nem okvetlenül szükséges az álom előidőzésére, de megjegyzi, hogy a vérszegénység az agyban végtére mégis létrejön hosszas narcosis közben, mit abból következtet, hogy tapasztalat szerint nyugvó szervek általában kevesebb vért kapnak, s ily nyugvó szerv az agy alvás közben.

Láttuk fentebb, hogy a paraldehyd az agy edényeit a narcosis egész ideje alatt tágult állapotban tartja; ugyanezen tapasztalatot tehetjük akkor is, ha nem lékeljük meg a koponyát, hanem szemtükör segítségével a reczeg edényeinek állapotát figyeljük meg, s amaz edényeknek a narcosis egész tartama alatti tágult voltából következtetünk az agy edényeinek állapotára, mint azt *Hughlings Jackson*¹ tette, midőn a normalis álom körüli tanulmányait végezte. Mindez természetesen nem szól a *Durham* és *Hammond* által felállított álom-hypothesis mellett, melyet *Binz* az álomhozó szerek hatását illetőleg érvényesíteni s a *Preyer* által kifejtett toxikus álom-hypothesis-sal megegyeztetni óhajtana; teljesen igaz van tehát *Vulpiannak*,² midőn állítja, hogy hypnotikus szerek az agykéreg-sejtekre nem vasomotorikus befolyás közvetítésével hatnak, hanem közvetlenül, mennyiben azokba valószínűleg behatolván, bennük histo-chemikus változásokat idéznek elő.

Némileg a paraldehyd edénytágító hatásával függ össze a paraldehyd-hypnosis alatt meleg vérű állatoknál kivétel nél-

¹ *James Crippie*: The Causation of Sleep. Edinburg. 1872.

² *Vulpian*: Leçons sur l'appareil vaso-moteur. Tome II. P. 163.

kül észlelhető központi hőcsökkenés is, melyről megemlékezni Cervello szintén elmulasztotta, míg *Konrád J.* tr azt megemlíti. Némileg függ csak össze ezen körülmény az edénytágulással, mondtam, mert részben, s talán jó részben az izommunka szünetelésében is kell, hogy okát keressük. A lehülés tehát paraldehyd-hypnosis alatt nemcsak a fokozott hőkisugárzás eredménye, hanem a csökkent hőtermelés folyamánya is.

Megjegyzem azonban, hogy a mérgezés kezdetén addig, míg az izgalmi stadium tart, csekély hőemelkedés mutatkozik a végbélben, a mi a következő észleletből is ki fog tűnni:

Nagy szürke 2300 gm.-os nyúlnak d. e. 9 óra 30 perczkor $4\frac{1}{2}$ gm. paraldehydet fecskendeztünk bőre alá, midőn hőmérséke a végbélben mérve $38\cdot1^{\circ}$ C., míg a szoba hőmérséke 22° C., mely utóbbi hőmérsék a kísérlet egész tartama alatt állandó maradt. Az állat hőmenetét a mérgezés ideje alatt a következő táblázat tünteti elő:

Idő.	Végbélhőmérsék.	Szobahő.	Jegyzet.
9:30 óra	$38\cdot1^{\circ}$ C.	22° C.	$4\frac{1}{2}$ gm. paraldehyd fecskendeztetik a bőr alá.
9:45	$38\cdot5^{\circ}$ C.	—	Az állat nyugtalan.
10:—	$38\cdot1^{\circ}$ C.	—	Az állat eldől.
10:30	$37\cdot5^{\circ}$ C.	—	Teljes hypnosis.
10:45	$37\cdot1^{\circ}$ C.	—	—
11:—	$36\cdot9^{\circ}$ C.	—	—
11:15	$36\cdot7^{\circ}$ C.	—	—
11:30	$36\cdot7^{\circ}$ C.	—	—
11:45	$36\cdot4^{\circ}$ C.	—	—
12:—	$36\cdot2^{\circ}$ C.	—	—
12:15	$36\cdot3^{\circ}$ C.	—	—
12:30	$36\cdot4^{\circ}$ C.	—	—
12:45	$36\cdot5^{\circ}$ C.	—	—
1:—	$36\cdot7^{\circ}$ C.	—	Az állat mozogni kezd.
4:—	$38\cdot3^{\circ}$ C.	—	A reflex-tevékenység kezd visszatérni.
4:30	$38\cdot3^{\circ}$ C.	—	—
4:50	$38\cdot4^{\circ}$ C.	—	Az állat ébren van, lábra áll.

VI. Paraldehyd-bódulat kezdetével a láták erősen tágulnak és tágak maradnak egészen a bódulat végéig, s a fényre vissza nem hatnak. A paraldehydre tágult látákat physostigminum sulfuricum oldatának a szembe cseppentése által gyorsan megszükhithetni; ezen szükülés azonban 20—30 percznél tovább nem tart, mely idő elteltével a láta ismét nagyfokúan tágul. Egy kísérletben, még mielőtt a szürke nyúl 4 gm. paraldehyddel bódítottatott volna, látái (a világosság felé fordítva a szemet) 2 mm. átmérőjűek voltak; 10 percz múlva a láták átmérője 6 mm. Ekkor a jobb szembe physostigmin-só-oldatot cseppentettem, mire 18 percz múlva a jobb láta átmérője 2 mm., míg a balé 6 mm.; ezen utóbbi időtől számított 13 percz múlva a jobb láta 2 mm., a bal 9 mm., 24 percz múlva a jobb 2 mm., a bal $9\frac{1}{2}$ mm. átmérőjű, tehát ad maximum tágult. Ezen utóbbi időtől számított 15 percz múlva a jobb láta ismét tágulni kezd, s mindkét láta tág marad a bódulat végéig. A paraldehydre tágult látákat atropin erősebben tágítani nem képes. A paraldehydnek láta-tágító hatása centralis okkal kell, hogy birjon, mert különben a physostigminhatást előidéznünk lehetetlen lett volna. Hogy azonban ezen centralis hatás mily természetű, azt eldönteni nem tudom, de valószínűnek tartom, hogy a szemmozgató idegben futó sphincter-rostok központja hűdetik.

VII. Cervello a paraldehydnek a légzésre hatását illetőleg megemlíti, hogy hypnoticus adagok azt csak annyiban módosítják, mennyiben a légzési mozgások gyérebekké lesznek. Kutyanál p. o. 16-ról 12-re esik a légzés, s nyúlnál, bár nehezebb a számlálás útján való ellenőrzés, alább a légzések száma nem száll, mint felényire, vagy csak csekélylyel ezen alul, míg chloralhydrat-bódulat alatt ez utóbbi állatnál az eredeti számnak hatodára, negyedére csökken.

Lethalis adag paraldehyd Cervello szerint a légzőmozgásokat megszünteti, a szív azonban még egy ideig tovább működik, s csak a légzés hosszabb szünete után áll meg.

Mindazt, mit Cervello a légzést illetőleg felhozott, megerősíthetjük mi is; mivel azonban nevezett szerző idevonat-

kozó kísérleteket nem közölt, legyen megengedve, hogy két nyúlra tett kísérletemet ide iktathassam.

Az állatok közül az egyik kis, de azért hypnotikus adag paraldehydet (2 gm.) kapott gyomrába fecskendve, a másik lethalis adagot (6 gm.). A kísérletek berendezése következő volt: A mérgezés előtt a nyúlak légcsövébe egy T canule-t helyeztünk, melynek egyik szára a szabad léggel közlekedett, másik szára pedig a Marey-féle jelző dobbal köttetett össze; a légzési görbék kormozott papírra irattak, s azon számoltattott meg az egy percz alatt tett légzések száma, azon állapított meg a légzések mélysége, egy szóval jellege. Az első kísérletben a légzési görbék az ébredés bekövetkeztéig 5—10 perczenként vétettek fel, míg a második kísérletben a halál beálltaig. Az állatok, nehogy az erős lehülés befolyásolja a görbéket, időnkint megcserélt melegített ruhákkal takarítottak be.

1. Kísérlet. Nagy házi nyúl. Súly 2100 gm.

Idő	Légzések száma 1 percz alatt	Jegyzet
11:24 óra	112	Az állat még nincs mérgezve.
11:25	—	2 gm. paraldehyd 10 gm. vízzel fecskendeztetik az állat gyomrába.
11:30	144	A hullámhegy letompított, a légvételek mélyebbek.
11:38	128	A légvételek ismét mélyebbek.
11:45	96	A görbe felszálló szára gyengén dichrotikus. Narcosis.
12:—	84	A hullámhegy még tompítottabb mint előbb.
12:20	80	A légvételek még mélyebbek mint előbb, a görbe felszálló szárának dichrotismusa még kifejezettebb.
12:33	76	A légvételek kétszer oly mélyek, mint rendszeren.
12:45	80	—
12:57	68	—
3:5	60	A légvételek még mélyebbek mint előbb, a hullámhegy még tompább.
3:24	60	—
3:30	68	—
3:55	60	—

óra	Légzések száma 1 perc alatt	Jegyzet
4·15	100	A légvételek mélysége mint előbb, a hullámhegy azonban nem oly tompa, mint előbb. Az állat mozogni kezd.
4·25	136	Az állat felébredt.

2. Kísérlet. Nagy házi nyúl. Súly 2250 gm.

11·38 óra	72	Az állat még nincs mérgezve.
11·45	—	Az állat gyomrába 12 gm. vízzel hígítva 6 gm. paraldehydet fecskendeztünk.
11·50	48	A légvételek mélyebbek, a hullámhegy csúcса lementszett.
12·—	44	A légvételek mélysége növekszik.
12·10	44	—
12·22	40	A légvételek még mélyebbek, a hullámhegy még tompább, a felszálló szár dichrotikus.
12·40	36	—
1·3	32	A légvételek felületesebbek, a görbe lapulni kezd.
1·15	28	A görbe egészen lapos.
1·21	26	—
2·54	16	A görbe alig emelkedik túl az egyenes vonalon, alig látni csekély hullámot.
3·—	—	Ez időtől kezdve egy-egy légvételt tesz az állat, mely egészen felületes.
3·6	—	Az állat megszűnt lélegezni a nélkül, hogy dyspnoeicus légzési mozgások jelentkeztek volna. A szív még ver 40 másodperczig, mely után az állat görcsök nélkül múlik ki.

A tanulság mindebből az, hogy kis adag paraldehydre a méreg hatásának kezdetén az izgalmi szak alatt a légzések nehánynyal szaporodnak, a mi mintegy 8 perczig tartott első kísérletünkben; ezután beáll a teljes hypnosis, s a légzések száma fogyni kezd, mélységük azonban tetemesen nagyobb, mint kezdetben; így tart ez a hypnosis egész tartama alatt, épen mint a természetes álomnál; a hypnosis végét a légzések számának emelkedése biztosan jelzi.

Halálos adag paraldehydre az izgalmi szak igen rövid lévén, az a légzésben nem is nyilvánul; a légvételek száma mindinkább gyérül, de egy ideig egyszersmind mélyebbek is azok, míg az élet vége felé ép oly rohamosan csökken a lég-

zések mélysége, mint száma. Dyspnoët a mérgezés egész folyamában soha sem észleltünk. A légzés lassan kialszik, haláltusa nincs, görcsök nem jelentkeznek; a szívverés túléli a légzési mozgásokat. *A halált légzéshűdés okozza. Az állatok mesterséges légzéssel megmenthetők.*

VIII. A paraldehyd-bódulat alatt minden esetben észleltük azt, hogy az állatok bőven ürítenek bélsárt, mely sokkal lágyabb összeállású, mint a rendes körülmények között ürített.

E mellett némely állatnál már a sértetlen hasfalón át is láthattuk, hogy a bódulat tetőpontján felette erős bélmozgások vannak jelen.

Mindezen tapasztalatok arra indítottak bennünket, hogy a paraldehyd hatását a bélbeidegzésre körülményesen megvizsgáljuk.

A kísérleti állatul használt házi nyúlát Sanders-Ezn mód szerint készített langyos konyhasós fürdőbe helyeztük, a hasfalzatot a fehér vonalban megnyitottuk, s részint NaCl, részint KClO₃-só jegeczével constatáltuk a beleken azt, hogy a azok Nothnagel-féle reactiókat kifogástalanul adják. Ennek megtörténte után mérgeztük csak az állatot paraldehyddel, melyet — az állatot folytonosan fürdő alatt tartva — bőr alá fecskendés alakjában vittünk a szervezetbe, az egyes állatoknál különböző mennyiségben. A mérgezés után folyton figyeltünk arra, vajjon változik-e valami módon a Na- és K-reactio a beleken. Az eredmény, melyet ily vizsgálati mód segítségével nyertünk, hasonló ahhoz, mit Nothnagel a morphint illetőleg leírt. Kis adag (1/2—1 gm.) paraldehyd adagolása után a belek a Na-reactiót alig, vagy épen nem adják, míg a K-reactio teljesen változatlan marad. Ily kis adagra különben, mint már fentebb említém, a bódulat nyúlnál teljesen ki nem fejlődik, míg a mérgezés izgalmi szaka hosszan tart, s azt néha egyáltalában nem is követi bódulat. Ha ily módon mérgezett nyúlaknál a splanchnikus idegeket eltéptük, úgy a Na-összehúzóadás rögtön megjelent, jeléül annak, hogy a bolygóidegben futó bélmozgató idegrostokat, vagy azok középpontját az említett kis adag paraldehyd nem bántalmazta, míg a bél-

mozgást gátló idegkészüléket, s pedig — úgy látszik — a még nem ismert helyű bélmozgást gátló idegközpontot fokozott izgalmi állapotba helyezte.

3—4 gm.-nyi paraldehyd adagra, a mint beállott a bódulat, az előbb nyugodt, mozdulatlan belek előbb ingó, majd 2—3 percz múlva erős, szinte rohamos peristaltikus mozgásba jöttek, mely mozgás tetőpontján nemcsak az összes vékony- és vastagbelekre, végbélre, hanem még a vakbélre is kiterjedt. Ezen méregadagok után a Na-összehúzóadás a beleken felette gyorsan és erőteljesen fejlődik ki, ép úgy, mint nagy adag morphinumra, s nem fokozódik többé akkor sem, ha a splanchnikus idegeket eltépjük. Ebből azt kell következtetnünk, hogy nagy adag paraldehyd, mely már teljes bódulatot képes létrehozni, a bélgátló idegkészüléket időlegesen hűdíti, s pedig valószínűleg amaz ismeretlen helyzetű bélmozgást gátló központot, melynek tevékenységét, mint láttuk, kis adagban emelte.

A beleknek ezen igen erőteljes mozgását az egyes állatoknál különböző ideig észlelhetni, néha 15 perczig, máskor 25—30 perczig is, mely idő elteltével enyhülni kezd a bélmozgás, s néhány percz múlva egészen meg is szűnik; de dacára a mozgás megszűntének, a beleken mind a Na-, mind pedig a K-összehúzóadás erőlyesen jelentkezik. A bélmozgások megszűntét csak úgy lehet magyarázni, hogy a nagy adag paraldehyd végre a bélmozgató idegkészülék tevékenységét is lefokozza, még pedig ezen idegkészülék központi részét, melynek fekvését ugyan nem ismerjük, de létezését kell, hogy feltételezzük; a mozgató készülék körzeti részletének ép működését bizonyítja, a mint említők, a kiváltható Na-összehúzóadás, a sima izomzat működési épségét igazolja a kiváltható K-összehúzóadás.

Ha az állatot akkor, midőn a mérgezés folyamán már a bélmozgató idegkészülék központjának lefokozott, vagy felfüggesztett működése észlelhető, megfullasztjuk, úgy a fulladási bélmozgások ép oly kifogástalanul jelentkeznek, mint nem mérgezett állatnál, mely tényből csak újabb bizonyítékot merithetek

azon állításom mellett, melyet bélmozgásokról írt első cikkemben hangsúlyoztam,* hogy t. i. a vér szénsava, midőn bélmozgásokat idéz elő, a bélmozgató idegkészülék körzeti részét izgatja.

Ha állatainkat nem halálos adag paraldehyddel mérgeztük, úgy ébredéskor a bélbeidegzési zavarok is eltűntek.

Meg kell még emlitenem, hogy a béledények már kevés (1 gm.) paraldehyd adagolására rövid ideig tartó csekélyebb összehúzódás, elhalaványulás után igen erősen kitágulnak; nagy adagra a kezdeti edényszűkülés nem észlelhető, csupán a gyorsan kifejlődő edénytágulás, mely a bódulat végéig eltart.

Érző idegek izgatására a kitágult béledényzet ép úgy megszűkül, mint a füledényzet.

Legyen szabad ezen adatok kapcsán therapeutikus szempontból egy megjegyzést kockáztatnom.

A paraldehydnek a morphinummal főbb pontokban a bélmozgató ideg-mechanismusra analog hatása arra enged valószínűségi következtetést vonni, hogy az ép úgy, mint a morphinum, *ólomcolicánál* jó szolgálatokat tehet.

Igaz ugyan, hogy az ólom-colica lényege iránt még általánosan nem állapodtak meg a kórbuvarok, de bármelyike az eddig nyilvánított nézeteknek foglalja is magában az igazságot, alaposan reménylenünk lehet a paraldehyd kellő adagának jótékony, bár csak palliativ hatását. Vannak ugyanis, kik a nyúltvelőből eredő bélmozgató idegek izgalmában keresik az ólom-colica magyarázatát, mások, mint *Eulenburg* és *Landois*, a bélmozgást gátló idegek izgalmát veszik fel, s abból igyekeznek a tüneteket, különösen a constipatiót magyarázni, ismét mások, s köztük főleg *Riegel*, azt állítják, hogy ólommérgezésnél elsődlegesen edénygörcs jön létre, mely a béledényekben is kifejlődvén, maga után vonja a belek göresös összehúzódását is; végre *Harnack* azt igyekszik kimutatni ólomtriethyllel tett vizsgálatai eredményeiből, hogy az ólom-colica s következményei a bélfalban levő mozgató idegkészüléknek az ólom által való ingerléséből származnak. Ezek a legújabb

nézetek az ólom-colica felől. Ha mindezeket összevetjük a paraldehydnek a bélidegztetre hatásával, melyet fenn vázolunk, úgy minden bővebb fejtegetés nélkül beláthatja a t. olvasó, hogy ólom-colicánál a paraldehydnek hatnia kell, mert hatása — persze különböző adagokban a különböző hypothesisek szerint — épenséggel antidotaris; képes ugyanis kis adagban fokozott izgalmi állapotba helyezni a bélmozgást gátló idegkészüléket, melyet nagy adagban időlegesen hűdit, képes hűdíteni nagy adagban a bélmozgató központot, s képes végre már kisebb adagban edénytágulást okozni.

IX. Paraldehyd az állatok vizelet-kiválasztására igen jelentékeny hatást gyakorol. 1500—2000 gm.-os nyúl vizeletének 24 órái mennyisége nem szokott rendes körülmények közt többet kitenni, mint 40—50, legfeljebb 70 gm.-ot, s fajsúlya 1030 körül szokott ingadozni.

Ha az ily nyúlakat 24 órára ketreczbe zárjuk, s azon nap folyamán 2—3—4 gm. paraldehyddel bódítjuk, úgy a vizelet 24 órái mennyisége 140—200—220 gm.-ra emelkedik, fajsúlya pedig 1010—1014-re süllyed alá. A vizeletben sem fehérnyét, sem pedig czukrot soha sem mutathattunk ki, holott tekintve a nervus splanchnicus által beidegzett basüri edények paraldehyd okozta tágulását, eddigi tapasztalatok nyomán a vizeletben a czukornak megjelenése várható lett volna.

Idült paraldehyd-mérgezés eseteiben, midőn nyulaink hétszámra naponkint bódítottak paraldehyddel, a vizelet-kiválasztás állandóan fokozott, a vizelet fajsúlya pedig állandóan alacsony volt; természetes azonban, hogy az állat jelentékenyen több vizet is fogyasztott el, mint nem mérgezett állatok.

Paraldehyd-bódulat után különben az állatok általában szomjasok, mit legjobban kutyáknál észlelhetni, melyek, a mint felébrednek, felkeresik víztartó edényüket.

A vizelet-szaporodás magyarázata igen egyszerű. Meg kell csak emlékeznünk *Cl. Bernard*¹ és *Eckhard*² adataira,

¹ *Cl. Bernard* : Leçons sur les liquides de l'organisme. II. P. 163. és 169.

² *Eckhard* : Beiträge zur Anatom. und Physiol. IV. S. 164.

melyek szerint a vese edénymozgató idegének átmetszésére polyuria, ingerlésére a vizelet elválasztásának csökkenése áll be. A paraldehyd tágítja a veseedényzetet; szabad szemmel igen jól láthatjuk ezt akkor, ha a Sanders-Ezn-fele konyhasós langyos fürdőbe helyezett állatok hasürét megnyitjuk a fehér vonal hosszában, a beleket újjainkkal félretoljuk a baloldali hasürfélből és így a vesét a víz alatt láthatóvá tesszük, s ekkor mérgezzük meg az állatot nagyobb adag (4 gm.) paraldehyddel. A bódulat beálltával, akkor, midőn a béledényzet is tágulni kezd, a vese is mind jobban és jobban pirosodik, a veseüter vastagodni kezd, s pulsatiója igen élénkké lesz. *A paraldehydre észlelhető vizelet-szaporodás tehát edénymozgató befolyáson alapszik.*

X. Hogy mi a sorsa a paraldehydnek a szervezetben, arra nézve csak kevés felvilágosítással szolgálhatunk.

A gyomorból, bélből, böralatti kötszövetből — úgy látszik — egészen változatlanul és gyorsan szívódik fel a vérbe, mely, ha az állatot paraldehyd-bódulat alatt véreztetünk el, igen intensiv paraldehyd-szagú, s belőle nagyobb mennyiségű paraldehydet párolhatunk le. Ha a kibocsátott vért kevergetjük, a szag erősödik, de végre, midőn a vér már kihült, a paraldehyd-szag is eltűnt.

Hogy vajjon a paraldehyd elég-e a szervezetben, vagy pedig változatlanul ürítették ki, s ha elég, mennyi ég el, mindezt positiv adatokkal pontosan eldönteni nem lehet. — Tény az, hogy embernek, állatnak lehelete paraldehyd-bódulat alatt, de néha utána is néhány órán át (Konrád tr embernél még másnap is észlelte) kellemetlen paraldehyd-szagú.

Abból, mit Konrád tr észlelt, hogy t. i. még másnap is ürít ki az ember a légzéssel paraldehydet, arra lehetne valószínűségi következtetést vonni, hogy a paraldehyd nem ég el a szervezetben, hanem az összes bevitt mennyiség ismét kiürítették. A paraldehyd kiürítése nemcsak a légzéssel történik, hanem a vizelettel is; a bódulat alatt, vagy közvetlenül utána frissen bocsátott vizeletből ép úgy, mint a vérből paraldehydet lehet lepárolni.

Nem kétlem, hogy embernél a nyállal, veritékkel szintén ürül ki paraldehyd a szervezetből.

Nem mulaszthatom felemlíteni, hogy a vértelenített agyból is képes voltam paraldehydet lepárolni. A teljes bódulatban fekvő kutyát lehetőleg elvéreztettem, úgy, hogy megnyitottam a két czombüteret s a két fejüteret; az állat görcsök nélkül múlt ki és a mint a szív megállt, kivettem az agyat, letisztogattam a lágy agyburoktól, eltávolítottam a tela chorioideát, s a teljesen fehér, vértelen agyat vetettem lepárlásnak alá.

Ennyi mindaz, mit Cervello adatainak kiegészítéseképen a paraldehyd élettani hatásáról elmondandó voltam.

A mit e hypnoticum hatására nézve a szívet, vérnyomást illetőleg Cervello felhozott, s a mit a paraldehydet a chlorallal összehasonlítva megemlített, mindahhoz hozzá kell járulnom, bár a vérnyomást illetőleg, ha Cervello nagyobb adagokkal mérgezi állatjait, s állatokul kutyákat és nem nyúlakat használ, nagyobb csökkenést kapott volna, mit a kifejlődő edény-tágulásból már a priori is következtethetni.

Kolozsvár, 1885 április 1.

IV.

A PARALDEHYD MINT A STRYCHNIN ELLEN- MÉRGE.

BÓKAI ÁRPÁD TANÁRTÓL.

A paraldehyd élettani hatását tárgyaló dolgozatomban említettem, hogy a paraldehyd a gerinczvelőnek, mint reflexközpontnak tevékenységét erősen lefokozza, sőt annak működését békáknál fel is függesztheti. Ezen észzeletem azon gondolatot keltette bennem, hogy a paraldehyd esetleg mint a strychninnek pharmacologicus antidotuma is szerepelhetne, annál is inkább, mert a chloralhydrat, melylyel a hatás lényegét illetőleg a paraldehyd a főbb pontokban megegyezik, a strychnin-mérgezésnél minden eddig alkalmazott ellenmérgek között első helyen áll, mint az *Liebreich*, *Husemann*, *ifj. Schroff*, *Oré*, *Rajevsky* és *Bennet* közleményeiből kitűnik.

Még egy más körülmény is volt, mely sikerrel biztatott; u. i. a paraldehyd irodalmát tanulmányozva, a «Bulletin général de thérapeutique» 1884. évi okt. 30-diki füzetében olasz közlemény* kivonatát olvastam, melyből kiténik, hogy *tetanus rheumaticus* egy esetében *F. Ottari* tanár Reggio-Emiliában paraldehydnek erélyes adagolására a 10-ik napon gyógyulást látott bekövetkezni.

Mindjárt most kijelenthetem, hogy várakozásomban nem

* Gaz. degli ospitali, 1884. aug. 13.

csalódtam, mert siker követte kísérleteimet, melyeket a következőkben vagyok bátor nyilvánosságra hozni.*

I. A paraldehydnek antidotarius hatását strychnin-mérgezésnél kezdetben békákon vizsgáltam. Czélszerűnek tartottam ezt azért, mert a békák felette érzékenyek lévén a strychnin iránt, ha sikerül náluk a strychnin-mérgezés tüneteit paraldehyddel korlátozni, esetleg azokat egészen elnyomni, úgy biztosak lehetünk arról, hogy melegvérű állatoknál, melyek a strychnin iránti fogékonyságot illetőleg az emberhez közelebb állanak, még határozottabb leend az eredmény.

Kísérleteimhez általában a légenysavas strychninnek 1%-os vizes oldatát felmelegítve használtam; melegítve azért, hogy a strychninsó kifogástalanul feloldassék. Az oldattal bőr alá fecskendés úján mérgeztem békáimat, melyekre nézve azt

* Dolgozatom bevezéskor ápril hó 23-án kaptam kezemhez az Archives italiennes de biologie ez évi márczius 31-dikén kiadott füzetét (T. VI., fasc. II.), melyben Cervello-nak a paraldehydről írt újabb közleménye foglaltatik. Ezen közleményből értesülök, hogy ő már tett kísérleteket strychninnel és paraldehyddel, s az előbbi mérgeknek antidotumát ismerte fel az utóbbiban. E kérdésről szóló közleménye az előttem eddig ismeretlen és hozzáférhetlen Arch. p. l. scienze med. olasz folyóiratban (Vol. VII. P. 1.) jelent meg, de hogy mely időpontban, azt nem sikerült megállapítanom; régen nem lehetett, mert különben relatiók jelentek volna már meg. Ugyancsak ez értekezésben látom, hogy *Dujardin-Beaumez* is tett ily irányban eredménynyel kísérleteket, de hol jelent meg közleménye, arról nincs tudomásom. Henocque ugyancsak Cervello szerint a párisi Soc. de biologie ez év márczius 15-diki ülésén, a paraldehyd és strychninről szólva, nem hiszi a Cervello által állítottakat. Részemről nem fektetek ugyan súlyt a *prioritásra*, mert midőn dolgozom, nem személyem, hanem a tudományos haszon lebeg szemem előtt, *s a nélkül, hogy a prioritást vindicálnám e tárgyban intéztem számdra*, ki kell jelentenem, hogy a paraldehyd antidotaris hatását strychnin-mérgezésnél már ez év január hó közepén kezdettem vizsgálni, s *február hó 24-ikén* már oly számú positiv adattal rendelkeztem, hogy az napon tartott gyógyszer-tani előadásomon kísérleteim eredményeit hallgatóimnak be is mutathattam. *Vizsgálataimat ez év márczius 28-ikán bevezvén*, e napon az Orvosi Hetilap t. szerkesztőségét is tudósítottam a nyert eredményekről.

találtam, hogy 0·001 gm. légenysavas strychnin már absolute halálos. Ugyanezt találta *ifj. Schroff* is. Az ellenőrzési kísérletképen közölt mérgezési esetben 0·001 gm. légenysavas strychnintől *Schroff* békája 48—58 óra múlva halt meg, míg az én esetemben 60—65 óra múlva.

Első ellenőrző kísérlet. 9 óra 32 perc. Nagy rana escul. bőre alá fecskendeztem 0·001 gm. légenysavas strychnint. *9 óra 36 perc.* Visszahajlási tünetek erősbülni kezdenek. *9 óra 37 perc.* Az asztalt megkopogtatva derme. Ezután 1¹/₂ óráig az állat érintésére, kopogásra, ráfuvásra heves dermerohamok; az állat akaratlagos mozgásokra képtelen, elterülve fekszik, néha-néha rágások az egyes végtagokon. *D. u.* Ha érintjük az állatot, kisebb dermerohamok, melyek 2—3 mpig tartanak; este felé rágások a hátsó végtagokon gyakoriak. *Másnap* az állat kinyújtózva fekszik, érintésre, kisebb dermeroham, akaratlagos mozgás hiányzik. *Harmadnap,* mint tegnap. *Negyednap* az állat az éj folyamán kimúlt.

A mi a paraldehydnek békáknál hypnoticus és másrészt halálos adagát illeti, arra nézve saját tapasztalatom szerint mondhatom, hogy 0·5 gm.-on felüli adagok már absolute halálosak (refractariusan viselkedő béka igen ritkán fordul elő); míg 0·025 gm. egy órai hypnosist okoz, mi mellett a reflexek nem tűnnek el egészen; 0·05 gm. 2¹/₂—3 órai hypnosist idéz elő, s ekkor a reflexek a hypnosis tetőpontján körülbelül 30 perczre eltűnnek; 0·1 gm. mintegy 5—6 órai hypnosist okoz, mely alatt a reflex-tevékenység egészen fel szokott függesztve lenni; 0·2 gm.-tól 8—10 órán át alszik az állat; 0·3 gm.-tól még másnap is alig mozog; 0·4 gm. az esetek többségében már halálos, míg 0·5 gm. absolut halálos. Békáim nagyok voltak (100—130 grammosak). Békákon tett antidotarius kísérleteim rövid jegyzőkönyvei a következők:

Kísérletek békákkal.

Első kísérlet. 9 óra 43 perc. Nagy rana esculenta hátbőre alá 0·4 paraldehydet fecskendeztem. *9 ó. 47 p.* narcosis kezdete. *9 ó. 48 p.* az áll-alatti nyirktömlőbe 0·001 gm. strychninum nitricum fecskendeztetik. *9 ó. 50 p.* az állat mozgásai renyhék, s hátára fektetve nem képes megfordulni; visszahajlási tevékenység megtartott, bár gyengült. *10 ó. 1 p.* visszahajlási tevékenység fokozottabb a rendesnél, derme a legerősebb ingerekre sem váltható ki.

Narcosis. 10 ó. 4 p. visszahajlási tevékenység, mint előbb. 10 ó. 15 p. visszahajlási tevékenység felfüggesztett. Narcosis. Másnap d. e. Visszahajlási tevékenység fokozott; derme csak igen erős erőművi behatásra váltható ki, p. o. ha az állatot két alsó végtagjánál fogva hátával az asztalhoz ütögetjük; az így kiváltott dermeroham alig tart pár másodpercig. Az állat ébren van. Harmadnap d. e. Az állatot ép békától megkülönböztetni nem lehet; teljes gyógyulás.

Második kísérlet. 10 óra 12 p.-kor nagy rana escul. hátbőre alá 0.4 gm. paraldehydet fecskendeztem. 10 ó. 14 p. az állat hátra fektetve megfordulni nem tud. 10 ó. 17 p. teljes narcosis. 10 ó. 20 p. visszahajlási mozgások alig válthatók ki; az állat állalatti nyirkttömlőjébe 0.002 gm. strychninum nitricum fecskendeztetik. 10 ó. 21 p. az előbb igen gyenge reflex fokozódni kezd, de az állat önként nem mozdul. Narcosis tovább tart. 10 ó. 30 p. visszahajlási tevékenység felfüggesztett. D. u. 4 óra: Reflexek gyengék. Derme ki nem váltható. Narcosis. 6. ó. U. a. Másnap d. e. gyengébb ingerekre erős visszahajlás, erősebb ingerekre 2—3 másodpercig tartó gyengébb derme. Az állat ébren van. Harmadnap d. e. Az állat elterülve fekszik, önként meg nem mozdul. Ha ingereljük, már esekély behatásra is pillanatnyi clonicus görcsroham, mely után 4—5 percig reflex ki nem váltható. Az állat ébren van. Negyednap d. e. Az állat csendesesen fekszik, erősebb ingerekre esekély clonicus görcsök. Ötödnap d. e. az állat önként mozog, reflexingerlékenység gyengült. Hatodnap d. e. az állat gyógyultnak mondható.

Harmadik kísérlet. 10 óra 54 perc. Nagy rana escul. hátbőre alá 0.2 gm. paraldehydet fecskendeztem. 10 ó. 59 p. Teljes narcosis. Az állalatti nyirkttömlőbe 0.001. gm. strychninum nitr. fecskendeztetik. 11 ó. 10 p. Sem fokozott visszahajlás, sem pedig derme nem jelentkezik még a legerősebb ingerekre sem; d. u. 1 óráig oly tünetek, mintha csupán csak paraldehyddel volna az állat mérgezve. Másnap d. e. az állat ép, ugrándozik, visszahajlás nem fokozott. Gyógyulás.

Negyedik kísérlet. 11 óra 14 perc. Középnagy rana escul. hátbőre alá 0.2 gm. paraldehydet fecskendeztem. 11 ó. 17 p. Teljes narcosis. 11 ó. 18 p. Az állat bőre alá légenysavas strychninből 0.001 gm.-ot fecskendeztem. 11 ó. 22 p. Érintésre, csipésre visszahajlási mozgások ki nem válthatók. Az állat mozdulatlanul fekszik. Narcosis. D. u. 4 ó. Az állatnál a visszahajlási tevékenység kezd ismét jelentkezni. Narcosis. 6 ó. Visszahajlási jelenségek a rendesenél erősebbek, derme azonban ki nem váltható. Másnap d. e. érintésre reflex fokozottan jelentkezik, csipésre clonikus görcsroham, mely csak egy-két másodpercig tart. D. u. Ugyanaz. Harmadnap d. e. enyhébb ingerekre is clonicus görcsroham, mely igen rövid ideig tart. 10 ó. 30 p.-kor az állat czombbőre alá 0.2 gm. paraldehydet fecskendezünk. 10 ó. 42 p. teljes narcosis. Reflex-tevékenység az egész napon át felfüggesztett. Negyednap d. e. Reflex-tevé-

kenység ismét megjelent, de a rendesnél nem erősebb. *Ötödnap d. e.* az állat gyógyultnak mondható.

Ötödik kísérlet. 11 óra 20 percz Kis rana escul. hátbőre alá 0·2 gm. paraldehydet fecskendeztem. *11 ó. 25 p.* Narcosis kezdete. *11 ó. 30 p.* Az állat áll-alatti nyirktoámlőjébe 0·001 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. *11 ó. 40 p.* Reflex-tevékenység teljesen felfüggesztett. Narcosis. *D. u. 4 ó.* U. a. észlelet. *6 ó.* U. a. észlelet. *Másnap d. e.* a reflex-tevékenység erősen fokozott, derme ki nem váltható. *Harmadnap d. e.* a bőrnek csipésére gyenge clonicus görcsök; a hátsó végtagok érintésére ugyanazok clonicus görcsei. *Negyednap d. e.* mint előtte való napon; az állat önként nem mozog. *Ötödnap d. e.* az állat szíve nem ver, izomzat megdermedt. Az állat meghalt.

Hatodik kísérlet. 10 óra 37 percz. Nagy rana esculenta hátbőre alá 0·15 gm. paraldehyd fecskendeztetik. *10 ó. 45 p.* Narcosis teljes. Az állat bőre alá 0·001 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. *10 ó. 48 p.* Az előbb már eltűnt reflex-tevékenység visszatért, de a rendesnél nem erősebb. *10 ó. 50 p.* Csipésre clonicus görcsroham. Az állat alszik. *D. u. 4 ó.* Reflex fokozódott, derme ki nem váltható. Az állat alszik. *D. u. 6 ó.* U. a. észlelet. *Másnap d. e.* érintésre erős visszahajlási mozgás; dermét csak úgy válthatunk ki, ha az állatot hátával az asztalhoz ütjük; az állat ébren van, de önként nem mozog. *Harmadnap d. e.* az állat önkéntes mozgásokat szabadon végez, visszahajlás nem fokozott. Az állat meggyógyult.

Hetedik kísérlet. 11 óra 31 percz. Nagy rana escul. bőre alá légenysavas strychninből 0·001 grammot fecskendeztem. *11 ó. 39 p.* Első dermeroham. *11 ó. 40 p.* Az állat bőre alá 0·2 gm. paraldehydet fecskendeztem. *11 ó. 50 p.* Reflexek gyengülni kezdenek, derme már ki nem váltható. *12 ó.* Reflex-tevékenység egészen megszűnt. Narcosis. *D. u. 4 ó.* Derme ki nem váltható, reflex-tevékenység kezd jelentkezni. Narcosis. *6 ó.* U. a. észlelet. *Másnap d. e.* Reflex-tevékenység a rendesnél kissé erősebb, derme ki nem váltható. Az állat ébren van. *Harmadnap d. e.* az állat ép békától meg nem különböztethető.

A hetedik kísérlethez hasonlóval még kettővel rendelkezem.

Békákon tett kísérleteimből tehát kiderül, hogy oly adag légenysavas strychnin, mely békánál már absolute halálos (0·001—0·002 gm.), elveszti halálhozó hatását, ha az állatot előzetesen nem halálos adag (0·1—0·2 gm.) paraldehyddel bódítjuk; sőt akkor sem pusztulnak el a békák, ha előbb mérgezzük őket 0·001 gm. légenysavas strychninnel, s csak midőn már a mérgezés tünetei teljesen kifejlődtek, kezeljük őket nagyobb adag (0·2 gm.) paraldehyddel.

Azon békáknál, melyek előbb bódítottak paraldehyddel, s csak azután mérgeztettek meg a strychninsóval, a paraldehyd hatására megszűnt visszahajlási tevékenység a legtöbb esetben a strychninnek az állat szervezetébe vitele után sem tért vissza addig, míg a bódulat tartott, mint ezt a 3., 4. és 5-dik kísérlet bizonyítja; ha azonban a strychninnel mérgezés gyorsan következett a paraldehyddel való bódítás után, úgy megtörtént, hogy néhány percze erősbült az előbb már gyengülő visszahajlási tevékenység, azonban a strychninnek ezen próbálkozó hatását hamar elnyomta a paraldehydnek erélyesen előhaladó, a gerinczvelőt is bódító hatása. (Lásd 1. és 2. kísérlet.) Ha az adagolt paraldehyd mennyisége nem volt elegendő szemben a strychnin mennyiségével, úgy a reflex-tevékenység nem tűnt el, sőt fokozódott (lásd 6-ik kísérlet), de még ez esetben is gyógyúlt az állat, s még az aránylag kis adag paraldehyd is képes volt megakadályozni a dermerohamok kifejlődését.

A míg a békánál a paraldehyd hypnotikus hatása tart, dermeroham egyáltalában ki nem váltható, sem másnemű, p. o. clonicus görcsök; másnap azonban, midőn a bódulat már megszűnt, s midőn a bódító már ki is küszöböltetett a szervezetről, vagy abban elégett, erősebb ingerek alkalmazására vagy apróbb dermerohamok (inkább csak abortiv derme), vagy még többször clonicus görcsök jelentkeznek.

Az állatok 3—4 nap múlva épülnek fel teljesen.

Az 5-dik kísérlet állatja meghalt; ezt csak azon körülménynek tulajdoníthatom, hogy a béka igen kicsiny volt, s vagy a paraldehyd, vagy még valószínűbben a strychnin iránt volt abnormisan érzékeny, mi különösen fiatal állatoknál gyakran előfordul.

II. Békákkal sikerülvén kísérleteim, közönséges házi nyúlakkal és lapinekkal tettem kísérleteket. Igaz ugyan, hogy ezen állatok a strychnin iránt felette érzékenyek, ép úgy, mint minden dermét okozó mérge iránt, s *Husemann* nyilatkozata szerint melegvérű állatok között a legszélsőbb helyet foglalják el e tekintetben, — így, ha kísérleteimben az ered-

mények practicus volta, tehát embernél felhasználhatósága lebegett szemem előtt, el kellett volna tekintenem a nyúlaktól; azonban viszont oly kísérleteknél, melyekben hypnoticus szerek hatása is kérdésbe jön, a nyúlak a legalkalmasabb kísérleti állatok, mert hypnoticus hatású szerek, s így a paraldehyd iránt szintén igen erősen fogékonyak, sokkal inkább mint a kutyák, melyekre a paraldehyd csak oly nagy adagban hat állítólag (10—15 gm.), melyet részemről még embernél is csak igen meggondolva mernék nyújtani, míg egy 2200 gm.-os nyúlnál p. o. már 1¹/₂ gm. paraldehyd a legszebb hypnoticus hatást képes kifejteni.

Ezen megjegyzések után, mielőtt kísérleti jegyzőkönyveimet közölném, szükségesnek tartom, hogy megállapítsam házi nyúlainkra nézve a legkisebb halálos adagnak nagyságát mind a kísérleteimhez használt strychninum nitricum készítményt, mind pedig a paraldehydet illetőleg. Fontos ez különösen a strychninsót illetőleg, mert, mint *Husemann* közleményeiből is kitűnik, az egyes gyárakból nyert strychnin-készítmények különböző tisztaságúak, s így különböző hatékonyságúak. Nevezett buvárnak egyik kísérletsorozatában használt légenysavas strychninjéből p. o. 0·0014—0·0015 gm. volt egy kilogrammnyi nyúlra a legkisebb halálos adag, míg tanítványa *Kroger*, más helyről kapva a légenysavas strychnint, ebből már 0·0007 gm. volt a legkisebb halálos adag; ez utóbbi számok csaknem megegyeznek *ifj. Talck* és *Bennet* adataival.

Az általam használt légenysavas strychninből, mely a *Gehe*-féle gyárból származott, 1 kilogm. nyúlra, lehető pontos számításaim alapján, 0·0012—0·0013 gm. között ingadozott a *minimalis halálos adag*; legnagyobb nyúlaink (p. o. 2200—2300 gm. súlyúak) kivétel nélkül elpusztultak 0·003 gramm légenysavas strychninnek bőralá fecskendésére, s a halál legfeljebb 10 percz múlva állott be ily adagokra. 0·002 gm. a nevezett strychninsóból ily nagy nyúlat nem ölt meg; dermerohamok jelentkeztek ugyan, de ha az állatokat abszolút nyugalomba helyeztük, s körülöttük minden legkisebb zajcsapást kerültünk, rendszerint megéltek. Hogy már a halálos

adag alsó határához közeli mennyiségű strychninsó is mily gyorsan megöli a nyúlát, mutatja a következő két ide iktatott kísérlet:

Második ellenőrző kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 2180 gm. 10 ó. 15. p. Az állat bőre alá 0'003 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. *10 ó. 20 p.* Reflex felette erősen fokozott. *10 ó. 23 p.* Az asztal megkoppintására derme, mely az állat életének véget vet. Halál *10 ó. 24 p.-kor.*

Harmadik ellenőrző kísérlet. Szürke lapin. Súly 2020 gm. 11 ó. 13 p. Az állat bőre alá 0'004 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. *11 ó. 17 p.* Az állat a legcsekélyebb érintésre felugrik, összerezzen. *11 ó. 20 p.* Önként felette erős derme jelentkezik, mely 2 perczen át tart, s az állat *11 óra 22 perczkor* megszűnt élni.

A paraldehyd legkisebb halálos adagát illetőleg azon tapasztalatot tettem, hogy nyúlaim, melyeknek súlya 1700 grammon alul soha sem volt, s 2300 grammot felül nem haladott, *4-5 gm. paraldehydtől 3—4 óra múlva többségükben elhaltak, 5 grammon felüli adagok pedig minden nyúlra nézve már absolut halálosak voltak, s így a legkisebb halálos adag átlag számításom szerint egy kilogrammnyi nyúlra 2'38 gm.* Meg kell azonban jegyezni, hogy mint más méregre, pl. a chloralhydratra nézve is vannak egyes ú. n. *«refractär»* állatok, úgy paraldehydet illetőleg is találkozunk, bár ritkán, oly nyúlakkal, melyek 5 g.-mon felüli adagokat még eltűrnek; egy 2200 gmos szürke nyúlam pl. 6 grammot tűrt el, 8 óra múlva már felocsúdott, s tántorogva bár, de járkálni kezdett; ezen egynél több ily nyúllal azonban nem találkoztam.

Kísérleti eljárásom nyúlakkal következő volt. Az állatokat rendszerint előbb paraldehyddel bódítottam, vagy úgy, hogy a nevezett hypnoticumot vízben szétosztva, az állat gyomrába vittem, vagy pedig, hogy a bőr alatti kötőszövetbe fecskendeztem erős hypnoticus, de nem halálos (3—4 gm.) adagban. Midőn a hypnosis beállott, midőn tehát a reflex-tevékenység is már jelentékenyen alászállott volt, mérgeztem csak az állatokat a vízben feloldott légenysavas strychninnel, melyet az állat bőre alá fecskendeztem. A strychninsó adagait illetőleg úgy jártam el, hogy a legkisebb halálos adagon kez-

dettem a mérgezést, s minden következő állatnál egy milligrammal haladtam fölfelé. Az állatokat a strychninnel mérgezés után a legnagyobb csendben, a legnagyobb nyugalomban tartottam, s csak akkor érintettem meg őket, s csupán csak akkor nyultam az asztalhoz, hogy azt megkoppintsam, ha a reflex-ingerlekenység állapotát akartam megvizsgálni.

Azon eljárásomtól, hogy előbb bódítottam az állatot, s csak azután strychnineztem azt, csak két esetben tértem el, midőn előbb mérgeztem strychninnel az állatot, s csak egy-két percz múlva alkalmaztam a bódítót. Hogy azon eljárásom, melyet az esetek többségében követtem, nem von le kísérleti eredményeim gyakorlati értékéből semmit, alább még kifejten dem.

Kísérletek nyúlakkal.

Nyolczadik kísérlet. Szürke lapin. Súly 1950 gm. 12 ó. 17 p.-kor meleg vízdobban bőre alá fecskendezek 0.003 gm. légenysavas strychnint. 12 ó. 18 p. bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezek. 12 ó. 22. p. Nagy nyugtalanság, füleken az edények felette tágak, pupilla tágult, fénybehatásra alig hat vissza. Visszahajlási tünetek erősen fokozottak; légzés mély, kissé nehezített. 12 ó. 25 p. Az állat fejét az asztalra nyugtatja s csendesen viselkedik. 12 ó. 31 p. A fület megérintve, az állat egész testében összerezzen, azonban derme nem jelentkezik. 12 ó. 41 p. Kényszermozgás előrefutás alakjában, miközben az állat mind a négy végtagjára mintegy felágaskodik; végtagok futás közben erősen reszketegek. Derme nincs. A kényszermozgás 3 mpig tart, azután az állat megnyugszik. 12 ó. 43 p. Az állat szenderegni kezd; végtagjait szétterpeszti, fejét lehelyezi az asztalra. Visszahajlás fokozott, a fark megcsipésére azonban derme nem jelentkezik. D. u. 1 ó. Az állat alszik; az asztalról ovatosan a földre helyezve, semmi visszahatás nem jelentkezik. Vizeles. 3 ó. Az állat alszik, tapsolásra azonban felébred s figyel. Reflexek nem fokozottak. 3 ó. 45 p. Az állat járkálni kezd. 6 ó. Az állat nyugodtan fel s alá járkal; másnap az egészséges állattól meg nem különböztethető.

Kilenczedik kísérlet. Szürke lapin. Súly 2070 gm. 11 ó.-kor 3 gm. paraldehydet fecskendezek az állat gyomrába. 11 ó. 3 p. A füledények erősen tágultak, a láta tág, fényre renyhén hat vissza. 11 ó. 5 p. Légzések száma gyérült, légzések mélyebbek. 11 ó. 6 p. Mozgások ügyetlenek, tántorgás, korgás, erős bélmozgások. 11 ó. 7 p. Az állat eldőlvé fekszik. 11 ó. 15 p. Az állat alszik. Reflexek jelentékenyen hanyatlottak. 11 ó. 27 p. Az állat bőre alá 0.004 gm. strychnin-nitrátot fecskendezek. 11 ó. 35 p. A reflexek fokozódnak,

az állat nyugtalan, felébred, ide-oda járkál, a füledények szűkek. 11 ó. 37 p. A fark csipésére erős derme, mely 15 mp.-ig tartott, utána az állat elterülve fekszik oldalára dőlve s alszik. 11 ó. 46 p. Spontan derme jelentkezik, utána alvás. 12 ó. Mindez ideig derme nem jelentkezett, az állat alszik; fark-csipésre összerезzen, derme azonban nem jelentkezik. 12 ó. 33 p. Az állat alszik, tapsolásra összerезzen. 12 ó. 40 p. Vizezés; vizelet-mennyiség 80 gm. 12 ó. 55 p. Az állat alszik. *D. u.* 1 ó. 10 p. Ismét vizezés. Alvás. Reflex alig váltható ki. Az állatot az asztalról földre tesszük, sommi visszahatás. 3 óra. Ismét vizezés. Az állat féloldalra dőlve fekszik, tapsolásra figyel. 4 ó. Spontan kezd mozogni. 6 ó. Az állat járkál. *Másnap* teljesen egészséges.

Tizedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1930 gm. 11 ó. 6 p. Az állat bőre alá 0.004 gm. légenysavas strychninumot fecskendezek. 11 ó. 8 p. Az állat bőre alá fecskendezek 3 gm. *paraldehydet*. 11 ó. 15 p. A visszahajlási tünetek nem fokozódtak, derme eddig nem volt. Füledények tágak, láták szintén. 11 ó. 30 p. Az állat nyugodt, derme eddig nem jelentkezett; az állat fejét az asztalra nyugtatja, végtagjait szétterpeszti, reflextünetek nem fokozódtak. 11 ó. 40 p. Az állat mélyen alszik. 11 ó. 54 p. Mintegy 4 mpig tartó előrefutás, miközben négy végtagjára ágaskodik az állat; végtagok mozgás közben erősen reszketnek. Ezután ismét nyugodtan elalszik az állat. 12 ó. 20 p. Az állat alszik, de ha érintjük, felébred, s menekülni igyekszik. *D. u.* 1 ó. Mély álmom. 3 ó. 5 p. Az állat oldalra dőlve alszik, légzés egészen nyugodt. Vizezés bőven. Reflexmozgás csak erősebb ingerekre jelentkezik. 3 ó. 38. p. Ismét vizezés. Az állat alszik. 5 ó. Az állat ébredni kezd, az oldalfekvésből felkel, hangra figyel. 6 ó. Az állat ébren van, járkál. *Másnap* az állat teljesen ép.

Tizenegyedik kísérlet. Nagy szürke házi nyúl. Súly 2000 gm. 10 ó. 48 p. Az állat bőre alá 4 gm. *paraldehydet* fecskendezek. 10 ó. 57 p. Az állat az egyensúlyt nem bírja fenntartani, eldől. 11 ó. Mély alvás. Bőre alá fecskendezek 0.005 gm. *légenysavas strychnint*. 11 ó. 3 p. A fark csipésére az állat villámgyorsan összerázkódik, derme nem jelentkezik. 11 ó. 5 p. Nyugodt alvás. 11 ó. 7 p. A fülek enyhe érintésére 30 mp-ig tartó derme, a látók ezalatt lehető tágak. A roham után nemsokára ismét nyugodt a kezdetben dyspnoicus légzés, az állat alszik. 11 ó. 15 p. Mindedig derme nem jelentkezett. 11 ó. 20 p. Tapsolásra nincsen reflex-mozgás, a fark megcsipésére is csak csekély mozgás. 11 ó. 38 p. Alvás. Emelgetve a nyulat, sem derme, sem más reflex-mozgások nem jelentkeznek. Bő vizezés. 11 ó. 55 p. Alvás. 12 ó. 30 p. Alvás. *D. u.* 4 ó. Alvás; nyugodt légzés, érintésre, kopogásra reflex ki nem váltható; vizezés bő. Az állat mozogni kezd. *Másnap* a nyúl fürge, egészséges.

Tizenkettedik kísérlet. Szürke nagy hím nyúl. Súly 2200 gm. 11 ó. 40 p. Bőr alá 4 gm. *paraldehydet* fecskendezek. 11 ó. 45 p. Nagy nyugtalanság, tágult füledények, tágult láta. 12 ó. Hypnózis. 12 ó. 2 p. Bőr alá fecskendezek 0.006 gm. *légenysavas strychnint*.

12 ó. 9 p. Eddig nem volt dermeroham. Alvás. 12 ó. 18 p. Alvás. Reflex-ingerlékenység fokozott; derme eddig nem jelentkezett. 12 ó. 31 p. Reflex-ingerlékenység igen erős. Az állat alszik. 12 ó. 34 p. Alvás; farkcsipésre derme, mely azonban csak 20 mp.-ig tartott. D. u. 1 ó. Az állat nyugodtan alszik. 3 ó. Nyugodt alvás. Visszahajlási tünetek csekélyek. Vizelés. 4 ó. Az állat alszik; ismét bő vizelet. 6 ó. Az állat mozogni kezd. Reflex igen csekély. Másnap az állat virgocnz, semmi baja.

Tizenharmadik kísérlet. Nagy lapin. Súly 2300 gm. 11 ó. 5 p. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezek. 11 ó. 25 p. Az állat bódult, oldalra dőlve fekszik; 0'007 légenysavas strychnint fecskendezek bőre alá. 11 ó. 28 p. A visszahajlási ingerlékenység fokozott. Az állat alszik. 11 ó. 29 p. A nyúl fejét görcsösen ríngatja. 11 ó. 30 p. Ismét. 11 ó. 31 p. Erős dermeroham, mely 30 mp.-ig tart. A derme spontan jelent meg, a nélkül, hogy érintetem volna az állatot, vagy zaj lett volna a szobában. 11 ó. 35 p. Ismét derme, mely 40 mp.-ig tart. 11 ó. 41 p. Kisebb fokú derme, mely 10 mp.-nél nem tart tovább. 11 ó. 45 p. Ismét rövid ideig tartó dermeroham. 11 ó. 49 p. Dermeroham 15 m.-perczen át. 11 ó. 56 p. A szomszéd szobában támadt csekélyebb zajra 18 mpig tartó derme. 12 ó. 2 p. Dermeroham. 12 ó. 4 p. Ismét. 12 ó. 7 p. Ismét. 12 ó. 11 p. Ismét derme; így tart ez 1 ó. 8 p.-ig, midőn az állat összesen 18 hosszabb-rövidebb ideig tartó dermeroham után kiműlik.

Tizennegyedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1980 gm D. u. 4 ó. 5 p. Az állat bőre alá 4 gm. paraldehydet fecskendezek. 4 ó. 35 p. Az állat oldalra dőlve alszik. Reflex-ingerlékenység erősen alászállott. 4 ó. 42 p. Bőre alá 0'007 gm. légenysavas strychnint fecskendezek. 4 ó. 58 p. Ezen ideig nyugodtan alszik az állat, midőn érintésre 20 mp-ig tartó enyhébb derme jelentkezik. 5 ó. 15 p. Derme eddig nem volt, nyugodt alvás. 6 ó. Derme nem volt, alvás. 6 ó. 30 p. Alvás. Másnap az állat ép, eszik, éjjel bőven vizelet.

Tizenötödik kísérlet. Fekete nyúl. Súly 1720 gm. 9 ó. 50 p. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendeztem. 10 ó. 20 p. Teljes hypnosis, gyengült reflex-ingerlékenység. 10 ó. 24 p. Az állat bőre alá 0'008 gm. légenysavas strychnint fecskendezünk, s az állatot teljesen elkülönzött szobába helyezzük, s üvegablakon át a szomszéd szobából figyeljük meg, nehogy zaj, rázkódás, légsapás stb. érje 11 ó. 50 p.-ig semminemű görcs nem jelentkezik, az állat nyugodtan alszik. 12 ó. 40 p. Derme eddig nem jelentkezett. D. u. 1 ó. 10 p. Derme még nem volt észlelhető. 3 ó. Az állat remeg, de a hypnosis különben zavartalan. Az asztalt megkoppantva összezerzen. 3 ó. 35 p. Reflex-ingerlékenység még mindig fokozott, azonban derme ki nem váltható. Vizelés. 5 ó. 20 p. Derme mind- eddig nem volt. 6 ó. Az állat még alszik. Másnap az állat bágyadt, de járkal, eszik; este felé teljesen friss, egészséges.

Tizenhatodik kísérlet. Fehér nyúl. Súly 1870 gm. 10 ó. 31 p. Az állat bőre alá 4 gm. paraldehydet fecskendezünk. 11 ó. Teljes, mély hypnosis. 11 ó. 7 p. A nyúl bőre alá 0'009 gm. légenysavas

strychnin fecskendeztetik. Övrendszabályok, mint a 8-dik kísérletben. A délelőtt egész folyamában derme nem jelentkezett, s az állat úgy aludt, mintha csupán paraldehyddel mérgeztük volna meg. A reflex-ingerlékenység mértékét illetőleg felvilágosítást nem adhatok, mert óvakodtam érinteni az állatot, vagy zajt csapni a szobában. *D. u. 3 ó.* Az állat folyton alszik; vizelés. *4 ó.* Alvás; érintésre reflexmozgás ki nem váltható. *6 ó.* Derme mindeddig nem jelentkezett; reflex minimalis; vizelés. *Másnap d. e.* az állat kissé bűgyadt, de *d. u.* az ép állattól meg nem különböztethető.

Tizenhetedik kísérlet. Szürke nagy házi nyúl. Súly 2120 gm. *10 ó. 26 p.* Az állat bőre alá 4 gm. paraldehydet fecskendeztem. *10 ó. 55 p.* Teljes hypnosis. *11 ó. 5 p.* Az állat bőre alá 0.01 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. Övrendszabályok, mint a 8. és 9-dik kísérletben. A délelőtt folyamán derme nem jelentkezett, az állat folyton aludt. *D. u. 3 ó.* A nyúl alszik, érintve összerezzen, de fel nem ébred. *4 ó.* Reflex-ingerlékenység fokozott, dermét azonban érintésre, tapsra ki nem válthatni. *6 ó.* Derme eddig nem volt, az állat alszik. *Másnap d. e.* az állat még nehezen mozog, *d. u.* azonban vigan futkos, s mohón fogyasztja el zabját.

Tizennyolczadik kísérlet. Nagy lapin. súlya 2250 gm. *3 ó. 23 p.* Az állat bőre alá 4 gm. paraldehydet fecskendeztem *3 ó. 48 p.* Teljes bódulat; reflex-tevékenység minimalis. Az állat bőre alá 0.011 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. *4 ó.* Derme vagy más görcs eddig nem jelentkezett. Nyugodt alvás. *4 ó. 7 p.* Igen heves bélmozgások, korgás. *4 ó. 40 p.* Az állat nyugodtan alszik. *4 ó. 50 p.* Derme eddig nem volt, reflex-tevékenység fokozott. *5 ó. 5 p.* U. a. *5 ó. 37.* Alvás. Vizelés. *6 ó.* Állat alszik, reflex alig váltható ki. *6 ó. 50 p.* Alvás. *Másnap d. e.* az állat tökéletesen egészséges, ugrándozik, eszik.

Tizenkilencedik kísérlet. Nagy szürke lapin. Súly 2490 gm. *3 ó. 24 p.* Az állat bőre alá 4 gm. paraldehydet fecskendeztem. *3 ó. 49 p.* Teljes bódulat, reflex-tevékenység tetemesen lefokozott, láták igen tágak, füledények kitágultak. Az állat bőre alá 0.012 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. *3 ó. 58 p.* Az állat jól alszik. *4 ó. U. a. 4 ó. 8 p.* Érintésre clonicus görcsök a végtagokon; derme utánuk nem következik. *4 ó. 40 p.* Az állat alszik. *5 ó. 2 p.* A reflex-tevékenység emelkedett, a bőr csipésére derme nem, csupán clonicus görcsök jelentkeznek. Bélmozgások felette erélyesek. Vizelés *6 ó.* Az állat alszik. *6. ó. 46 p.* Alvás. Reflex-tevékenység még fokozott. *Másnap d. e.* az állat egészséges, virgoncz.

Huszdik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 1500 gm. *9 ó. 55 p.* Az állat bőre alá 4 gm. paraldehydet fecskendeztem. *10 ó. 10 p.* Az állat teljesen bódult. Bőre alá 0.013 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. *10 ó. 26 p.* Az állat alszik. *10 ó. 40 p.* U. a. *11 ó.* Derme eddig nem volt, sem clonicus görcsök. Reflex-tevékenység kevésbé fokozott. *11 ó. 56 p.* Az állat alszik. *12 ó. 28 p.* U. a. *12 ó. 51 p.* Az állat alszik, de érintésre cloncius görcsök jelentkeznek. *D. u. 3. ó.* Alvás. Farkcsipésre clonicus görcsök a végtagokon. *3 ó.*

50 p. A bódulat még folyton tart. Reflex-tevékenység emelkedett. 4 ó. 48 p. Bódulat tart. 5 ó. 30 p. Az állat mozogni kezd, reflex-tevékenység még emelkedett. Másnap d. e. az állat egészséges.

Huszonegyedik kísérlet. Fehér nyúl. Súly 1370 gm. 9 ó. 53 p. Az állat bőre alá 4 gm. paraldehydet fecskendeztem. 10 ó. 11 p. Teljes bódulat. Az állat bőre alá fecskendeztem 0.014 gm. légenysavas strychnint. 10 ó. 24 p. Alvás. A végtagok clonicus görcsei, melyek spontán fejlődtek ki. 10 ó. 28 p. Az állat alszik. Érintésre clonicus görcsroham. 10 ó. 35 p. Érintésre clonicus görcsök 10 ó. 45 p. Az állat alszik 10 ó. 54 p. Néha-néha egy-egy rángás a végtagokon. 11 ó. Alvás. 11 ó. 23 p. U. a. 11 ó. 56 p. U. a. Reflex-tevékenység emelkedett. 12 ó. 25 p. Az állat alszik, a fark csipésére clonicus görcsroham. Derme mindeddig nem volt. 12 ó. 48 p. Az állat alszik. D. u. 3 ó. Bódulat tart. Reflex-tevékenység emelkedett. 3 ó. 35 p. Bódulat tart. 4 ó. 7 p. Bódulat tart. Reflex-tevékenység emelkedett. 6 ó. Az állat mozgolódik. Másnap d. e. az állat teljesen egészséges.

Huszonkettődik kísérlet. Nagy lapin. Súly 2070 gm. 10 ó. 26 p. Az állat bőre alá 4 gm. paraldehydet fecskendeztem 10 ó. 43 p. A bódulat teljes; bőr alá fecskendeztem 0.015 gm. légenysavas strychnint. 10 ó. 50 p. Az állatot megérintve, gyenge dermeroham fejlődik ki, mely azonban csak 15 másodperczig tart. 11 ó. 16 p. Eddig újabb derme nem jelentkezett. Az állat nyugodtan alszik. 12 ó. 4 p. Derme nem volt eddig. Alvás. 12 ó. 45 p. Érintésre clonicus görcsök a végtagokon, derme azonban nem követi e görcsöket. D. u. 3 ó. 15 p. Az állat alszik; reflex-tevékenység már nem fokozott. 5 ó. Sem clonicus, sem tetanicus görcsök nem voltak eddig. Alvás. 6 ó. Az állat még mindig bódult. Reflex-tevékenység lehangolt. Másnap d. e. az állat egészséges.

Huszonharmadik kísérlet. Nagy lapin. Súly 2200 gm. 10 ó. 28 p. Az állat bőre alá 4 gm. paraldehydet fecskendeztem 10 ó. 44 p. A bódulat teljes. Az állat bőre alá fecskendeztem 0.016 gm. légenysavas strychnint. 10 ó. 50 p. Az állat nyugodtan alszik, érintésre a reflex fokozott ugyan, de tetanus ki nem váltható. 11 ó. 16 p. A fark csipésére clonicus görcsök az egész testen, de tetanus nem fejlődik ki. 12 ó. 6 p. Érintésre ismét jelentkeznek clonicus görcsök. 12 ó. 46 p. Az ajtót hangosabban betéve, néhány clonicus görcs jelentkezik. D. u. 3 ó. 16 p. Az állat alszik. A reflex-tevékenység már nem fokozott. Az állat vizelt. D. u. 5 ó. A bódulat még tart. 6 ó. Szintén. Másnap d. e. az állat egészséges.

Ezen 16 nyúlon végzett s most közölt kísérleteimből kiderül, hogy házi nyúlak, ha megelőzőleg paraldehyddel bódítottak, oly strychnin-adagokat tűrnek el, melyek a legkisebb halálos adagot sokszorosan felülmúlják. 3—4 gm. paralde-

hyddel bódított nyúlak élve maradtak, ha 3-tól 16 milligm.-ig emelkedő légenysavas strychnin-adagokkal mérgeztem őket. Haláleset csak egyetlen egy fordult elő (l. 13-dik kísérlet); ezen állat, úgy látszik, vagy azok közé tartozott, melyek refractár viselkednek a paraldehyddel szemben, vagy pedig, melyek a rendesnél érzékenyebbek a strychnin iránt; részemről valószínűbbnek tartom az első feltevést.

Emelhettem volna még magasabbra is a strychnin-adagokat, a nélkül, hogy elpusztultak volna a paraldehyddel bódított állatok, de ennyit is elegendőnek véltem annak megállapítására, hogy a paraldehyd a strychninnek megbizható *pharmacologicus antidotuma*. A legnagyobb strychnin-adag, melynek halálthozó hatását ellensúlyoztam, a 21-ik kísérletben fordult elő, midőn 1370 gm. súlyú házi nyúlnak bőre alá 14 milligm. légenysavas strychnint fecskendeztem; tehát ha 1000 gm. nyúlra 0.0012 gm. az általam használt légenysavas strychninből a legkisebb halálos adag, úgy az említett nagy adag strychninsó csak 0.0002 gm.-mal kevesebb, mint a legkisebb halálos adag tízszerese.

Az előbb paraldehyddel s később strychninsóval mérgezett nyúlak ép oly bódultak voltak, s ép annyi ideig tartott a bódulat, mintha csupán a megfelelő mennyiségű paraldehyddel mérgeztettek volna. Az állatok nyugodtan aludtak, látáik a lehető tágak, a fül edényei tágak, duzzadtak voltak, a légzések száma a rendesnél gyéreb, a légvételek mélyebbek voltak, az állatok bőven, s néha a bódulat alatt ismételten vizeltek. — *A paraldehyd-mérgezés legtöbb cardinalis tüneteit a strychnin tehát nem befolyásolta, nem módosította; a mit módosított, az csupán a reflex-tevékenységre vonatkozik.* A teljes paraldehydbódulat tartama alatt, mint azt más helyen bővebben már kifejtettem volt, jelentékenyen csökkenni szokott a reflex-tevékenység, néha csaknem egészen meg is szűnik; ha azonban a paraldehydre már teljesen bódult állatot strychninnel mérgeztem, a reflex-tevékenység a bódulat zavartalan tovább fennállása mellett tetemesen emelkedni kezdett, annyira, hogy a vizsgálónak egy köhintésére, az asztal megkoppantására az állat

villámszerű gyorsasággal egész testében összerezett, néha pedig reflex-tetanus is jelentkezett, mint ezt 15 eset közül négyben észleltem (l. 9., 11., 12. és 22-dik kísérlet); ezen, visszahajlási úton kiváltott dermerohamok azonban sohasem tartottak oly sokáig s nem is voltak oly intenzívek, mint pusztán strychninnel mérgezett nyúlaknál, melyek, ha az adag különben halálos volt, az első derme tartama alatt rendszeren elhalnak. Némely paraldehyddel bódított és strychninisélt nyúlaknál reflectorius úton (pl. a bőr érintésére, a fark vagy a bőr csipésére) derme helyett clonikus görcsöket válthattam ki, melyek azonban csupán 4—5 mp.-ig tartottak; különösen igen nagy adag strychninre láttam ily reflex-görcsöket kifejlődni, pl. a 19., 20., 21., 22. és 23-ik kísérletekben. A reflex-tevékenység emelkedettsége, ha az állatot délelőtt vettük kísérlet alá, d. u. 3-tól kezdve az esetek többségében már nem volt észlelhető, sőt ez időtől fogva a reflexek már a normálnál is gyengültebbek voltak, míg néha a szempontig is lesülyedtek, s csak akkor kezdettek ismét emelkedni, midőn az állat az esti órákban (6—7 óra) bódultából ébredni és spontán mozogni kezdett. Négy esetben még d. u. is észleltem fokozott visszahajlási tevékenységet, így a 15., 17., 20. és 21-ik kísérletekben, sőt a 20-ikban a fark csipésére még clonikus görcsök is jelentkeztek d. u. 3 órákor; ezen négy kísérletben azonban már tetemesen felülhaladta a beadott strychninsó mennyisége a minimalis halálos adag nagyságát. Az állatok másnap reggel — a 13-ik kísérletben felhasznált s meghalt nyulat kivéve — *mindnyájan egészségesek voltak és sem a paraldehyd-, sem a strychnin-mérgezés káros utókövetkezményekkel nem járt.*

Ha a már bódított állatokat strychninnel mérgezzük, teljesen magukra hagyjuk, nem érintjük, s a szobában legkisebb zajt sem csapunk, úgy csaknem minden esetben észlelhetjük, *hoggy sem dermeroham, sem clonicus görcsök spontan nem jelentkeznek*; egy-két esetben legfeljebb reszketést vettünk észre az állaton. Spontan kifejlődő dermát csak egy esetben, a 13-dik kísérlet tönkrement állatjánál észleltem, de itt, mint

már fentebb említém, úgy látszik, hogy a paraldehyd nem fejthette ki teljes hatását, lévén az állat valószínűleg az ú. n. refractár állatok közül való. Spontan jelentkező clonicus görcsöket megjeleníteni szintén csak egy esetben, a 21-dik kísérletbeli állatnál láttam; itt a strychnin-adag a már említett aránylag legnagyobb volt, mit kísérleteimben egyáltalában alkalmaztam.

III. Nyúlakkal tett kísérleteimhez hozzá fűzhetek még két kutyán tett kísérletet is, melyekben az eredmény ép oly kedvező volt mint nyúlaknál, annak daczára, hogy a paraldehyd iránt kutyák sokkal ellentállóbbak, mint a nyulak, úgy, hogy nem mindeniknél sikerül még nagy, már emberre is nagy adag paraldehyddel teljes hypnosist előidézni.

Hogy két kutyán tett ellenmérgezési kísérletem eredményeinek értéke annál jobban szembejűnjék, legyen szabad a következő három ellenőrző kísérletemet is ide iktatni, melyekből kitűnik, hogy kutyák csak oly érzékenyek strychninre, mint nyulak, sőt talán még érzékenyebbek, mert 1 kgm. kutya testsúlyra 0.001 gm.-nál kevesebb légenysavas strychnin is absolut halálos, mint az a közölt ötödik ellenőrző kísérletből legjobban kitűnik, midőn 8900 gm.-os ebet 0.007 gm. légenysavas strychnin 14 perc alatt megölt.

Negyedik ellenőrző kísérlet. Kölyök kuzaszkutya. Súly 4900 gm. 10 ó. 38 p. Az állat bőre alá 0.005 gm. légenysavas strychnint fecskendezek. *10 ó. 41. p.* Remegés. *10 ó. 42 p.* Az állat visítással oldalra dől; nagyon erős dermeroham, mely 15 másodpercig tart, utána clonicus görcsök s ismét derme. *10 ó. 45 p.* Ezen időig derme nem volt, ekkor azonban csekély tetanus jelentkezik, mely a kimerült állatot megöli.

Ötödik ellenőrző kísérlet. Hosszúszőrű tarka eb. Súly 8900 gm. 10 ó. 9 p. Az állat bőre alá fecskendeztem 0.007 gm. légenysavas strychnint. *10 ó. 10 p.* Nyugtalanság. *10 ó. 11 p.* Első dermeroham, utána clonicus görcsök. *10 ó. 16 p.* Clonicus görcsök. *10 ó. 17 p.* Dermeroham. *10 ó. 18 p.* Székürülés, vizelés. *10 ó. 19 p.* Dermeroham, utána clonicus görcsök, ismét derme. *10 ó. 23 p.* Az állat meghalt.

Hatodik ellenőrző kísérlet. Nagyobb juhászeb. Súly 9900 gm. 10 ó. 14 p. Az állat bőre alá fecskendeztem 0.01 gm. légenysavas strychnint. *10 ó. 18 p.* Remegés egyes izomcsoportokban, clonicus

görcsök. 10 ó. 23 p. Első dermeroham, mely 30 másodpercig tart s az állatot megöli.

A kutyákon véghezvitt ellenmérgezési kísérleteim a következők:

Huszonnegyedik kísérlet. Korcs borzkutya. Súly 8500 gm.

10 ó. 20 p. Az eb gyomrába 10 gm. paraldehydet fecskendezünk 100 gm. vízben hígítva. 10 ó. 40 p. Nagy nyugtalanság, futkosás; járás ingatag, összrendezetlen; az állat számtalanszor felbukik. 10 ó. 50 p. Az állat járni már nem képes, a földön hanykolódik. 11 ó. A kutya aludni kezd, de a legkisebb zajra felébred. 11 ó. 10 p. Az alvás nyugodtabb, érintésre azonban felriad az állat. 11 ó. 20 p. A hypnosis, úgy látszik, már mélyebb. A kutya bőre alá 0.01 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. 11 ó. 23 p. A reflex-tevékenység fokozódni kezd; érintésre az állat összerezzen, miközben felébred, de ismét elalszik 11 ó. 30 p. Derme jelentkezik, alighanem a járkáláson által okozott zajra; 30 másodperc múlva a derme szűnik. 11 ó. 37 p. Kisebb dermeroham. 11 ó. 41 p. Ismét. 11 ó. 47 p. Ismét. 12 ó. 6 p. Csekély derme. 12 ó. 40 p. Eddig derme nem jelentkezett, az állat alszik. 1 ó. Alvás. D. u. 3. ó. Az állat nyugodtan alszik; érintésre, tapsolásra a reflex erős ugyan, de tetanus ki nem váltható. 4 ó. 45 p. Reflex még fokozott; az állat ébredni kezd, s lábra igyekszik állani, de nem tud. 5 ó. Az állat ülve vizel, járni ugyan képes, de tántorogva s merev végtagokkal. 7 ó. Az állat járása biztosabb; étellel kínáltatva mohón eszik, bár rágóizmái még kissé merevek s evése ügyetlen. Másnap reggeli 9 órakor az állat virgocnz, ugrál, játszik társaival.

Huszonötödik kísérlet. Tarka pulli kutya. Súly 5770 gm.

10 ó. 10 p. Az állat gyomrába 10 gm. paraldehydet fecskendeztem 100 gm. vízben szétosztva. 10 ó. 14 p. Szédülés, tántorgás, atacticus járás. 10 ó. 20 p. Láták erősen tágak, a kötőhártya edényei a duzzadásig teltek. 10 ó. 22 p. Az állat oldalára dől, felkelni nem tud. 10 ó. 25 p. Hypnosis. Bőr alá 0.01 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. 10 ó. 31 p. Reflexérintésre, zajra igen erősen fokozott. 10 ó. 41 p. Érintésre dermeroham, mely azonban 20 mp.-nél nem tart tovább. 10 ó. 44 p. Ismét derme, de tökéletlen, alig tart 10 mp.-ig. 10 ó. 50 p. Ismét. 11 ó. Ismét. Erős nvázás. 11 ó. 35 p. Ismét csekély intenzitású derme. 11 ó. 40 p. Ényhe dermo. 11 ó. 51 p. Ismét. 12 ó. 4 p. Ismét. 1 óra. Az állatot az asztról a földre helyezzük, ekkor emelés közben derme fejlődik ki, de ez 12 mp.-nél nem tart tovább. D. u. óra. Reflex fokozott ugyan, dermét azonban a bőr csipésére nem válthatunk ki. 4 ó. Az állat ébredezni kezd. Reflex még fokozott. 5 ó. Az állat járkál, végtagjait mereven emeli 7 ó. Járása biztosabb, sebesebb. Másnap reggel 9 órakor az állat teljesen vidám, fürge, jól eszik.

E két kísérletből kitűnik, hogy a paraldehyddel bódított kutyák, bár a strychninsó adaga mindkét esetben nagyobb volt,

mint az ellenőrző kísérletek bármelyikében is, mégis életben maradtak, annak dacára, hogy oly mély hypnosit a két állat egyikénél sem sikerült előidézniem, mint nyúlaknál. Ez utóbbi körülménynek következményéül kell tekintenem a kísérlet folyamán fellépett dermerohamokat is, melyek spontan szintén megjelentek, de a kísérlet első óráiban a legkisebb zajra is ki voltak válthatók. A délelőtt kísérlet alá vett állatoknál d. u. a reflex-tevékenység még erősen fokozott volt ugyan, dermét azonban kiváltanom már nem sikerült. A jelentkező dermerohamok korántsem voltak oly hosszú tartamúak és oly intenzitásúak, mint a paraldehyddel nem bódított állatoknál. Másnap (tehát 24 órával a kísérlet kezdete után) az állatok teljesen egészségesek.

Mindebből kiderül, hogy úgy békák-, mint nyúlak- és kutyáknál a paraldehyd hatalmas pharmacologicus antidotuma a strychninnék.

Hogy azon kérdésre felelhessenek, valjon min alapszik a paraldehydnek ezen életmentő hatása strychnin-mérgezésnél, szükséges, hogy néhány szót a strychnin-hatásról előrebocsássak.

Igaz ugyan, hogy a strychnin a nyúltvelőben s az agyban levő némely központra is izgató hatással bír, főhatásának azonban mégis csak a gerinczvelő reflex-központjaira gyakorolt izgató hatása tekintendő; kis adag strychnin a gerinczvelő izgékonyosságát emeli, míg nagy adag a mellett, hogy ezt teszi, még direct is izgatja a gerinczvelőt, mint azt *Freusberg** helyesen kifejtette. A strychnin-halál kétféle: az esetek egy részében (nyúlaknál, kutyáknál rendszeren, embernél gyakran) a légzőizmok hosszan tartó derméje folytán fuladás áll be, s így a légzési központ hűdése oka a halálnak; a mérgezési esetek más részében (békáknál rendszeren, néha embernél is) a gerinczagy kimerülése, s így hűdése a halálok, s a halál ily esetekben nem dermeroham alatt, hanem a dermentes időben kifejlődő collapsus közben áll be.

* Archiv für exper. Pathol. und Pharmakol. Bd. III.

A paraldehyd, mint előbbi cikkemben kísérletileg kimutattam, a gerinczvelő reflex-tevékenységét erősen leszállítja, sőt néha fel is függeszti (békáknál rendszeren). A paraldehyd ezen hatását úgy foghatjuk fel, mint bódító hatást, melyet az a gerinczvelő szürke állományának sejtjeire gyakorol. *A strychnin tehát már paraldehyddel mérgezett állatnál nem fejtheti ki a gerinczvelő szürke állományára irányuló izgató hatását, mert a gerinczvelő sejtjei ily bódított állatoknál ingerekre csak alig fogékonyak, s így sem derme nem fejlődhet ki, mely alatt az állat esetleg megfuladhatna, sem pedig ki nem merülhet a gerinczvelő.*

Békáknál, a mint a paraldehyd-hatás megszűnt, a strychnin-hatás tünetei kezdettek kifejlődni; ugyanezen észleletet melegvérű állatoknál nem tehettem.

E különböző észlelet magyarázatát abban kell keresnem, hogy a paraldehyd hatása alatt melegvérű állatok bőven vizelnek, mi az egyes kísérleti jegyzőkönyveimben fel is van jegyezve, míg békáknál ugyanezt nem tapasztaltam; a strychnin pedig főleg a vizelettel ürítették ki a szervezetből, s így meg van adva az alkalom melegvérűeknek a mérge gyors kiküszöbölésére. Azt, hogy a strychnin a vérben s főleg melegvérűek vérében elbontatnék, mit némely buvár állított, Dragendorff okadatolt tagadó nyilatkozata nyomán felvonnunk nem lehet, s így ezen körülményre a melegvérű állatoknál tett észleletünk magyarázatát nem alapíthatjuk. Hogy a strychnin melegvérű állatoknál már a paraldehyd-bódulat alatt kiürítették a vizelettel, s így az állat már ezen idő alatt méregtelenítették, bebizonyítottam úgy, hogy paraldehyddel bódított, s strychninnel mérgezett nyúlak vizeletébe helyeztem belé egy békát, melynél másnap a reflex-tevékenység már igen erősen emelkedett volt, annak jeléül, hogy a vizelet strychnint csakugyan tartalmazott.

IV. Azokból, miket fentebb nyúlakon tett ellenmérgezési kísérleteim commentárjaképen megjegyeztem, kitűnik, hogy a paraldehyd cardinalis mérgezési tüneteinek kifejlődését a strychnin lethalis adagai nem képesek megakadályozni. Már

ebből több, mint valószínűnek kellett tartanom, hogy a paraldehyd lethalis adagait a strychnin, bárha azt a lethalisnál kisebb mennyiségekben nyújtjuk is, nem képes ellensúlyozni, s így a paraldehyd-halál bekövetkeztét sem képes megakadályozni; tehát valószínűnek kellett gondolnom azt, hogy a két mérég között az *antagonismus csak egyoldalú, ép úgy, mint a strychnin és chloralhydrat között.*

Hogy az egyoldalú antigonismust illető felvételem helyes volt, mutatja a következő három kísérleti jegyzőkönyvem:

Huszonhatodik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1800 gm. 8. ó. 45 p. Az állatot 5 gm. paraldehydnek bőr alá fecskendésével bódítottam. 8 ó. 47 p. Erős izgatottság, ide-oda ugrándozás, tántorgás. 9 ó. 8 p. Teljes bódulat; a reflex-tevékenység egészen kialudott. Az állat bőre alá 0'002 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. 9 ó. 25 p. Az állat alszik, láták lehetőleg tágak, füledények vastagok, lüktetnek. 9 ó. 40 p. Az állat légzése felette gyér, szívműködése alászállott, de nem tetemesen 9 ó. 43 p. A légzés megszűnt, az állat meghalt; görcsök egyáltalában nem jelentkeztek.

Huszonhetedik kísérlet. Fehér nyúl. Súly 1450 gm. 11 ó. 14 p. Az állat gyomrába fecskendeztem 6 gm. paraldehydet, vízzel hígítva. 11 ó. 17 p. Az állat eltántorodik, oldalra dől. 11 ó. 20 p. Teljes bódulat; reflex-tevékenység nincs, még a cornea-reflex is hiányzik; láták tágak, füledények duzzadtak, légzés gyérült, mély. Az állat bőre alá 0'003 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. 11 ó. 25 p. Reflex-tevékenység nem tért vissza. 12 ó. Az állat alszik, derme eddig nem volt, reflex nincs, légzés gyérült, szívműködés kifogástalan. 12 ó. 30 p. Alvás; reflex nincs. 1 ó. Az állat meghalt; görcsök a kísérlet egész folyamában nem jelentkeztek. A halál közeledte felé a légzés mind gyéresebb és felületesebb lett, míg végre elmaradt.

Huszonnyolczadik kísérlet. Fehér házi nyúl. Súly 1480 gm. 9 ó. 5 p. Az állat gyomrába fecskendeztem 6 gm. paraldehydet vízzel hígítva. 9 ó. 15 p. Teljes bódulat. Reflex-tevékenység kialudt, láták tágak, edényhűdés; légzés gyérült, légvételek mélyek. Az állat bőre alá 0'004 gm. légenysavas strychnint fecskendeztem. 9 ó. 32 p. Az állat csendesen alszik, a reflex-tevékenység vissza nem tért. 9 ó. 42 p. Légzés feltűnőleg gyérül s felületessé lesz. 9 ó. 44 p. A légzési mozgások megszűntek, a szív még ver. 9 ó. 46 p. A szív megáll. Az állat meghalt.

Mindhárom kísérletemben halálos volt a paraldehyd-adag és sem a minimalis halálosnál kisebb (26-dik kis.), sem a minimalis halálosnál nagyobb adagú strychninsó (27. és 28-dik

kis.) nem volt képes megakadályozni a halál bekövetkeztét. A halál ép oly módon, oly tünetek között, oly időben állott be mindhárom esetben, mintha az állatokat csupán csak halálos adag paraldehyddel mérgeztem volna meg. *A strychnin tehát nem antidotuma a paraldehydnek, ép úgy nem, mint a chloralhydratnak.*

V. Végül még azon kérdésre óhajtok felelni, hogy valjon az állatokon tett és fentebb részletesen közölt kísérleteim alapján lehet-e reménylenünk azt, *hogy strychninnel mérgezett embernél a paraldehyd, mint antidotum sikerrel fog alkalmaztatni.*

Laikus és talán még az is, ki pharmacologicus vizsgálatokban járatlan, nem igen merne e kérdésre határozott igenlő feleletet adni, olvassván kísérleti jegyzőkönyveimben azt, hogy alig néhány kivétellel először paraldehyddel bódítottam az állatokat, s csak azután fecskendeztem bőrük alá a strychninsó oldatát. Hiszen mondhatná az illető, az életben nem így történik az; az életben először mérgeztetik meg a szervezet strychninnel, azután kell csak az ellenmérget alkalmazni. Ezen lehető ellenvetésre a következőket felelhetem. A strychninmérgezés embernél nem oly gyors lefolyású, mint nyúlnál, kutyánál; az első dermeroham csak felette ritkán öli meg az ember szervezetét, míg a nyúlat, kutyát egy dermeroham, mely a legkisebb halálos adagra megjelen, rendesen megöli. Azután a strychninnek halálos adagai embernél nem oldatban, bőr alá fecskendezve, jutnak a szervezetbe, s a leggyakrabban nem is a vízben oldható alcaloidsók alakjában, hanem az alkaloid maga, vagy az azt tartalmazó ebvészmag, esetleg annak festvénye, vagy kivonata jut a gyomorba és pedig legtöbbször nem is az üres gyomorba. A strychnin sói már maguk is igen rosszul oldódnak vízben; — a strychninum hydrochlor. 50 rész hideg vízben, a strychn. nitr. 90 r. hideg vízben, az alkaloid maga pedig csak 6667 rész hideg vízben, s 2500 rész forró vízben oldatik fel.

Mindezen körülmények okozzák azt, *hogy embernél a bekeblezett strychnin, vagy annak sói csak lassan szívódhatnak*

fel, s lassan fejthetik ki hatásukat, az orvosnak tehát a legtöbb esetben marad ideje arra, hogy az ellenmérget megszerezze és azt alkalmazza, s a már mérgezett szervezetnek is marad elég ideje arra, hogy kivárja az ellenmérge hatásának kifejlődését.

Ezen állításaim alaposságát positiv adatokkal bizonyíthatom. *Husemann* összeállításából kitűnik, hogy 19 mérgezési eset közül csak 3-ban jelentkeztek a strychninismus tünetei 15 percz előtt, 4-ben 15 percz múlva, a többi esetben mind később, órák múlva; ugyancsak *Husemann* összeállítása nyomán tudjuk, hogy 16, pontosan észlelt, halállal végződő strychnin-mérgezési eset közül egyetlen egynél történt csak, hogy 30 percz nem telt el a halál bekövetkeztéig, egy esetben a beteg épen 30 p. múlva, egy esetben 1 óra múlva, 6 esetben 2 óra múlva, s egy esetben 7 óra múlva halt el.

Hozzáfüzöm még ezen adatokhoz azokat is, miket a paraldehydnek embernél jelentkező hypnotikus hatásáról, illetőleg ezen hatás jelentkezési idejéről tudunk.

Langreuter táblázatai szerint 6 gm paraldehyd felnött embernél legtöbbször 5 percz múlva már álmhozó volt, ritkább esetekben 15 p. múlva, s igen ritkán 30 p. múlva; pedig 6 gm.-nyi adag még nem a legnagyobb, mit veszély nélkül adhatunk, mások adtak már 10—12 gm.-ot is, mely adagokra természetesen csak annál gyorsabban áll be a hypnoticus hatás.

Mіндеzen adatoknak egyszerű felsorolásával azt hiszem, sikerült meggyőzni t. olvasóimat a felől, hogy kísérleti adataim gyakorlati értékéből mit sem vonhat le kísérletezési módomban, melyre kísérleti állataimnak a strychnin iránti túlságos fogékonysága ép úgy reá kényszerített, mint másokat is, kik a strychnin ellenmérgeinek pontosabb kísérleti vizsgálatával eddig foglalkoztak volt; így joggal ajánlhatom a paraldehydet, mint pharmacologicus ellenmérget embernél előforduló heveny strychnin-mérgezés eseteiben.

Igen természetes, hogy ezen ajánlott ellenmérge, ha alkalmaztatnék, nem tenné feleslegessé a mérgezés mechanikus

kezelését (hánytatás, gyomormosás, drastikus hashajtók), valamint chemikus kezelését (tannin, iodiodkalium) sem.

Hogy a paraldehydet mily rang fogja megilletni a strychnin eddig használatos számos ellenmérgei között, arra nézve határozottan nem nyilatkozhatom, de valószínűnek kell tartanom, hogy a chloralhydrat és chloroform mellett fog állani, ha nem felettük, tekintve különösen azt, hogy nem osztja a chloralhydratnak és chloroformnak a szívre káros, s így az életre veszélyes hatását.

A strychnin ellenmérgeinek irodalmát kitünően tárgyalja *Husemann Th.* az ő «Antagonistische und antidotarische Studien» című nagyobb terjedelmű munkájában, valamint *v. Boeck* is a *Ziemssen-féle* gyűjtő-munkában; s nem akarván már mások által megírtakat újra megírni, az említett dolgozatokra utalom a kérdés iránt esetleg érdeklődő t. olvasót. Hogy a strychnin ellenmérgeit tárgyaló irodalom terjedelmes, mutatja azt a jegyzetben foglalt lehető pontos összeállítás.*

Kolozsvár, 1885 április 23-dikán.

* A strychnin ellenmérgeire vonatkozó irodalom: *Curara*. — *Thibaud*, L'union méd. 1856. Nr. 154., 155. *Vella*, Compt. rend. 1860. T. LI. *Vulpian*, L'union méd. 1857. Nr. 7. *Thiercelin*, Compt. rend. T. LXIII.

Calabar: Blatin, L'union méd. 1872. Nr. 153. *G. Aschmeod*, Edinb. med. Journ. 1872. Nr. 135.

Atropin, hyosciamin, aconitin: Rodolfo Rodolfi, G. Gaz. med. ital. Lombard. 1855. Nr. 7. és Gaz. hebdom. 1855. Nr. 23. (atropin, hyosciamin). *Folker*, Lancet. 1867. July 13. (chloroform és aconitin).

Nicotiana: Haughton, Dubl. Quartaly Journ. 1862. Aug. *Mc'Eoy*, Brit. Med. Journ. 1872. June 22. *Meikle*, Edinb. Med. Journ. 1872. P. 236. *Normann Chevers*, Indian Annales of Med. Sciences. 1865. Aug. *Th. O. Reilly*, Med. Times and Gaz. 1858. Nr. 12.

Opium és morphin: Bertini, Empoisonnement par la strychnine. Giornale del' Acad. r. med. chir. di Torino. Juny 1846. *A. Smith*, Edinburgh Med. Journ. 1859. P. 508. *Richter*, Rust's Magaz. Bd. 32. S. 452 és Mediz. Zeitung des Vereins für Heilkunde in Preussen. 1834. Nr. 6. *Föhr*, Zeitschr. für ration. Medic. Bd. I. S. 468. *Th. Moore*, Lancet. 1872. Jan. 13. P. 43. *Taylor*, Med. Times and Gaz. 1855. 423. *Jules Cloquet*, Nouveau Journ. de med. T. X. P. 157. *Blum-*

hardt, Württemb. med. Corresp. Bd. VII. S. 1. *Pelletier et Caventou*, Journ. univers. 1819. P. 258. *Sallard*, Annales de Hygiène 1865. P. 395. *Fröhlich*, Rossbach's Pharmakol. Untersuch. Bd. 1. S. 210. *Burou jun.*, Deutsch. Klin. 1864. Nr. 34.

Cannabis indica: *Williams S. A. M.*, Pharm. Journ. 1867. July. P. 98. *Hemenway*, Pacific. Journ. Vol. I. P. 113. *Johnson*, New-York. Med. Record. 1875. Nr. 20.

Bromkali: *C. Bivine*, Philadelph. Med. Times. 1875. P. 721. (Chloral és bromkali.) *Cephas J. Bard*, Philad. Med. Times. 1871. June 1. P. 316. *Ch. Gillespie*, Amer. med. Journ. 1870. P. 470.

Chloroform: *Mannson*, L'union méd. 1852. P. 564. *Hamilton*, New-York. Med. Record. 1867. March. 1. *Weyrich*, Petersb. med. Zeitschr. XVI. 1869. S. 125. *Copeland*, Boston Med. and Surg. Journ. 1873. Nr. 6. *O. Farrel*, Philad. Med. Times. 1873. Febr. 15. P. 31. *Pillwar*, Wien. med. Wochenschr. 1857. Nr. 6 és 7. *Dresbach*, Amer. Journ. of Medic. Scien. 1850. April. P. 546. *Phelps*, Med. and Gaz. 1866. Mai 23. *Cameron*, Med. Times and Gaz. 1870. Oct. 23. *John White*, Glasgow. Med. Journ.; 1871. Aug. P. 488. *Shann*, Lancet. 1874. Oct. 24. P. 587. *Sim*, Lancet. 1875. Aug. 28. P. 310.

Cloralhydrat: *O. Liebrich*, Berl. klin. Woch. 1870. Nr. 2 és Compt. rend. de l'Acad. LXX. Nr. 8. P. 403. *Turner*, Philad. Med. and Surg. Report. 1872. June 15. P. 529. *Macdonald*, Edinb. Med. Journ. 1872. Apr. P. 882. *Lyon Vasey*, Lancet. 1873. Mai 17. *Ogilvie Will*, Edinb. Med. Journ. 1875. April. P. 307. *Charteris*, Lancet. 1875. Apr. 10. *Tschepke*, Deutsch. klin. 1861. Nr. 10. *Husemann Th.*, Neues Jahrb. für Pharmak. Bd. 35. H. I. S. 1. *Arnould*, Presse médic. Belge. 1870. Nr. 9. *Rajewski*, Centrabl. für die med. Wiss. 1870. Nr. 17. *Ore*, Compt. rend. LXXIV. Nr. 24—26 és LXXV. Nr. 1 és 4. *Bennet*, Report of the Committee of the Brit. med. Association to investigate the antagonism of medicines. 1875.

Camphor: *Pidduk*, Lancet. 1852. July and Aug.

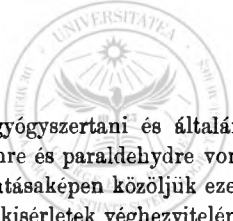
Chinin: *Eulenburg*, Arch. für Anat. und Physiol. 1865. H. 4.

A kérést általános felölelő dolgozatok: *C. v. Schroff*, Mittheilungen aus dem pharmakol. Institut der Wiener Universität. Mediz. Jahrb. (Stricker) 1872. évfoly. 432—459. I. r. *Boeck*, Ziemssen's Hdb. der spec. Pathol. und Therap. Bd. XV. S. 477. *Husemann Th.*, Antagonistische und antidotarische Studien. Arch. für exper. Pathol. und Pharmakol. Bd. 6. S. 345—429.

A PARALDEHYD SZEREPE

BRUCIN-, THEBAIN-, PICROTOXIN-, CHLORBARYUM-
ÉS PHYSOSTIGMIN-MÉRGEZÉSÉNél.

BÓKAI Á. TANÁR- ÉS TÓTHMAYER F. TANÁRSEGÉDTŐL.



A kolozsvári gyógyszer-tani és általános kórtani intézet részéről a strychninre és paraldehydre vonatkozólag közzétett tanulmányok folytatásaképen közöljük ezen dolgozatot, melynek alapját képező kísérletek véghezvitelénél azon gondolatból indultunk ki, hogy a paraldehyd, mely a strychnin oly háladatos pharmacologicus ellenmérgeinek bizonyult be, a legnagyobb valószínűséggel alkalmazható lesz a strychnin-csoportba tartozó más mérgek ellen is, nemkülönben remélhető, hogy találkozhattunk más csoportba tartozó görcs-okozó mérges anyagokkal is, melyeknek halálhozó hatása paraldehyd kellő adagaival ellensúlyozható lesz. Mindezeknél fogva vizsgálataink körébe vontuk a brucint és thebaint, mint a strychninhez hatásuknál fogva közel álló mérgeket, azután a picrotoxint, s mint a mérgező baryum-vegyületek főképviseelőjét: a chlorbaryumot, mely sok tekintetben a picrotoxinhoz hasonló hatást fejt ki, végre a physostigmint, mely anyag szintén a görcs-okozó mérgek közé sorozható.

Hasonló irányú kísérleteket tett a chloralhydrattal brucin-, thebain-, chlorbaryum- és calabarim-mérgezéseknél *Huse-*

mann,¹ s a chloralhydrattal és picrotoxinnal *Crichton Brown*² angol buvár. Nem fogjuk elmulasztani, hogy ezen buvárok adataira kellő helyen rámutassunk.

I. Brucin és paraldehyd.

Már *Husemann* említi, hogy a brucint illetőleg az egyes szerzők munkái a legkisebb halálos adagra vonatkozólag felette eltérő adatokat tartalmaznak; így a strychninnel összehasonlítva *Pelletier* a brucint 10-szer, *Andral* 12-szer, *Magendie* 24-szer s *F. A. Falck* 38¹, 3-szer találta gyengébb hatásúnak. *Falck*³ egy kilós házi nyúlra 0·023 gm.-nyi légenysavas brucint vesz fel, mint legkisebb halálos adagot, mely adattal szemben áll *Husemann* 0·004—0·005 gm.-nyi adagja. Nem szenvedhet kétséget, hogy a brucin-készítmények különböző tisztaságában kell ennek okát keresnünk, s hogy a saját brucin-készítményünk hatékonyságáról ítéletet alkothassunk magunknak, kényszerítve voltunk mindenekelőtt az intézeti brucin legkisebb halálos adagját nyúlakra nézve megállapítani. A légenysavas brucin, melylyel a mérgezéseket végeztük, strychnint nem tartalmazott, mint ezt a vegyi vizsgálat bizonyította, s a brucinnak jellemző kémléseit a legpontosabban mutatta. Hogy azonban a készítmény mindazonáltal vegyileg tiszta brucin nem volt, ezt talán felesleges is említenünk azok előtt, kik gyógyszer-tani és méreg-tani tanulmányokkal foglalkoznak, s tudják, hogy az «igasurin» név alatt összefoglalt további 9 alkaloidja az ebvézsmagnak alig különíthető el pontosan a brucintól, s így a forgalomban levő brucin készítmények többé-kevésbé mind tisztátalanok. A készítmény, melylyel dolgoztunk, különben *Gehe* drezdai jóhírű gyárából került ki.

¹ *Husemann*: Archiv für experim. Pathol. und Pharmakologie. Bd. IX. S. 429.

² *Crichton Brown*: British. medic. Journ. 1875. P. 542.

³ *Falck*: Vierteljahrschr. für gericht. Medic. 1875. H. 1. S. 78.

Az ellenőrző, illetőleg a legkisebb halálos adagot megállapító kísérletek közül a következőket közöljük.

Első kísérlet. Szürke házi nyúl. Testsúlya 1400 gm. 3 ó. 40 p. 0·002 gm. légenysavas brucint fecskendeztünk bőre alá. 3 ó. 47 p. Az állat igen nyugtalan. 3 ó. 55 p. Alig 20 másodperczig tartó derme, melynek elmúltával az állat ismét rendes ülőhelyzetét foglalja el. 3 ó. 58 p. Visszahajlási ingerlékenység igen erősen fokozott. 4 ó. 13 p. Reflex fokozott; de érintve az állatot, újabb dermeroham nem váltható ki. 4 ó. 30 p. Visszahajlási ingerlékenység csekélyebb. 5 ó. 25 p. Az állat nyugodt. Visszahajlási ingerlékenység csaknem a rendes. *Másnap.* Az állat teljesen egészséges.

Második kísérlet. Szürke házi nyúl. Súlya 1200 gm. 10 ó. 19 p. Az állat hátbőre alá 0·002 gm. légenysavas brucint fecskendezünk. 10 ó. 30 p. Reflex fokozott. 10 ó. 40 p. Reflex még fokozottabb. 11 ó. 22 p. Tünetek kissé alábbhagytak erejükben; de érintve az állatot, a reflex még mindig igen élénk. 12 ó. 4 p. Az állat nyugodt. Visszahajlási ingerlékenység alábbhagytott. 12 ó. 50 p. Mérgezési tünetek hiányoznak. *Délután.* Az állat teljesen egészségesnek mutatkozik.

Harmadik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súlya 1540 gm. 5 ó. 57 p. Hátbőre alá 0·003 gm. légenysavas brucint fecskendezünk. 6 ó. 17 p. Igen rövid ideig tartó izgatottság után heves derme, tarkó- és rágóizom-görcs. Láták erősen tágultak. Nehány clonicus görcsroham után az állat légzése, majd nemsokára szívverése is megáll. Halál.

Negyedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súlya 1900 gm. 3 ó. 54 p. Az állat bőre alá légenysavas brucinból 0·005 gm.-ot fecskendezünk. 4 ó. 9 p. Az eddig teljesen nyugodtan viselkedő állatnál hevesen beálló derme jelentkezik párosulva trismussal, mely tünetek 1½ perczig tartván, az állat meghal.

Ezen négy kísérletből kitetszik, hogy légenysavas brucin-készítményünkéből 1540 gm. súlyú házi nyúlra 0·003 gm. már 20—22 percz alatt meg képes ölni, míg 0·002 gm. egy 1400, sőt 1200 gm.-os házi nyúlra még nem halálos adag. Ebből következik, hogy az intézet birtokában levő légenysavas brucinból 0·0019 gm. egy kilogramm házi nyúlra a legkisebb halálos adag, tehát körülbelül fele azon adagnak, melyet Husemann az ő Trommsdorff-féle készítményét illetőleg megállapított volt.

Ezek után áttérhetünk a halálos adaggal történt brucin-mérgezésekre, melyeknél a paraldehydet, mint ellenmérget alkalmaztuk. A kísérleti mód és eljárás, óvrendszabályok

ugyanazok voltak, melyeket a strychnint illető dolgozatban találhat meg a t. olvasó.

Ötödik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súlya 1900 gm. 9 ó. 50 p. Az állat hátbőre alá 2 gm. paraldehydet fecskendezünk vizes oldatban. Nehány percz múlva a paraldehyd-mérgezést követő, szokott bevezető tünetek után teljes bódulat. 10 ó. 30 p. Az állat hátbőre alá 0.004 gm. légenysavas brucint fecskendezünk. 10 ó. 40 p. Az állat nyugodt; visszahajlási mozgások alig válthatók ki. 10 ó. 45 p. Reflex emelkedett. Enyhébb trismus. Láták szűkültek. 11 ó. 7 p. Visszahajlási ingerlékenység igen erős. 11 ó. 38 p. Fenti tünetek alábbhagytak. 12 ó. 1 p. Az állat ébredezni kezd. 12 ó. 57 p. Ingerelve az állatot, az felülni igyekszik fekvő helyzetéből. *Délután* 3 ó. 40 p. Az állat ül. Később ide-oda járkál a szobában. 7 ó. Egészséges nyúlaktól meg nem különböztethető. *Gyógyulás.*

Hatodik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súlya 1870 gm. 10 ó. 5 p. Az állat hátbőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 10 ó. 50 p. Ugyancsak hátbőre alá fecskendezünk 0.015 gm. légenysavas brucint. 11 ó. 4 p. Állat erősen bódult. Reflex-mozgás erősebb ingerekre is alig mutatkozik. 11 ó. 20 p. Csak igen csekély reflex. *Délután* 5 ó. Reflex-ingerlékenység rendes. Az állat ébredszik. *Másnap* az állat teljesen egészséges. *Gyógyulás.*

Hetedik kísérlet. Nagyobb szürke nyúl. Súlya 1900 gm. 9 ó. 35 p. Az állat bőre alá 4 gm. paraldehydet fecskendezünk. 10 ó. 8 p. Az állat teljesen bódult. Bőre alá fecskendezünk 0.017 gm. légenysavas brucint. 10 ó. 15 p. Csekély nyugtalanság. 11 ó. 3 p. Visszahajlási ingerlékenység lefokozott. 12 ó. 5 p. Az állat nyugodtan alszik. Reflex lefokozott. *Délután* 2 ó. 30 p. Vizelés. Légzés gyér; néha reszketés. 4 ó. 7 p. A bódulat még igen erős, reflex-tevékenység alig észlelhető. 6 ó. 30 p. Ugyanaz. *Másnap* az állat teljesen egészséges, más nyúlaktól meg nem különböztethető. *Gyógyulás.*

Nyolczadik kísérlet. Középnagy fekete nyúl. Súlya 1720 gm. 9 ó. 45 p. Az állat bőre alá 4 gm. paraldehydet fecskendezünk. 10 ó. 5 p. Teljes bódulat. Az állat hátbőre alá 0.025 gm. légenysavas brucint fecskendezünk. 10 ó. 30 p. Az állat nyugodtan alszik. Reflex-mozgások még erősebb ingerekre — mint pl. a farknak erős csipése — sem válthatók ki. 10 ó. 50 p. Ugyanazon tünetek. 12 ó. 18 p. Ugyanaz. *Délután* az állat még mindig erősen bódult. Reflex-tevékenység csak alig mutatkozik. *Másnap* az állat egészséges. *Gyógyulás.*

A közölt négy kiválasztott kísérleti jegyzőkönyvből tehát kitűnik, hogy a paraldehyd hatalmas dynamicus ellenmérge a brucinnak, ép úgy, mint a strychninnek. A legkisebb halálos adagnál (0.0019 gm.) több mint 13-szorta nagyobb brucin-

adagra (0.025 gm.) is életben maradtak az állatok, ha előzetesen nagy adag paraldehyddel (3—4 gm.), mely adag azonban nem volt halálos, bódítottak. Kísérletezés közben a paraldehyd-mérgezés tünetei zavartalanul megjelentek, míg ha a paraldehyd adagja elegendő nagy volt, a brucin-hatás tünetei, kivéve az első időben kissé fokozott reflex-tevékenységet, egyáltalában meg nem jelentek. Az ötödik kísérleti állatnál, mely pedig aránylag kevés brucint (a légenysavas sóból 0.004 gm.-ot) kapott, egy ízben enyhébb trismus jelentkezett, valószínűleg azért, mert a paraldehyd-adag csekély volt (2 gm.).

Ha a fentemlített adagon felüli (a minimalis halálosnál 13-szorta nagyobb) mennyiségű brucinsóval mérgeztünk állatokat, a paraldehyd a brucinnak halálhozó hatását megszüntetni már nem volt képes, bármennyire emeltük is az ellenszer adagját, persze a legkisebb halálos adag határán belül, mely adag nagyságát nyúlakra nézve már egyikünk (Bókai) előbb pontosan megállapította volt. *Kitűnik ezekből, hogy a paraldehyd sokkal hatásosabb ellenmérge a brucinnak, mint a Husemann által szintén pozitív eredménnyel vizsgált chloralhydrat, mely csak a legkisebb halálos adag 6—7-szeres mennyiségét képes ellensúlyozni, míg a paraldehyd a 13-szorosát.* De más tekintetben is hatalmasabb ellenmérge a brucinnak a paraldehyd; ugyanis Husemannak chloralhydrattal kezelt brucinos nyúlainál, daczára az ellenmérgek alkalmazásának, derme, trismus, clonicus görcsök rendszeren megjelentek, míg a mi nyúlainknál sohasem.

Ha a kísérleti állatokat előbb mérgeztük brucinnal, s csak azután nyújtottuk a dynamicus ellenmérget, úgy életben maradtak azok szintén, feltéve, hogy a brucin tetanisáló hatását még nem fejtette ki, s csupán csak a fokozott visszahajlási izgekouység mutatta a brucin-mérgezés beálltát. A minimalis haláloshoz közeli halálos adag brucinnak bőr alá fecskendezése után még elég időnk van, ha 10 percz múlva fecskendezzük bőr alá a 3—4 gm.-nyi paraldehydet; magasabb adag brucin adagolása után természetesen fokozatosan csekélyebb időközt engedhetünk magunknak.

A mondottak bizonyításául szolgáljon a következő két kísérlet:

Kilenczedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súlya 2200 gm. 3 ó. 28 p. Az állat bőre alá 0·005 gm. légenysavas brucint fecskendezünk. 3 ó. 35 p. A reflex-tevékenység felette fokozott; dermeroham még nem jelentkezett. Az állat bőre alá fecskendezünk 3 gm. paraldehydet. 3 ó. 45 p. Az állat erősen bódult, oldalt fekszik. Reflex fokozott. 4 ó. Erős bódulat, gyérült, mély légvételek: reflex-tevékenység lefokozott. 7 ó. U. a. *Másnap* az állat járkál, egészséges.

Tizedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súlya 2000 gm. 3 ó. 30 p. Az állat hátbőre alá 0·007 gm. légenysavas brucint fecskendezünk. 3 ó. 35 p. Reflex-tevékenység fokozódni kezd. Tapsra az állat felugrik, mintha gummilabda volna. Bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 3 ó. 47 p. Bódulat már kifejlődött, de a reflex-tevékenység még igen fokozott. 4 ó. 7 p. Erős bódulat. Az állat oldalra dőlt. Reflex lefokozott. 7 ó. Ugyanaz, csakhogy a reflex még csekélyebb. *Másnap* az állat teljesen egészséges.

A mi annak magyarázatát illeti, hogy miért életmentő a paraldehyd brucin-mérgezésnél, a strychnint tárgyaló cikkben mondottakra kell a t. olvasót utalnunk, mert ugyanazon érvelést kellene e helyen ismételnünk.

Ha most ama kérdésre akarunk felelni, vajon a pharmacologicus antagonismus a két mérég közt csak egyoldalú-e, avagy kölcsönös, úgy már az előttünk fekvő kísérletekből is csupán az egyoldalú antagonismust lehet kiolvasnunk. *A halálos adag paraldehyd hatását sem apró, sem nagy adag brucinsó megakadályozni nem képes, s az állat a légzési központ lassan kifejlődő hűdése folytán pusztul el*, miként azt a következő kísérlet is bizonyítja:

Tizenegyedik kísérlet. Nagy szürke nyúl. Súlya 2350 gm. 9 ó. 40 p. Az állat bőre alá 6 gm. paraldehydet fecskendezünk. 9 ó. 53 p. Az állat erősen bódult, légzése gyér, felületes. Ugyanekkor bőre alá fecskendezünk 0·001 gm. légenysavas brucint vizoldatban. 9 ó. 55 p. Légzés mindinkább felületessé és gyérré lesz; reflex teljesen hiányzik, még a szaruhártya reflex is; szívmozgás alig tapintható ki. 9 ó. 58 p. Alig látható légzési mozgások. 10 ó. 59 p. Az állat meghalt.

Több hasonló kísérletet közölni nem látszik szükségesnek. A strychnint illetőleg nyert és közzétett adatokból kifo-

lyólag, ezen eredmény már a priori is várható volt. Úgy látszik, a halál beálltát a brucin, bárha nem is volt adaga halálos, siettette.

II. Thebain és paraldehyd.

A thebain tetanisáló hatását tekintve, melyet már *Maggandie* ismert, a strychnin-csoportba tartozó mérgek közé sorakozik, de korántsem áll a strychninhez oly közel, mint a brucin, mennyiben a hatás későbbi szakában még narcoticus sajátságokat is árul el, mint többé-kevésbé minden opium-alcaloid. A reflex-ingerlékenység a mérgezés kezdetén fokozott; zajra, érintésre clonikus görcsök jelentkeznek, majd kisebb dermerohamok, trismus, közben erős nyugtalanság; ha a mérge-adag nem volt abszolút halálos, úgy $\frac{1}{2}$ —1 óra múlva a mérgezés eszközlése után (nyúlnál) a reflex-ingerlékenység alább száll, s pedig néha igen szembetűnőleg; az állat bódultnak látszik lenni, végtagjait szétterpeszti, s akaratlagos mozgásokra képtelen, de daczára ennek, néha-néha önként fejlődnek ki clonicus, majd tetanicus görcsök.

Halálos adagra a mérgezés ezen második szakában a bódulat erősebb, a reflex-ingerlékenység még sülyedtebb, s ezen bódulat közben spontan jelentkeznek a dermerohamok, melyek az állatot megölik ép oly módon, mint azt a strychnin vagy brucin teszi. Hogy ez így van, azt már *Rabuteau*¹ és *Harley*² is észlelték, újabban pedig *Schultze*³ Schmiedeberg dolgozójából közölt munkájában is hangsúlyozza, midőn a thebain hatását vizsgálja, de alább közölt ellenőrző kísérleteink is világosan bizonyítják.

Az egyes thebain-készítmények erély szempontjából fellette különbözök; így a Gehe-féle gyárból kapott sósavas thebainból, ha 10—20 cgm.-ot fecskendeztünk 1000—1500

¹ *Rabuteau*: Compt. rend. LXXIV. 15.

² *Harley*: St. Thomas Hospitals Reports. Vol. II.

³ *Schultze*: Archiv für exper. Pathol. u. Pharmacol. Bd. XVI.

gm. súlyú nyúlak bőre alá, még mérgezési tünetek sem jelentkeztek, míg a Merck-féle sósavas thebain 0·005—0·006 gm.-ja 1200—1800 gm.-os állatoknál már heves mérgezési tüneteket idézett elő. Ezen okból az utóbbi gyár készítményeivel dolgoztunk.

Hogy az egyes szerzők a legkisebb halálos adag mértékét a legkülönbözőbbnek jelzik, azt, úgy hiszem, az imént említett tény eléggé érthetővé teszi. Az intézetünk Merck-féle sósavas thebainjából 0·007 gm. volt a legkisebb abszolút halálos adag egy kilogramm súlyú nyulra számítva. Ezen szám sokkal alacsonyabb a Husemann által jelzett legkisebb halálos adagnál, mely 0·02 gm. A készítmény, melylyel Husemann dolgozott, az angol F. és H. Smith-féle volt. Ellenőrző kísérleteink, melyek útján a legkisebb halálos adag mennyiségét megállapítani igyekeztünk, a következők voltak:

Tizenkettedik kísérlet. Nagy szürke nyúl. Súly 1700 gm. 4 ó. 59 p. Az állat hátbőre alá 0·005 gm. sósavas thebaint fecskendezünk. 5 ó. 4 p. Visszahajlási ingerlékenység élénkült, a láták megszűkültek. 5 ó. 15 p. Izomtehetetlenség; az állat végtagjait szétterpeszti, azok mintegy kicsúsznak alóla; füledények tágak, vérrel erősen teltek. 5 ó. 25 p. Izomerőtlenység fokozódott. Visszahajlási ingerlékenység lefokozott. 6 ó. 25 p. Reflex-ingerlékenység ismét emelkedni kezd. Izomtehetetlenség alábbhagyott. Az állat nyugodtan ül egy helyben. *Másnap* a kísérleti állat teljesen egészséges.

Tizenharmadik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1300 gm. 9 ó. 26 p. Az állat hátbőre alá 0·01 gm. sósavas thebainumot fecskendezünk vízdalban. 9 ó. 28 p. Kisebb görcsös rúgások a végtagokban. Élénk reflex-ingerlékenység úgy zajra, mint érintésre. Az állat csendben meglapul. 9 ó. 34 p. Reflex-ingerlékenység igen erősen fokozott. Nyugtalanság: az állat hol egyik, hol másik fülét hegyezi. 9 ó. 40 p. Nagyfokú izgatottság, hánykolódás; emellett izomerőtlenység. Az állat oldalra dől, comatosus. Erős remegés. Erre 5—6 másodpercig tartó derme, utána clonicus görcsök. 9 ó. 41 p. Önként kifejlődő dermeroham, mely után az állat, eddigi fekvő helyzetét hirtelen rendes helyzetével cseréli fel. 9 ó. 44 p. Az állat a szobában fel s alá járkál; érintésre dermeszerű roham, mely azonban gyorsan elmúlik. A derme elmúltával fekvő helyzetét az állat ismét elhagyja, nyugodtan lélegzik, de kissé bódultnak látszik. 9 ó. 55 p. Csekély remegés; fokozott reflex-ingerlékenység. 10 ó. 20 p. Reflex-ingerlékenység alábbhagyott. 10 ó. 45 p. Az állat meglapulva ül; ingerelve ide-oda járkál. 12 ó. 3 p. Ugyan-

azon tünetek. Reflex gyenge. *Délután 5 ó.* Az állat teljesen egészséges.

Tizennegyedik kísérlet. Kisebb szürke házi nyúl. Súly 1120 gm. *10 ó. 11 p.* Az állat bőre alá 0·015 gm. sósavas thebaint fecskendezünk. *10 ó. 15 p.* Izomerőtlenység; a végtagok mintegy kisiklanak az állat alól. *10 ó. 16 p.* Visszahajlási ingerlékenység fokozott. *10 ó. 19 p.* Fibrilláris rángások. Fokozott reflex. Láták szűkültek. Füledények tágak. *10 ó. 20 p.* Spontan kifejlődő clonicus görcsök rövid ideig. Láták majd szűkültek, majd tágak. Az állat végtagjait szétterpeszti; comatosus. *10 ó. 22 p.* Spontan kifejlődő dermeroham, mely mintegy 20 másodpercig tartva, az állatot megöli.

Tizenötödik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1650 gm. *10 ó. 35 p.* Bőre alá 0·015 gm. sósavas thebaint fecskendezünk. *10 ó. 40 p.* Kisebb fokú izgatottság. *10 ó. 48 p.* Izomerőtlenység. Az állat szemeit becsukogattja, fejét az asztalra nyugtatja. Kifejezett álmosági tünetek. *11 ó. 57 p.* Az eddig teljesen nyugodt, s a fenti tüneteken kívül semmi más nem mutató állatnál heves dermeroham jelentkezik, mely az állatot megöli.

Lássuk most, hogy a thebain-mérgezés tüneteit miként módosítja a paraldehyd.

Tizenhatodik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1650 gm. *10 ó. 58 p.* Az állat hátbőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. *11 ó. 15 p.* Az állat erősen bódult, hátbőre alá sósavas thebainból 0·03 gm.-ot fecskendezünk vizes oldatban. *11 ó. 20 p.* Az állat bódult, de a visszahajlási ingerlékenység fokozódni kezd. *11 ó. 38 p.* Az állat erősen bódult. Reflex-ingerlékenység csaknem egészen kiuludott. *12 ó. 20 p.* Mint előbb. *Délután 4 ó.* Reflex-ingerlékenység ébredni kezd. *6 ó.* Reflex-tevékenység közeledik a rendeshez, bár a bódulat még folyton tart. Görcsök ez időig még nem jelentkeztek. *Másnap* az állat teljesen egészséges.

Tizenhetedik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 1350 gm. *8 ó. 45 p.* Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. *9 ó. 10 p.* Az állat teljesen bódult; bőre alá sósavas thebainból 0·03 gm.-ot fecskendezünk. *9 ó. 20 p.* Az állat nyugodtan alszik. *9 ó. 32 p.* Reflex még erősebb ingerre sem váltható ki. *10 ó.* Légzés kissé szaporább egy-két perczen át. *10 ó. 40 p.* Ugyanazon tünetek. *11 ó. 2 p.* Bódulat. Reflex lefokozott. *12 ó.* Mint előbb. *Délután* az állat még mindig erősen bódult, de a reflex-tevékenység kezd emelkedni, sőt este felé a szokottnál kissé erősebb is. *Másnap* az állat teljesen egészséges. Görcsök az egész kísérlet alatt nem voltak észlelhetők.

Tizennyolczadik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1550 gm. *10 ó. 5 p.* Bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. *10 ó. 30 p.* Az állat bódult. Sósavas thebainból 0·05 gm.-ot fecskendezünk vízzeloldatban bőre alá. *10 ó. 34 p.* Reflex lefokozott. Láták közép-

tágak. Fülel vérbővek. Légzés gyér. 10 ó. 45 p. Igen erős bélmozgások, melyek már távolról is jól észlelhetők; erős korgás; különben teljes bódulat. 10 ó. 57 p. Bódulat tart, de a visszahajlási ingerlékenység kezd visszatérni. 11 ó. 30 p. Reflex fokozott. Néha clonicus görcsök, melyek azonban csak igen rövid ideig tartanak. 12 ó. 3 p. Reflex fokozott. A végtagok clonicus görcsei itt-ott enyhe intenzitással jelentkeznek. 1 ó. Ingerelve az állatot, az felülni törekszik, de arra még képtelen. Délután. Az állat felül. Reflex rendes. Másnap az állat teljesen egészséges.

Ezen közölt három kísérleti jegyzőkönyvből kiderül, hogy a paraldehyd a sósavas thebain 7-szeresen halálos adagját ellensúlyozni képes, úgy, hogy a kísérleti állat (nyúl) élve marad. Magasabb adag thebainsó az esetek többségében megöli a házi nyúlat, emeljük bár a paraldehyd adagját a legkisebb halálos adagon belül. Több kísérleti jegyzőkönyv közlését szükségesnek nem tartottuk, mivel azok mind egyhangú eredményűek. Kisebb adag thebainsó alkalmazásakor a thebain-mérgezés tüneteit a paraldehyd teljesen elnyomja, csupán kezdetben, a kísérleti idő első órájában észlelhetni a reflex-tevékenység csekély emelkedettségét, mi azonban gyorsan megszűnik; később reflexek alig, vagy épen nem válthatók ki, s az állat bódult marad egészen addig, míg a paraldehyd-adag magassága azt megköveteli; ha pedig a paraldehyd-álomból az állat felébredett, a thebain-mérgezésre mi sem emlékeztet többé.

Thebainsónak nagyobb, p. o. hatszoros-hétszeres halálos adagjait nyújtva az állatnak, bár megakadályozzuk paraldehyddel a halálos kimenetelt, de a thebain-mérgezés tünetei enyhített alakban rendszerint megjelennek, a reflex-tevékenység a rendesnél fokozottabb, dacára az állat bódult voltának; később mintegy 30—40 perczel a kísérlet kezdete után. clonius görcsök kezdenek fellépni, még pedig spontán, s nem mint visszahajlási görcsök; dermét azonban sohasem észleltünk ily esetekben. Ha a thebain-adag a 7-szeres halálosnál magasabb volt, úgy tetanus vetett véget az állat életének. Még egy tapasztalatot tehattünk akkor, ha 6—7-szeres halálos adag thebainsót igyekeztünk paraldehyddel ellensúlyozni, s ez

az, hogy a paraldehyd-bódulat időtartama tetemesen megrövidült; a tizenhenczedik kísérletben p. o. az állat, mely 10 óra 5 perczkor 3 gm. paraldehydet kapott bőre alá. 1 órakor már mozogni kezdett, ingereltetve felült és délután 3 órakor már ide s tova járkált, holott kisebb thebain-adagok, de ugyanannyi paraldehyd együttes adagolására d. u. 4—5 órakor még tartott a bódulat, ép úgy, mint oly állatoknál, melyek csupán 3 gm. paraldehyddel lőnek megmérgezve. Ezen tényből következtetve, a két mérég között bizonyos fokú kétoldalú antagonizmust olvashatni ki, mit sem a strychnint, sem a brucint illetve nem észlelhettünk. A thebain ezen antagonizmusa a paraldehyddel szemben azonban nem annyira kifejezett, hogy képessé tenné a thebaint arra, miszerint a paraldehyd igen nagy adagainak halálos hatását paralyssálhassa, mi a következő kísérleti jegyzőkönyvekből is kiderül.

Tizenkilencedik kísérlet. Közép nagy szürke nyúl. Súly 1690 gm. 9 ó. 32 p. Az állat bőre alá 7 gm. paraldehydet fecskendezünk. 9 ó. 42 p. Az állat bódult, hátbőre alá vizes oldatban 0·004 gm. sósavas thebaint fecskendezünk. 9 ó. 50 p. Légzés és szívműködés gyér; reflex nem váltható ki. 9 ó. 55 p. Légzés igen gyér. Látiák erősen tágultak. 9 ó. 59 p. Légzés megáll, nemsokára a szív is megáll. Az állat *meghalt*. Halál után néhány percz múlva igen dús nyálfolyás.

Husadik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 1850 gm. 9 ó. 25 p. Az állat bőre alá 6 gm. paraldehydet fecskendezünk. 9 ó. 37 p. Az állat teljesen bódult. Bőre alá sósavas thebainból vizes oldatban 0·006 gm.-ot fecskendezünk. 9 ó. 43 p. Légzés gyér és felületes. 9 ó. 49 p. Előbbi tünetek; láta erősen tág. 10 ó. 3 p. Légzési mozgások csak alig láthatók. 10 ó. 12 p. Légzés megáll. Láta és edények szűkülni kezdenek. Szív megáll. Az állat *meghalt*. Halál után néhány percz múlva igen dús nyálfolyás.

Huszonyedek kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 1350 gm. 9 ó. 20 p. Az állat bőre alá 6 gm. paraldehydet fecskendezünk. 9 ó. 35 p. Az állat teljesen bódult. Ugyancsak bőre alá sósavas thebainból 0·007 gm.-ot fecskendezünk vizes oldatban. 9 ó. 40 p. Légzés és szívműködés gyérül. 9 ó. 47 p. Légzés igen gyér és felületes. Szívverés erőtlen, ritka. 9 ó. 49 p. Az állat *meghalt*. Néhány percz múlva igen dús nyálfolyás.

A thebain és paraldehyd között tehát kétoldalú kifejezett antagonizmus nincsen, nincs legalább az élet megmentését

illetőleg; *halálos adag paraldehyddel mérgezett állatok meghalnak, a thebainsónak bármely adagaival kezeljük is őket.*

Nemcsak akkor maradnak a kísérleti állatok életben, ha megelőzőleg bódítjuk őket paraldehyd bódító (de nem halálos) adagaival, s csak azután mérgezzük a thebainsó halálos adagaival, hanem akkor is, ha előbb adjuk a halálos adag thebaint, s csak miután a thebin-mérgezés tünetei 5—6 percz múlva az adagolás után kifejlődni kezdenek, nyújtjuk az ellenmérget; csupán egyre kell figyelniünk, t. i. hogy ne hagyjuk a mérgezést a dermerohamok jelentkezéséig haladni, mert halálos adag thebain adagolása után már az első dermeroham megöli a házi nyúlát, ép úgy, mint azt halálos strychnin- és brucin-mérgezésnél tapasztaltuk volt. Más állatoknál, p. o. kutyáknál nincsen ez így, ott még a dermerohamok kifejlődését is bizton bevárhatjuk s megmenthetjük az állatot. A következő három kísérlet meggyőzheti a t. olvasót a fent mondottak igazságáról:

Huszonkettedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 2200 gm. 3 ó. 50 p. Az állat hátbőre alá 0.015 gm. sósavas thebaint fecskendezünk. 3 ó. 55 p. Reflex erősen fokozott, clonicus görcsök a végtagokban: az izomtetetlenség kifejezett. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 4 ó. 2 p. Bódulat. Reflex-tevékenység kezd alábbhagyni. Légzés gyérül. 5 ó. Bódulat. Reflex erősen hanyatlott. Görcsök eddig nem jelentkeztek. 7 ó. Ugyanaz. Másnap az állat virgoncz. *Gyógyulás.*

Huszonharmadik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 2150 gm. 3 ó. 56 p. Az állat bőre alá 0.02 gm. sósavas thebaint fecskendezünk. 4 ó. 1 p. Erős reflex-ingerlékenység, izomtetetlenség, rángások a végtagok izmaiban. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 4 ó. 10 p. Bódulat beállott, az állat oldalán fekszik. Reflex lehanyatlott. Légzés gyérül. Rángások megszűntek. 5 ó. Bódulat. Reflex erősen hanyatlott. Görcsök eddig nem észleltek. 7 ó. Ugyanaz. *Másnap az állat teljesen gyógyult.*

Huszonnegyedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 2250 gm. 3 ó. 58 p. Az állat bőre alá 0.03 gm. sósavas thebaint fecskendezünk. 4 ó. 4 p. Az állat végtagjait szétterpeszti, reflex-ingerlékenység igen erősen fokozott, enyhébb clonicus görcsök az arc-, valamint a végtag-izmokban. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 4 ó. 12 p. Bódulat már kifejlődött. A reflex-tevékenység még fokozottabb a rendesnél, de nem oly erős, mint előbb. A rángások erélytelenebbek. 5 ó. 2 p. Bódulat erős. Reflex-tevé-

kenység erősen lefokozott, görcsök nincsenek. 7 ó. 2 p. U. a. Másnap az állat teljesen egészséges.

Nyúlainknál a halál thebainsó adagolására a dermerohamok alatt állott be a légzőizmok tetanusa, s ennek folytán kifejlődő fuladás következtében, tehát ép oly módon, mint azt a strychnin- és brucinál mérgezett állatoknál többnyire tapasztaltuk volt. *A paraldehyd tehát, a mennyiben a gerinczvelő tevékenységét lefokozza, s meggátolja a dermerohamok kifejlődését, hat thebain-mérgezésnél életmentőleg. A thebain a görcsközpontra is erős izgató hatást látszik gyakorolni, innen a spontán fellépő clonicus görcsök; a mennyiben a paraldehyd ezen görcsöknek létrejöttét is meggátolja, illetőleg a görcsök intenzitását jelentékenyen enyhíti, fel kell tételeznünk, hogy a paraldehyd a görcsközpont tevékenységét is képes lefokozni.*

III. Picrotoxin és paraldehyd.

Az anamirta cocculus gyümölcsének hatóanyaga, az erősen mérgező picrotoxin, melyet sem az alkaloidok közé nem lehet sorozni, mint azt első előállítója, *Pierre Boullay*¹ tette, sem savnak nem tekinthetjük, mint azt *Pelletier* és *Couerbe*² akarták, nem ritkán szolgáltatott alkalmat embert illető halálos mérgezésekre. Angliában, Amerikában a picrotoxint sörök keserítésére gyakran használják, annyira, hogy *Flückiger*³ egy serfőzést tanító munkában egyenesen ajánlva találta (*Morrice. Treatise on Brewing*). Picrotoxin juthat különben oly halak élvezése után is az emberi szervezetbe, melyek az anamirta gyümölcsseivel voltak fogási czélból mérgezve. Van az irodalomban oly eset is leírva, melyben cubeba-borssal cserélték össze az anamirta gyümölcsét, s ennek következtében egyszerre több egyénnél fejlődött ki a mérgezés; más helyen olvassuk, hogy az említett gyümölcsessel keserített

¹ *Boullay*: Journ. de Pharmac. 5., 1.

² *Pelletier* és *Couerbe*: Ann. et Chim. de Phys. T. 54. P. 181.

³ *Flückiger*: Hdb. der Pharmacognosie. 1883.

pálinka élvezése hatott mérgezőleg. Az anamirta gyümölcsét és a picrotoxint gyógyszerként is alkalmazzák, részint külsőleg, részint belsőleg, nem ugyan nálunk, hanem Angliában, s még inkább Amerikában; ennél fogva gyógyszeres mérgezésekre is nyílt alkalom.¹ A *tinctura cocculi* tetvek, kozs, taroló sömör ellen használtatik Angliában és az Újvilágban, ép úgy a picrotoxinnal készült kenőcs is. Belsőleg a picrotoxint, a mint azt *Stillé* és *Maisch* nagy gyógyszeratanában olvassuk, végtag hűdéseknél, a hólyag, valamint a végbél zárizmának hűdéseinél, epilepsiánál, gyermekek eclampsiájánál, choreánál, bulbár paralyssinél, valamint éjjeli izzadásnál is adagolják, s nem ritkán aránylag igen nagy adagban.²

Embernél az eddigi adatok nyomán két darab gyümölcsöt, vagy a gyümölcs porából $2\frac{1}{2}$ gm.-ot erősen mérgező, néha halálhozó adagnak tekinthetünk, míg a picrotoxinnal 0.02 gm. már igen súlyos mérgezési tüneteket idéz elő.

A mérgezés tünetei embernél hányás, fájdalom az alhasban, lágy székürülések, szédülés, aggódó érzés, viaszhalvány arc, nagy szomjuság, sopor, deliriumok, erős convulsiók. Állatoknál sokkal jellegzőbb mérgezési tünetek észlelhetők; hányás (kivéve persze nyúlaknál, mely állatok hányni nem tudnak), hasmenés, nyáladás, remegés, eleintén rágások a rágó- és tarkóizmokban, majd igen heves általános clonicus és tonicus görcsök, gyakran igen jellegző kényszermozgások, mint mutatómozgás, manégemozgás, úszómozgás, előrefutás, hátramozgás, dyspnoeicus légzés, a szívverés számának leszállása, a reflex-tevékenység hanyatlása, glottis-görcs, látátágulás, s a mérgezés előhaladottabb állapotában edénygörcs. A halál rövid idő múlva általános convulsiók között áll be.

¹ *c. Tschudi*: Die Kokkelskörner und Pikrotoxin. 1847. St. Gallen. *Frank's Magazin*. Bd. I. P. 717. *Taylor*: On Poisons. Third edit. 1875. P. 678. *Medical News*: XLIII. P. 485. *Van Hasselt*: Handleiding tot de vergiftl. Uebers. Huseman. Bd. I. S. 581.

² *Stillé* and *Maisch*: The National Dispensatory. Third ed. 1156. lap.

A picrotoxin hatásának lényegét illetőleg az adatok teljesen rendezve, s egymással összefüggésbe hozva ez ideig még nincsenek. *Falck*, *Roeber*, *Crichton Brown*, *Chirone* és *Testa*¹ vizsgálatai nyomán körülbelől a következőképen fogalmazzhatjuk a hatás magyarázatát:

Tagadhatatlan, hogy a picrotoxin a nyúltvelő összes központjait izgatja, így a légzési, szívgyátló, edénymozgató és görcsközpontot; izgatja egyszersmind a Setschenow-fele reflex-gátló központot is. De azt sem tagadhatni, hogy a picrotoxin a nagy agy egyes részeinek izgalmát is előidézí, még pedig előbb, mintsem teljes hatása a nyúltvelőre kifejldődnék. *Crichton Brown* azt találta, s mi csak megerősíthetjük észleleteit, hogy az egyes testrészek görcsös mozgásai bizonyos sorrendet követnek. Először a fülek s a fej görcsös mozgásait látjuk jelentkezni, majd a szemhéjak, száj s a mellső végtagok kényszermozgásai fejlődnek ki, azután a hátsó végtagokon észleljük ugyanezt; erre opisthotonus, nystagmus, s végre általános görcsök állanak be. *Crichton Brown* szerint a picrotoxin először a közép-agyüteg területének idegközpontjait izgatja; még pedig kezdetben a nagy agy homoklebenye alsó felületének motorius központját (fül-, fejmozgások), nemsokára ezen központ közelében levő egy másik helyet, melynek izgatására különben is a szemhéjak, száj, mellső végtagok mozgása áll be; majd a nevezett üteg végágainak területén levő hátsó végtagközpontot izgatja, s csak később hozza a picrotoxin izgalmi állapotba az ikertesteket (opisthotonus), az agyacsot (nystagmus), s végre a nyúltvelőt (ált. convulsiók, dyspnoea, szívverés gyérülése, edénygörcs).

Ellenmérég gyanánt embernél a morphinumot és chloralhydratot (*Crichton Brown* és *Amagat*²) ajánlják, s így remé-

¹ *Falck*: Deutsche Klinik. 1853. Nr. 47—52. *Roeber*: Archiv für Anat. und Physiol. 1869. P. 38. *Crichton Brown*: Med. Journ. 1875. (I.) 409, 442, 476, 506, 540. *Chirone* és *Testa*: Ann. univ. di med. 1880. P. 289.

² *Amagat*: Journ. de thérap. T. 3. Nr. 14. és Jahresber. über

nyűnk volt arra, hogy mint dynamicus ellenmérég a paraldehyd is be fog válni.

Nyúlaink mérgezésére forró vízben oldott picrotoxint használtunk, mely a Gehe-féle gyárból származott. Az oldatot az állat bőre alá fecskendeztük. A legkisebb halálos adagot illetőleg nem találtunk az irodalomban nyúlra uezve pontos adatokat, s így ez irányban is számosabb kísérletet kellett végeznünk. Ez irányú kísérleteinkből, melyek közül alant négyet közölni czélszerűnek vélünk, kitűnik, hogy 0·002—0·003 gm. picrotoxin 1720—2120 grmos nyúlaknál heves mérgezési tüneteket idéz ugyan elő, de 3—4 óra multán e tünetek visszafejlődnek, s az állatok meggyógyulnak; 0·004 gm. picrotoxin 1600 grmos nyúlra nézve már halálos. Ezen utóbbi adagot 0·0005 grmival megtoldva, megkaptuk minden súlyú nyúlra nézve a mérégnek absolut halálos mennyiségét; a középértéket 1 kgm. nyúlra kiszámítva, 0·0028 grmnak találtuk a picrotoxin legkisebb halálos adagát, mely adag 60—70 percz alatt megöli az állatot.

Huszonötödik kísérlet. Hamuszínű házi nyúl. Súly 2000 gm. 10 ó. 53 p. Az állat hátbőre alá 0·0045 gm. picrotoxint fecskendeztünk melegített vízoldatban. 10 ó. 56 p. Az állat fejét magasra felemeli és nyugtalanul szaglál, füleit előretartja. 10 ó. 59 p. Az egész test remeg. Füledények tágultak, látak szűkültek, szemhéjak hol becsukódnak, hol kinyílnak, rágómozgások. 11 ó. 4 p. Remegés fokozódik. Mellső végtagok úszó mozgása. Füledények erősen vérbővek. Légzés szapora, dyspnoeicus, szív működés lefokozott. 11 ó. 12 p. Clonicus görcsök a rágóizmokban. Állat füleit előre szegzi, melyek még mindig erősen vérbővek. Szaladásszerű kényszermozgások, végre az állat végtagjait erőtllenül szétterpeszti. 11 ó. 28 p. Trismus, tetanus. Füledények szűkültek. Látá tágult. Kényszermozgások; hengeredés, mutató-mozgás. 11 ó. 32 p. Ismételten jelentkező erős trismus. Clonicus rángások az összes izomzatban, melyek néha kisebb fokú dermében végződnek. 11 ó. 34 p. Légzés igen gyér, erőltetett. Szív működés alig érezhető. Edények ad maximum szűkültek. Könyezés, nyálazás, híg székkürülés. Clonicus görcsök, melyek igen minimalis erejűek. 11 ó. 42 p. Állat teljesen mozdulatlan. Alig kivehető légzés. 11 ó. 44 p. Állat meghalt.

Huszonhatodik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 1600 gm. 8 ó. 50 p. Az állat hátbőre alá 0.004 gm. picrotoxint fecskendezünk. 9 ó. 2 p. Szapora, erőltetett légzés. Fülel előre vonvák és erősen vérbővek. Szívműködés lefokozott. 9 ó. 5 p. Nyálazás. 9 ó. 12 p. Az egész testen remegés. Reflex-ingerlékenység fokozott. 9 ó. 14 p. Remegés erősen fokozódik. Futásszerű kényszermozgás. Láták erősen tágultak. 9 ó. 18 p. Clonicus görcsök a végtagokban, majd izomerőtlenység. 9 ó. 25 p. Spontán létrejött erős derme és trismus, mely tünetek után a szemzúg-hártya a szem két harmadát elfedi. 9 ó. 31 p. Clonicus görcsök, opisthotonus rövid időközökben ismétlődve. 9 ó. 42 p. Görcsös rohamok erélyben alábbhagynak, de ismét és ismét jelentkeznek. Glottis-görcs. Igen erős bélmozgások. 9 ó. 48 p. Légzés igen gyér, felette erőltetett. Görcsök nincsenek. 9 ó. 51 p. Állat alig lélegzik. Fülel teljesen vértelenek. Láták szűkültek. 9 ó. 54 p. Az állat meghalt.

Huszonhetedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1720 gm. 9 ó. 51 p. 0.003 gm. picrotoxint fecskendezünk meleg vizoldatban az állat hátbőre alá. 10 ó. 7 p. Légzés szapora, erőltetett. Szívverés gyérült. Fülelények erősen tágak. 10 ó. 16 p. Állat füleit előre hegyezi, fejét jobbra csavarja és egész testében remeg. 10 ó. 29 p. Rágómozgások. Az állat nyugtalanul szaglál. 10 ó. 40 p. Az állat az asztalon elterülve fekszik; erős remegés. 10 ó. 55 p. Egyes izomcsoportokban szembetűnően erős clonicus görcsök, különösen az arc izmaiban: majd fölemelkedik az állat, futni igyekszik, a futásban azonban clonikus görcsrohamok gátolják. Légzés majd szaporább, majd gyéribb, azonban dyspnoicus jellegű; szívműködés lefokozva. Reflex kissé emelkedett. 10 ó. 10 p. Fülelények vérteltsége alább szállt. Az állat farkát megcsipjük, erre az ingadozva tova igyekszik futni. Hig székürülés. 11 ó. 15 p. Az állat a zajra figyelmes lesz és elbuvik. 11 ó. 16 p. Egyes izomcsoportokban ismét clonicus görcsök jelentkeznek. Az állat fülét hegyezi, törzsét magasra emeli, trismus, rövid ideig hátrafelé irányuló mozgás; ezután az állat orrát törölgeti, később egészen meglapul és megnyugszik. 12 ó. 1 p. Állat ide-oda járkal, csekély reszketésen kívül más mérgezési tünet nincs jelen. *Délután* az állat egészséges.

Huszonnyolczadik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 2120 gm. 9 ó. 1 p. 0.002 gm. picrotoxin meleg vizes oldatban az állat hátbőre alá fecskendeztetik. 9 ó. 10 p. A fülelények tágultak, láták szűkültek. 9 ó. 15 p. Légzés szapora, erőltetett; szívműködés lefokozott. Fülelények erősen tágak. Kisebb fokú reszketegség az egész testen. Az állat fülét hegyezi s rágómozgásokat végez. 9 ó. 45 p. Reflex-ingerlékenység kissé emelkedett, különben az állat magára hagyva, nyugodtan viselkedik. 9 ó. 48 p. Az állat az asztalon elterül; izomtehetetlenség. 10 ó. 10 p. Csekély nyugtalanság; egyes izomcsoportokban rágó görcsök. A láták tágultak. 10 ó. 40 p. Remegés. 11 ó. 27 p. Rágóizmokban fibrillaris rágások. Fülelények erősen szűkültek. 12 ó. 15 p. Állat nyugodt; csak itt-ott jelentkeznek fibrillaris rágások. Fülelények még mindig szűkül-

tek. A visszahajlási ingerlékenység erősen lefokozott. *Délután* az állat egészséges.

A picrotoxin legkisebb halálos adagát ekként a házi nyúlra vonatkozólag megállapítván, lássuk, mennyire tekinthetjük *dynamicus* ellenmérget a paraldehydet. Megjegyezzük, hogy a kísérleti eljárásunk ép olyan volt, mint a strychnint, brucint és thebaint illető kísérleteknél, a mi különben a kísérleti jegyzőkönyvekből is kitünik.

Huszonkilenczedik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 1770 gm. 9 ó. 25 p. Az állat hátbőre alá 2 gm. paraldehydet fecskendezünk. 9 ó. 52 p. Az állat teljesen bódult. 9 ó. 55 p. 0.004 gm. picrotoxint forró vizes oldatban fecskendezünk az állat bőre alá és egy perc múlva még egy gm. paraldehydet. 9 ó. 59 p. Láták középtágak, füledények vérrel erősen teltek. 10 ó. 10 p. Légzés gyér, egy perc alatt 40; szívlökések száma százon felül. 10 ó. 38 p. Reflex-tevékenység igen csekély. Bódulat. 11 ó. 5 p. Az állat nyugodtan alszik. 11 ó. 20 p. Füledényekben a vérteltség alább hagyott. Láták erősen tágak. 11 ó. 50 p. Visszahajlási ingerlékenység lefokozott. Bódulat. 12 ó. Reflex-tevékenység mint előbb. Bódulat. Légzés és szív működés jelentékenyen gyérült. *Délután* 3 ó. 15 p. A bódulat még igen erős. 3 ó. 40 p. Vizezés. 6 ó. Az állat még alszik, azonban farkát csipve, enyhébb mozgás a végtagokban már jelentkezik. *Másnap* az állat ide-oda járkal és meg nem különböztethető más egészséges nyúlaktól. *Gyógyulás.*

Hurminczadik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 1690 gm. 9 ó. 10 p. Az állat hátbőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 9 ó. 15 p. Az állat teljesen bódult; bőre alá 0.005 gm. picrotoxint fecskendezünk meleg vizoldatban. 9 ó. 30 p. Az állat nyugodtan alszik. Láták tágultak. Füledények vérrel erősen teltek. 10 ó. 45 p. Visszahajlási ingerlékenység csekély. Fülegények igen tágultak. 11 ó. 50 p. Légzés nyugodt, percenkint 50; visszahajlási ingerlékenység csekély. Láták tágak. Füledények erősen összehúzódottak. Szívlökések száma a rendesnél csekélyebb. 12 ó. 3 p. Az állat nyugodtan alszik; reflex-tevékenység erősen lefokozott. 12 ó. 25 p. Reflex kezd emelkedni. Füledények összehúzódottak. Láták tágak. *Délután* 3 ó. 7 p. Az állat alszik; néha-néha enyhe clonicus görcsök az arcizmokban és végtagokban. Füledények vérszegények. Légzés gyér, nyugodt, mély; szívlökések száma csökkent, de az összehúzódások erőteljesek. *Este* az állat még mindig bódult, de ingerekre menekülni igyekszik, *másnap* teljesen egészséges.

Harminczegyedik kísérlet. Nagyobb szürke házi nyúl. Súly 1920 gm. 3 ó. 55 p. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 4 ó. 38 p. Az állat teljesen bódult. 0.006 gm. picrotoxint fecskendezünk bőre alá. 5 ó. 7 p. Állat alszik. Néha rostrángások

az izmokban. Láták kissé szűkültek, füledények erősen tágak. Visszahajlási ingerlékenység erősen lefokozott. 5 ó. 57 p. Szívverés és légzés gyér. Bódulat. Görcsök nincsenek. 6 ó. 10 p. Tünetek ugyanazok. 7 ó. Állat alszik. Ritkán enyhe clonicus görcsök az arcizmokban s a végtag-izmokban. *Másnap* az állat teljesen *gyógyult*.

Harminczkettedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1750 gm. 3 ó. 58 p. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 4 ó. 15 p. Az állat bódult, egyensúlyt csak nehezen tart. 4 ó. 17 p. Bélsár- és vizelet-ürítés. 4 ó. 35 p. Teljes bódulat. Az állat bőre alá 0-008 gm. picrotoxint fecskendezünk. 4 ó. 40 p. Enyhe clonicus görcsök a mellső végtagokban. 4 ó. 41 p. Füledények igen vérdúsak. Láták szűkültek. 4 ó. 52 p. Dermeszérű rohamok. Tarkógörcs. Füledények erősen vérszegények. 5 ó. 11 p. A végtagokban rost-rángások. Láták igen szűkültek. Légzés gyér, mély légvételek, de a légzés jellege nem dyspnoeicus. Szívverés száma csökkent. Szívműködés különben erélyes. Bódulat. Reflex lefokozott. 5 ó 45 p. Az állat nyugodt; légzés és szívműködés gyér. Bódulat. 6 ó. 12 p. Tünetek ugyanazok. 7 ó. Ugyanaz. *Másnap* az állat *gyógyult*.

Harminczharmadik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 1700 gm. 11 ó. 3 p. 3 gm. paraldehyd fecskendeztetik az állat bőre alá. 11 ó. 11 p. Az állat bódult. 11 ó. 15 p. Teljes bódulat. Az állat hátbőre alá 0-01 gm. picrotoxint fecskendezünk. 11 ó. 19 p. Reflex lefokozott; láták tágultak. 11 ó. 21 p. Légzés gyérült, de a légvételek elég mélyek. Szívműködés változatlan. Reflex alig váltható ki. 12 ó. 30 p. Clonicus rángások a végtag-izmokban. Reflex-tevékenység kezd jelentkezni. Bódulat teljes. 1 ó. 4 p. Tünetek mint előbb. *Delután* 3 ó. Az állat még mindig igen bódult; visszahajlási ingerlékenység mint előbb. Légzés és szívmozgás gyér, de azért mindkettő erőteljes. 3 ó. 45 p. Bódulat alábbhagyóban van. 4 ó. 20 p. Légzés gyér, nyugodt. Szívverés gyérebb a rendesnél. Az állat ébredni kezd. 5 ó. 20 p. Az állat tántorogva fel s alá jár a szobában. Szívmozgás, légzés rendes, reflex-tevékenység szintén. *Másnap* az állat már egészséges állattól meg nem különböztethető. *Gyógyulás.*

Harmincznegyedik kísérlet. Nagyobb szürke házi nyúl. Súly 1950 gm. 11 ó. 5 p. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 11 ó. 38 p. Az állat teljesen bódult; hátbőre alá 0-012 gm. picrotoxint fecskendezünk. 11 ó. 44 p. Arcizmokban nagyfokú rostrángások. Erős tarkógörcs, mely azonban hamar elmúlik. 11 ó. 45 p. Clonicus görcsök a végtagokban. Légzés gyérült, de mélyebb légvételek. Szívverés gyérült, de a lökés erőteljes. Bódulat. 12 ó. 35 p. Clonicus görcsök a végtagokban. Visszahajlási ingerlékenység megtartott. Füleken a vérteltség alább hagyott. 1 ó. 2 p. A clonicus görcsök gyérebbe jelentkeznek. Láták tágultak. Füledények rendes vérteltségűek; bódulat. *Delután* 3 ó. Az állat még mindig erősen bódult; visszahajlási ingerlékenység a rendesnél sokkal gyénebb. 4 ó. Reflex-tevékenység kissé emelkedni kezd; bódulat. 5 ó.

10 p. Az állat farkút gyengén megcsipve, menekülni igyekszik. Szívverés, légzés közeledik a rendeshez. 6 ó. 7 p. Az állat tántorogva lépéseket tesz. Másnap az állat teljesen egészséges.

Harminczötödik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 1420 gm. 9 ó. 59 p. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 10 ó. 20 p. Az állat teljesen bódult. Picrotoxinból 0.015 gm.-ot fecskendezünk bőre alá. 10 ó. 42 p. Az állat teljesen bódult, nyugodt. Füledények teltsége alább hagyott. Látá tágult. 11 ó. 25 p. Az állat alszik. Néha csekély fokú clonicus görcsök a végtagokban. Fülel erősen vérszegények. Légzési mozgások erőteljesek, gyérek; szívverés gyérült, de a szívlöködés erőteljes. 12 ó. 20 p. A bódulat alábbhagyóban van. Az állat felülni törekszik. Délután 3 ó. 20 p. Az állat ül, de ingereltetve járni még képtelen, bár ébren van. Légzés és szív működés rendes. 4 ó. Csekély reszketés. Előbbi tünetek. 5 ó. 20 p. Az állat nyugodtan ül, de tántorogva járkálni is képes. Másnap egészséges állatoktól meg nem különböztethető. *Gyógyulás.*

Harminczhatodik kísérlet. Fehér házi nyúl. Súly 1400 gm. 10 ó. 3 p. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 10 ó. 21 p. Az állat teljesen bódult; bőre alá 0.02 gm. picrotoxint fecskendezünk. 10 ó. 25 p. A fülek vérteltsége a legnagyobb fokú. Reflex lefokozott. 10 ó. 32 p. Fülel vérbősége alábbhagyóban. 11 ó. 9 p. Clonicus rángások a végtagokban. Füledények szűkültek. Reflex lefokozott. 11 ó. 15 p. Az állat nyugodtan alszik. Légzési mozgások gyérek, de mélyek, nem dyspnoicusak; szívverés gyérült. 12 ó. Néha kisebb rángó-görcsök. 12 ó. 45 p. Néha erősebb clonicus görcsök jelentkeznek. Füledények szűkek. Légzés és szív működés mint előbb. Bódulat. Délután 3 ó. 15 p. Az állat még erősen bódult; nagyfokú remegés. 4 ó. 5 p. Mint előbb. 5 ó. 25 p. Kisfokú trismus. Légzés és szív működés mint délelőtt. Füledények szűkek, reflex-tevékenység lefokozott. Bódulat. Másnap az állat teljesen egészséges.

Harminczhetedik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 1640 gm. 9 ó. 5 p. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 9 ó. 35 p. Az állat teljesen bódult. Az állat bőre alá 0.03 gm. picrotoxint fecskendezünk. 9 ó. 42 p. Reflex-ingerlékenység teljesen hiányzik. Fülel igen vérbővek. Szív működés rendes. Légzés gyérült. Látá kissé tágult. 9 ó. 55 p. Állat nyugodtan alszik. Reflex nincs. Füledények erősen vérbővek. 10 ó. 10 p. Kényszermozgások a végtagokban (úszómozgás). 10 ó. 30 p. Időnkint clonicus görcsök a végtagokban. Láták erősen tágak. 10 ó. 42 p. Reflex erősen lefokozott. Füledényekben kezd a vérbőség alább hagyni. Láták erősen tágak. Légzés mély, de gyér, nem dyspnoicus. Szívmozgások gyérültek. Bódulat. 11 ó. 33 p. Kisebb erejű clonicus görcsök, melyek most már ritkábban jelentkeznek. Füledények erősen vérszegények. Látá tág, az irisből alig látszik valami. 11 ó. 47 p. Füledények, melyek előbb igen szűkek voltak, most ismét tágak, vérteltek. A rángó görcsök ismét gyakoribbak. 12 ó. 10 p. Clonicus görcsök gyako-

riak. Füledények teltsége folyton változik. Reflex lefokozott. Bódulat. *Délután 3 ó. 20 p.* Reflex kezd emelkedni. Görcsök nincsenek. Füledények vérszegények. Láták még mindig tágak. Bódulat. *4 ó. 50 p.* Az állat nyugodtan alszik, reflex emelkedettebb mint előbb. Szívmozgás, légzés mint délelőtt. *Másnap* az állat teljesen egészséges.

Az imént közölt kilencz kísérlet mindegyikében életben tudtuk tartani 2—3 gm. paraldehyddel a kísérleti állatot, daczára annak, hogy minden esetben a legkisebb halálos adag picrotoxinnál tetemesen nagyobb mennyiséggel lettek azok a paraldehyd bódulat beálltával megmérgezve. *A paraldehyd tehát bódító adagban nyújtva, nyúlaknál biztosan megszünteti a picrotoxin halálhozó hatását, persze a picrotoxin adag nagyságát illetőleg bizonyos határok között.* Az utolsónak sorozott kísérletben nyújtottuk a legmagasabb picrotoxin-adagot, u. i. 1640 grmos házi nyúlnak 0.03 gm-ot. Ha tekintetbe vesszük, hogy ily súlyú nyúlát illetőleg a picrotoxin legkisebb halálos adaga 0.0046 grmot tesz ki, sőt esetleg kevesebbet is, akkor a beadott három centigrammnyi picrotoxin a legkisebb halálos adagnak *hétyszerese.* Úgy látszik azonban, hogy ez még nem a legmagasabb határ a picrotoxin-adag nagyságát illetőleg.

Kísérletezésünk közben egyszer sem fordult elő, hogy a paraldehyd a picrotoxin ellen ne fejtette volna ki életmentő hatását, s így minden habozás nélkül kimondhatjuk, *hogy a paraldehyd a lehető legmegbízhatóbb pharmacologicus ellenmérge a picrotoxinnak, épen úgy, mint a strychninnek, brucinnak és thebainnak.*

A részletesebb tapasztalatok, melyeket kísérletezés közben tettünk, a következők:

A bódulatot, melyet a paraldehyd előidéz, picrotoxinnak igen nagy, a halálost jóval felülmúló adagai sem képesek megszüntetni, sőt még azt sem tapasztaltuk, hogy a picrotoxin hatása alatt a paraldehyd-bódulat időtartama megrövidült volna. Érthető ez, ha tudjuk, hogy a picrotoxin maga is képes a somnolentiának, sopornak bizonyos fokát előidézni; Röber észlelte ezt békáknál, Falck, Glover kutyáknál, mi

pedig nyúlaknál. A görcsmentes időközökben az állatok oldalt dőlnek, miat hypnoticus szerek hatása közben, s eszméletük fel van függesztve. Falck ilyen soporosus állapotot halaknál is látott bekövetkezni; ezen alapszik különben a halak fogása az anamirta gyümölcsével. A picrotoxinnal és anamirtagyümölcsessel mérgezett embereknél szintén láttak soporosus állapotot kifejlődni.

A picrotoxin-mérgezés tüneteit a paraldehyd enyhíti ugyan, de teljesen el nem nyomhatja; még legjobban képes paralysálni egy mérgezési tünetet és épen ezen egy tünet az, melynek ha kifejlődését meg nem akadályozná a paraldehyd, az állat elpusztulna, s ezen tünet a légzést illeti. Ezen fejezet bevezetésében jeleztük, hogy a picrotoxin a nyúltvelő légzési központját erősen izgatja, minek kifejezése a kifejlődő igen erős dyspnoë; a légzési központ végre kimerül, a légzés mind felületesebb és gyérebb lesz, míg végre kialszik. A picrotoxin-halál tehát fuladási halál. *A dyspnoë kifejlődését akadályozza meg a paraldehyd bódító adagja, s nézetünk szerint ezért életmentő. Kilencz kísérleti állatunk egyikénél sem láttunk soha dyspnoëicus légzést, sőt inkább gyérültek a légzések, bár nem annyira, mint azt a paraldehyd-bódulat magával kellett volna, hogy hozza.* A paraldehyd a picrotoxinnak a szívbeidegzésre hatását, t. i. a nyúltvelő szivgátló központja izgalmának kifejlődését nem akadályozza meg; a szivösszehúzó-dások száma kísérleteink mindenikében a picrotoxin különbeni hatásának megfelelő volt, azaz csökkent, a nélkül, hogy az összehúzó-dások erélyét illetőleg hanyatlást vehettünk volna észre, mit különben a picrotoxin, ha egyedül alkalmaztatik, sem szokott előidézni. Hogy a paraldehyd a picrotoxin ezen hatását nem képes paralysálni, az már a paraldehydnek Cervello által is hangsúlyozott ama sajátságából következik, mely eme szert a chloralhydrat fölé helyezi, hogy t. i. a szívbeidegzésére alig gyakorol észrevehető hatást.

A nyúltvelő edénymozgató központjára a paraldehyd és picrotoxin egészen ellentétes módon hatnak, mely tény kísérleteink folyamán teljesen kifejezést is nyert. A paraldehyd

lefokozza az edénymozgató központ működését, s a füledényeknek felette erős tágulását idézi elő, míg a picrotoxin, hatása tetőpontján erősen izgatja ama központot, minek következtében a nyúl füleinek edényei a lehetőségig megszűkülnek.* Kísérleteinkben az első másfél-két órában a füledények duzzadtak, tágak voltak, míg később megszűkültek és szűkek maradtak addig, míg az állat fel nem ébredt. A füledények szűkülése rendszeren akkor kezdett jelentkezni, midőn a picrotoxin kifejlődő hatásának más tünetei is érvényre kezdetek jutni, midőn p. o. már rostrángások az izmokban, vagy enyhébb clonicus görcsök is jelentkeztek. Kis adag, de azért már különben halálos adag picrotoxin nyújtására gyakran nem is észlelhető a füledények szűkülése. Tágak maradnak azok az állat fölébredéséig, tehát addig, míg a paraldehyd hatása tartott; máskor a kísérleti idő közepétől végéig majd erősen tágulnak, majd erősen szűkülnek a fül edényei, mely észlelet azon benyomást teszi az emberre, mintha a két mérég ellentétes hatása mintegy küzdene egymással, s hol az egyiknek, hol a másiknak hatása kerekednék felül.

A láták a legtöbb állatnál a kísérlet egész folyamán tágultak maradnak, s fényre nem hatnak vissza, épen úgy, mint egyszerű paraldehyd-mérgezésnél. Egy-két esetben láttuk csupán a látatágulás alábbhagyását a kísérlet folyamán; ezen alábbhagyás azonban nem volt tetemes, s a picrotoxin hatásából nem is magyarázható, miután az utóbbi mérég, tapasztalataink szerint. a látára szintén tágító hatást gyakorol.

* A picrotoxin-mérgezés kezdet-állapotában, midőn általános convulsiók még nem léptek fel, a nyúl füledényei, tapasztalataink szerint, igen tágak szoktak lenni (l. a 25—28-dik kísérleteket), s csak midőn az általános görcsök jelentkeztek, szűkülnek meg annyira, hogy a nyúl fülei lehetőleg anaemicusokká lesznek. Ezen észleletünket constatáljuk, mert az eddigi szerzőknél följegyezve nem találtuk. A magyarázatot talán abban kereshetjük, hogy a picrotoxin előbb a vasodilatator központot izgatja, s csak később a vasoconstrictor központot, vagy pedig, hogy mindeket edényideg-központot izgatja, de erősebben a vasodilatator központot, s csak miután ez az erős izgalomban kimerült, jut érvényre a vasoconstrictor központ izgalma.

A visszahajlási tevékenység lefokozott maradott minden kísérleti állatunknál a kísérleti idő egész tartama alatt. Ez érthető, de meg várható is volt; u. i. a paraldehyd, a mint a bódulat kifejlődik, lefokozza a gerinczvelő reflex-tevékenységét, a picrotoxin szintén ily hatást gyakorol, csakhogy az által, hogy a *Setschenow*-féle reflex-gátló központot izgatja, s így a két mérég reflex-lefokozó hatása mintegy összeadódik.

A picrotoxin által előidézett tonicus és clonicus görcsöket, kényszermozgásokat a paraldehyd tetemesen enyhítette, még akkor is, ha a picrotoxinnak 7-szeres halálos adagával lett a nyúl megmérgezve, s a nélkül, hogy a paraldehyd-adagot a picrotoxin-adagnak megfelelőleg emeltük volna; azonban ezen említett ideges tüneteket teljesen elnyomni a paraldehyd csak kis, a legkisebb halálos adagot csekélylyel felülhaladó picrotoxin-adagokkal szemben képes; nagyobb adag picrotoxin nyújtására majd rostrángásokat észleltünk az arcz és végtagok izmaiban, majd enyhe és rövid ideig tartó clonicus, s igen gyenge tonicus görcsöket (tarkógörcs). Ezen megjelenő görcsök azonban végtelen gyengék voltak azon hatalmas, szinte látni is kínos görcsökhöz képest, melyeket a picrotoxinnak már legkisebb halálos adaga kiváltani szokott. A kényszermozgások, melyek pedig annyira jellegzik a picrotoxin-mérgezést, alig jelentkeztek, legfeljebb csak mint a mellső végtagok úszómozgásai. Mindez könnyen értelmezhető, ha magunk elé idézzük a paraldehydnek a görcs-központ tevékenységére, valamint a nagy agy minden tevékenységére gyakorolt lefokozó hatását, mely hatás tehát épen ellentétes a picrotoxinnak már fenntebb vázolt hatásával.

De nemcsak akkor sikerül a picrotoxin halálos hatását megszüntetni, ha előbb bódítjuk az állatot paraldehyddel, s csak azután mérgezzük picrotoxinnal, hanem fordított eljárás mellett is ugyanazon eredményeket érhetjük el, csak nem szabad a picrotoxinhatás tetőpontját bevárni, tehát nem szabad megvárni, míg a heves clonicus, tonicus görcsök beállanak, s a kényszermozgások is jelentkezni kezdenek. Akkor kell az ellenmérget nyújtani, mikor a fibrillaris rángások, füledények

görcse, itt-ott egyes clonicus rángások, nyugtalan magaviselet, gyérebbszívverés, s enyhébb dyspnoëicus légzés jelentkeznek, s az életmentő hatás nem fog elmaradni, mint ezt a következő két kísérlet is bizonyíthatja. A picrotoxinnal szemben különben a paraldehyd sokkal több előnnyel dicsekedhetik, mint a strychninnel, brucinnal és thebainnal szemben, mert az utóbbi mérgek hatása gyorsabban fejlődik ki, mint a picrotoxiné, továbbá, mert az említett három tetanisáló mérgek, ha az állatnak halálos adagban nyújtott, azt az első tetanus alkalmával megöli, míg a picrotoxin az első általános görcsroham után még hosszú ideig (15—20 percig) elkínnozza az állatot, mielőtt elpusztítaná.

Harmincznyolczadik kísérlet. Nagy fekete házi nyúl. Súly 2000 gm. 10 ó. 28 p. Az állat bőre alá 0·008 gm. picrotoxint fecskendezünk. 10 ó. 40 p. A végtagizmokban, arcizmokban görcsös rángások, az állat füleit hegyezi, fejét oldalra fordítva tartja, láták tágak, szívverés gyérült, kisebb fokú dyspnoe. Az egész test remeg. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 11 ó. 20 p. Bódulat még nem fejlődött ki tökéletesen. A füledények megszűkültek, láták igen tágak. Reflex-tevékenység erősen lefokozott. Sem tonicus, sem nagyobb fokú clonicus görcsök nem fejlődtek eddig ki. A mellő végtagok úszómozgásokat végeznek. Szívverés gyérült, dyspnoe eltűnt. 12 ó. A bódulat teljesen kifejlődött. A füledények hol tágak, hol szűkek. Láta tág. Sem tonicus, sem clonicus görcsök nincsenek. Szívverés mint előbb, dyspnoea nincs. D. u. 3 ó. Bódulat. Füledények tágak, láta szintén. Görcsök, dyspnoea nincsenek. Szívverés erőteljes, a rendesnél gyérebbszívverés. 5 ó. Az állat ébredszik. 7 ó. Az állat járkál, teljesen egészséges, eszik.

Harminczkilenczedik kísérlet. Szürke, igen nagy házi nyúl. Súly 2750 gm. 10 ó. 30 p. Az állat bőre alá 0·01 gm. picrotoxint fecskendezünk. 10 ó. 49 p. Egész test remeg. Végtagoknak erőteljes clonicus görcsei. Láták, edények tágak. Szívverés gyérült. Nagyfokú dyspnoea. Az állat bőre alá 3 gm. paraldehydet fecskendezünk. 11 ó. 23 p. Bódulat. Füledények szűkültek, láták tágak. Reflex csekély. Görcsök megszüntek, kivéve néha-néha a mellő végtagok úszómozgásait. Szívverés gyérült, de erőteljes. Dyspnoea eltűnt; ritka, mély légvételek. 12 ó. 5 p. Az állat erősen bódult, reflex lefokozott. Szívverés, légzés, görcsök mint előbb. D. u. 3 ó. Ugyanaz. 5 ó. Az állat mozgolódik. Délután görcsök egyáltalában nem jelentkeztek. 7 ó. Az állat felébredett, járkál. Másnap az állat eszik, egészséges.

Crichton Brown a chloralhydratot kísérlette meg picrotoxin-mérgezés ellen adagolni, s nyúlaknál, tengeri malaczkoknál használható ellenméregnek ismerte fel. Nevezett szerző előbb mérgezte állatait picrotoxinnal, s csak mintegy 15—20 p. múlva nyujtotta a chloralhydratot, s mégis jó hatást látott, csak megjegyzi, hogy a chloralhydratnak ezen antidotaris hatása két irányban némileg megszorítandó; először, a picrotoxin-adagnak nem szabad oly nagynak lenni, hogy oly időben ölje meg az állatot, midőn a chloralhydrat még hatását teljesen ki nem fejtette, másodsor, nem szabad oly nagynak lenni, hogy hatásának megszüntetésére halálos adag chloralhydrat-hoz kelljen folyamodni.

Crichton Brown adatait lényegükben *Amagat* (l. cit.) is megerősíti. *Tschudi* (l. cit.) a morphinumot ajánlja, mint dynamicus ellenszert, mely szer azonban határozottan hátrább áll a chloralhydratnál, mint azt *Tschudi* közleményeinek kivonatóból észrevehetni (az eredeti nem állott rendelkezésünkre).

IV. *A paraldehyd és picrotoxin közötti kétoldalú antagonismusról.*

Midőn az előző fejezetben tárgyalt kísérletek kivételével foglalkoztunk, gyakran észleltük, hogy különösen nagyobb adag picrotoxinnak alkalmazása után a légzések száma nem felelt meg teljesen a nyujtott paraldehyd adag nagyságának; szaporább volt a légzés, mint azt az alkalmazott paraldehyd-mennyiség magával kellett volna, hogy hozza, s ezen észlelet azon benyomást tette reánk, mintha a picrotoxinnak és paraldehydnek a légző központra gyakorolt ellentétes hatása összegeződne, s mintha az ellentétes hatásnak mintegy eredőjét adná az észlelt légzésszám.

Ezen benyomás, valamint a két mérég hatásmódja más pontjainak oly igen kifejezett ellentétessége azon gyanúkat, jobban mondva reményünket keltette fel, hogy, különösen a két mérégnek a légzőközponttra hatását tekintve, az élet-

mentést illetőleg kétoldalú antagonismust fogunk a paraldehyd és picrotoxin között találni.

Igaz ugyan, hogy *Rossbach* * czikkeinek apodicticus modora, melylyel a mérgek közötti kétoldalú physiologicus antagonismust egyszerűen lehetetlenségnek nyilvánítja, mind az egyes szervek tevékenységére, mind az életmentésre vonatkoztatva, eléggé leszállíthatta volna a kétoldalú antagonismust illető reményeinket, de talán épen *Rossbach*nak ama tudományunkban szinte szokatlan dogmaticus kimondásai, melyek a nyomatékos ellenvéleményt (*Heidenhain*) egyszerűen tévedésnek nyilvánítják, mintegy kihívták figyelmünket a toxicologia eme, nézetünk szerint még vitás, *Rossbach* és *Husemann* szerint eldöntött, de mindenesetre érdekes kérdésére.

Crichton Brown kísérletei sem buzdíthattak nagyobb reményekre. Nevezett szerző u. i. bármily adag picrotoxint nyújtott is állatainak, a chloralhydrat lethalis adagának halálhozó hatását nem szüntethette meg. Azonban a chloralhydratot illetőleg tekintetbe kellett vennünk, hogy ott a légzésbűdés mellett szívűdés is szerepel, mint halálok, s így bár a paraldehyd és chloralhydrat a nagy agyra azonos hatást gyakorolnak, még sem szabad a két méreghatását identificálnunk.

Ezen kedvezőtlen kilátásokat tekintve, nagy volt meglepetésünk, midőn elég nagy számú (19) kísérleteinkből az életmentést illetőleg a paraldehyd és picrotoxin között kétoldalú pharmacologicus antagonismus fennállását kelle kiolvasnunk.

Kísérleti eljárásunk következő volt: Egyikünk ugyan (*Bókai*) már előző dolgozataiban megállapította volt a paraldehydnek nyúlra nézve minimalis halálos adagját, melyet 1 kiló nyúlra 2·38 gm.-nak talált, s 5 gm.-on felüli adagokat minden esetben halálosnak jelzett; mindazonáltal új kísérleteket is tettünk ez irányban, hogy az olvasó minden

* *Rossbach*: Pharmacologische Untersuchungen. Würzburg, 1873.

felmerülhető kételyeit eloszlássuk. Ezen kísérletek eredményei a következő táblázatban foglalvák össze :

Nyúl súlya	Paraldehyd-adag	Bőr alá fecskendés ideje	Mérgezés kimenetele	Halál ideje
2250 gm.	6 gm.	11 ó. 38 p.	halál	d. u. 3 ó.
2250 "	6 "	10 ó. 20 p.	"	d. u. 3 ó. 15 p.
2110 "	6 "	10 ó. 22 p.	"	d. u. 3 ó. 20 p.
1850 "	6 "	19 ó. 24 p.	"	d. n. 2-3 o. között
1670 "	6 "	10 ó. 3. p.	"	d. u. 1. ó.

Ennélfogva 6 gm. paraldehydet házi nyúlakra nézve abszolút halálos adagnak kell tekintenünk, mely adag körülbelül 2—3 óra lefolyása alatt megöli az állatot; 7 gm. 20—30 perc alatt, 8 gm. még rövidebb idő alatt vezet halálos kimenetelhez; vannak azonban nyúlak, melyek 6 gm. paraldehydtől már 30—40 perc alatt elpusztulnak.

19 kísérleti állatunk közül 16-nak 6 gm.-nyi paraldehydet fecskendeztünk bőre alá különböző helyekre, 2-nek 7 gm.-ot, 1-nek 8. gm.-ot. A mely nyúlak 6 gm. paraldehydet kaptak, 1400—2370 gm. között ingadozó testsúlylyal bírtak; csak 3 nyúl volt ezek közül súlyosabb, mint az ellenőrző kísérletekre használt legnagyobb nyúl, mely 2260 gm.-mot nyomott, míg az említett 3 nehezebb nyúl 2300, 2330 és 2370 gm.-nyiak voltak, tehát csak igen csekélylyel súlyosabbak. Azon nyúlak, melyeknek 7 gm. paraldehydet adagoltunk, 2050 és 2200 gm.-nyit nyomtak, míg az, mely 8 gm.-ot kapott, 2500 gm. súlyú volt.

A mint a nyúlaknál a teljes bódulat beállott, mit az állat oldalfekvésén, a reflexnek csaknem a semmiig csökkenésén s a légzés erős gyérülésén vettünk észre, azonnal véghez vittük a picrotoxinnak bőr alá fecskendését. Az utóbbi méregnek adaga az egyes állatoknál 0.0015 gm.-tól 0.01 gm.-ig ingadozott, tehát az állatok egy része nem halálos adagban, más része halálos adagban kapta a picrotoxint.

A paraldehyd és picrotoxin adagolása után az állatok az nap folytonos megfigyelés tárgyát képezték, másnap s harmadnap szintén ismételtén megvizsgáltattak.

A részletes megfigyelések eredményeit az alább közölt kísérleti jegyzőkönyvekben leli meg a t. olvasó.

A kérdés oly érdekesnek, de oly fontosnak is látszott előttünk, hogy szükségesnek láttuk összes kísérleti jegyzőkönyveinket lényeges pontjaikban közölni oly sorrendben, a mint a kísérletek véghezvitettek.

Negyvenedik kísérlet. Nagy szürke nyúl. Súly 2330 gm. 11 ó. 40 p. Az állat bőre alá fecskendezünk különböző helyeken 6 gm. paraldehydet 11 ó. 56 p. Teljes bódulat. Reflexhiány. Folyton gyérülő légzés, mely kifejezetten rekeszlégzés, percenkint 50. Szívműködés kissé gyérebbe a rendesnél, de tapintással meg nem számlálható. Az állat bőre alá fecskendezünk 0'0015 gm. picrotoxint meleg vízoldatban. 12 ó. 1 p. Bódulat. Füledények tágak, légzés, szívműködés, mint előbb. 12 ó. 8 p. Bódulat. Az állat farkát megcsipve halk sikoltás. Füledények tágak, láta tág. Szívmozgás számlálható, 130 percenkint. Légzés 60. Az arcizmokban néha egy-egy rángás. 12 ó. 24 p. Füledények szűkültek, láta tág. Bódulat. Az arcizmokban néha rángások. Szívműködés, mint előbb, légzés 64. 12 ó. 35 p. Füledények igen szűkek. Láta tág. Arcizomrángások, néha a mellső végtagokon is rángás. Szívműködés szaporább, mint eddig, de erélytelenebb, rhythmicus. Légzés-szám 40. 12 ó. 50 p. Füledények szűkültek, láta tág, szívverés 120, erőteljes légzés 40. Farkcsipésre néhány percen át a mellső végtagok úszómozgása. 2 ó. 10 p. Füledények szűkek. Látatágulás alább hagyott. Légzés 48 egy percz alatt. Szívműködés mint előbb, görcsök nincsenek. Bódulat 5 ó. 7 p. Légzés 60 kissé erőltetett; szívműködés erőteljes 140. Az állat, ha farkát megszorítjuk, mozogni kezd. Bódulat alábbhagyóban. *Másnap.* A nyúl járkál, eszik. *Gyógyulás.*

Negyvenegyedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1950 gm. 9 ó. 10 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. 9 ó. 18 p. Teljes bódulat, füledények igen tágak, láták tágak, reflex-tevékenység igen erősen lefokozott. Az állat bőre alá fecskendezünk 0'002 gm. picrotoxint. 9 ó. 35 p. Bódulat teljes. Reflex ki nem váltható. Szívlökés erőteljes, a kezdetinél gyérebbe, légzés 1 p. alatt 80, füledények tágak. 10 ó. 59 p. Bódulat: görcsök eddig még nem jelentkeztek. Füledények kezdenek szűkülni. Légzés 76 1 percz alatt, szívműködés, mint előbb, reflex csupán a cornea érintésére váltható ki. *D. u. 3 óra.* Bódulat még mindig tart, füledények szűkek. Légzés 70. Szívműködés erőteljes, a rendesnél kissé gyérebbe. Láták tágak. Görcsök eddig nem jelentkeztek. 6 ó. Bódulat alábbhagyott, az állat mozgolódik, reflex-tevékenység kezd mutatkozni. Légzés 68. Szívműködés szabályos, rhythmicus, szaporább, mint délelőtt. Füledények szűkek, látatágulás alább hagyott. *Másnap.* Az állat teljesen egészséges.

Negyrenkettedik kísérlet. Középnagy szürke nyúl. Súly 1620 gm. 10 ó. 15 p. Szívlökések száma 138, légzés 120 egy percz alatt. *10 ó. 25 p.* Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. *10 ó. 85 p.* Teljes bódulat. Légzés 72. Szívlökések száma 120. Reflex-tevékenység igen erősen hanyatlott. Füledények igen tágak. Látá tág. Az állat bőre alá 0.002 gm. picrotoxint kap. *10 ó. 50 p.* Bódulat. Edények, látá igen tágak. Csupán corneareflex. Nystagmus. Szívlökések száma 110. Légzés 46, igen felületes. Görcsök nem jelentkeztek eddig. *12 ó. 2 p.* Bódulat, füledények szűkültek, láták tágak. Reflex csupán a corneáról váltható ki. Szívlökések száma 110. Légzés 58, felületes. Enyhe clonicus görcsök a mellső végtagokon néha-néha. *11 ó. 15 p.* Bódulat. Füledények igen verbővek, láták tágak, corneareflex is alig váltható ki. Szívlökések száma 80. Légzés igen felületes 26. Cyanosis. *11 ó. 40 p.* Bódulat. Görcsök nincsenek. Szívlökések száma 60, kissé arhythmicusak. Légzés alig kivehető, oly felületes, 16. *11 ó. 41 p.* Légzés megszünt. Szívmozgások még néhány perczig. *Az állat meghalt.*

Negyrenharmadikkísérlet. Szürke nagyházi nyúl. Súly 1900 gm. 11 ó. 42 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. *11 ó. 58 p.* Teljes bódulat. Reflex-tevékenység erősen lehangyatlott, füledények, láták igen tágak. Szívműködésben változás nem észlelhető, légzés gyérült, perczenkint 80. Az állat bőre alá fecskendezünk 0.002 gm. picrotoxint. *12 ó. 3 p.* Bódulat. Láták és edények tágak. Légzés 76. Szívműködés, mint előbb. *12 ó. 15 p.* Bódulat. Látá, edények tágak. Légzés 64. Szívműködés erőteljes, de gyéreb, mint előbb, azonban pontosan nem számlálható. Enyhébb úszómozgásai a mellső végtagoknak, s néha egyes rángások az arcizmokban, a fej kissé hátrafeesztült. Nystagmus. *12 ó. 31 p.* Bódulat. Csupán corneareflex váltható ki, füledények tágulata jóval alább hagyott, láták tágultak. Arcizmokban a rángások gyakoribbak, mellső végtagok úszómozgásai folytonosak. Légzés elég mély, 60. Szívműködés, mint előbb. *12 ó. 36 p.* Bódulat. Füledények-igen szűkek, láták középtágak. Néha-néha járó mozgása (kényszermozgás) mind a négy végtagnak (azonban az állat oldalra dőlve fekszik). Szívlökés erőteljes, de gyéreb, mint előbb (100). Légzés elég mély, 62. Arcizmokban néha egy-egy clonicus görcs. Reflex csupán a corneáról váltható ki. *12 ó. 52 p.* Bódulat. Füledények igen szűkek. Nystagmus, tág láták, arcizmokban gyakoribbak a görcsös rángások. A mellső végtagok folyton úszómozgást végeznek. Cornea-reflex erélyesebb. Szívmozgás erélyes, bír gyér, 104. Légzés kissé felületes, 60 egy percz alatt. *D. u. 3 óra.* Bódulat. Füledények igen szűkültek. Láták középtágak. Nystagmus nincs. Corneareflex, mint előbb. Arcizomrángások nem észlelhetők, néha-néha úszómozgása a mellső végtagoknak. Szívműködés erélyteleubb, mint délelőtt, 80. Légzés kissé felületes, 40. *5 ó.* Reflex-tevékenység kezd emelkedni, a füledények normalis tágaságúak. Láták középtágak. Az állat mozgolódik, de felkelni nem bír. Szívműködés erélyesebb, szaporább, 110. Légzés 70, mé-

lyebb. *Másnap.* Az állat él, összekuporodva ül, járás közben kissé tántorog, szív működés rendes, légzés kissé zörejcs a légútaknak jelen levő hurutjától, különben számba, intenzitásba nézve rendes. *Harmadnap.* Az állat teljesen egészséges.

Negyvennegyedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 2370 gm. 10 ó. 3 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. *10 ó. 15 p.* Teljes bódulat, füledények ad maximum tágak. Láták igen tágak. Szív működés rendes. Légzés 90, mély. Reflex-tevékenység erősen lefokozott. Az állat bőre alá fecskendezünk 0-0025 gm. picrotoxint. *10 ó. 25 p.* Bódulat. Előbbi tünetek. *11 ó. 40 p.* Bódulat. Füledények, pupilla, reflex mint előbb. Szívlökések erőteljesek, gyérebbek, mint kezdetben. Légzés 80, elég mély légvételek. *12 ó. 30 p.* Bódulat. Füledények szűkülni kezdenek. Láták tágak. Néha egyes ríngások az arcizmokban. Csupán corneareflex. Szív működés mint előbb. Légzés 68. Kissé felületes. *D. u. 4 óra.* Bódulat. Szív működés mint előbb. Légzés 70, mélyebb légvételek. *6 óra.* Füledények kezdenek tágulni, reflex visszatér, az állat mozgolódik. Szív működés erőteljes, szaporább mint előbb. Légzés 90. *Másnap* az állat teljesen egészséges.

Negyvenötödik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 2050 gm. 10 ó. 10 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. *10 ó. 20 p.* Teljes bódulat. Légzés igen gyér, felületes. Az állat bőre alá fecskendezünk 0-003 gm. picrotoxint. *10 ó. 27 p.* Bódulat. Reflex hiányzik, csupán a corneáról váltható ki. Légzés igen felületes, gyér. *10 ó. 32 p.* Légzés alig látható, oly felületes, szív működés erőtlen, arhythmikus. *10 ó. 38 p.* Az állat meghalt.

Negyvenhatodik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1900 gm. 11 ó. 45 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. *11 ó. 55 p.* Teljes bódulat. Bőre alá fecskendezünk 0-003 gm. picrotoxint. *12 ó. 7 p.* Bódulat. Reflex csupán a corneáról váltható ki, füledények igen tágak. Láták tágak. Légzés gyér, felületes, 34. Szív működés erőtlen. *12 ó. 15 p.* Edények, láta, bódulat, reflex mint előbb. Légzés 25, felületes. Szívlökések száma 40. Picrotoxin mérgezés tünetei közül egyik sem fejlődött eddig ki. *12 ó. 25 p.* Az állat meghalt.

Negyvenhetedik kísérlet. Sárga színű nyúl. Súly 1650 gm. 10 ó. 17 p. Az állat légzése 122, szívverése 140 egy perc alatt. *10 ó. 22 p.* Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. *10 ó. 28 p.* Az állat bódult. Légzés 100. Szívverés 120. *10 ó. 37 p.* Teljes bódulat, füledények igen tágak, láták szintén. Reflex csak a corneáról váltható ki. Légzés kissé felületes, 70. Szívverés elég erőteljes, 120. Az állat bőre alá fecskendezünk 0-004 gm. picrotoxint. *10 ó. 55 p.* Bódulat, füledények, láta, reflex mint előbb. Légzés 46, annyira felületes, mint előbb, szívverés erőteljes, 112. *11 ó. 5 p.* Előbbi tünetek. Légzés 36. Szívverés 90. *11 ó. 18 p.* Bódulat. Füledények szűkültek. Láták tágak. Reflex mint előbb. Mellső végtagokban enyhe clonicus görcsök néha-néha. Légzési mozgások mélyebbek, szám 70, szívverés erőteljes, 110. *11 ó.*

44 p. Bódulat. Füledények szűkek. Arczizmokban néha görcsös rángások, mellső végtagok enyhe úszó kényszermozgása. Légzés 64, mély légvételek. Szívműködés erőteljes, 120. 12 ó. 10 p. Bódulat. Füledények szűkek. Láták középtágak. Reflex-tevékenység, a cornea-reflexet kivéve, szünetel. Arczizmokban görcsös rángások, mellső végtagokon szintén. Légzés 60. Szívverés 120. 11 ó. 35 p. Bódulat, edények, láták, reflex mint előbb. Légzések mélyek, 50. Szívverés erőteljes, 120. Clonicus görcsök ritkábban jelentkeznek. D. u. 5 ó. Bódulat tart. Füledények szűkek. Láták középtágak. Reflex mint délelőtt. Légzés kissé erőltetett, 48. Szívverés erőteljes, 110. Görcsök nem jelentkeznek. 7 óra. Az állat mozgolódni kezd, reflex kezd jelentkezni, füledények középtágak. Légzés 96. Szívverés 128. Másnap 9 ó. 30 p. Az állatot ülőhelyzetben meglapulva találjuk. Légzés 108. Szívverés 140. Reflex-tevékenység rendes. Étellel kínálva az állat eszik. *Gyógyulás.*

Negyrennyolczadik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1800 gm. 11 ó. 54 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. *11 ó. 59 p.* Az állat bódult, oldalra dőlt. Füledények tágak, reflex-tevékenység lefokozott. Bőr alá fecskendezünk 0.004 gm. picrotoxint. *12 ó. 7 p.* Bódulat teljes. Nystagmus. Füledények, pupillák igen tágak. Légzés 60. Szívverés nem változott. Az állat fejét balra fordítja. Mellső végtagokban néha görcsös rángások, ép úgy az arczizmokban is. *12 ó. 34 p.* Edények tágasága a fulón alábbhagyott. Bódulat, mint eddig. Reflex mint előbb. Légzés 60, felületes. Szívverés igen erőteljes, 100. Görcsök mint előbb. A fej oldalra fordítása már nem észlelhető. *12 ó. 58 p.* Füledények ismét tágak. Corneareflex is alig váltható ki. Görcsös rángások, mint eddig; bódulat teljes. Szívverés erőteljes, 96. Légzés felületes, 54. *2 ó. 4 p.* Bódulat. Füledények lehetőleg szűkültek. Pupillák tágak. Cornea-reflex most már jobban kiváltható. Görcsös rángások néha-néha jelentkeznek. Farkcsipésre remegés. Szívverés igen erőteljes, 108. Légzés felületes, 60. *5 ó. 10 p.* Bódulat még tart. Füledények, reflex, látá mint előbb. Szívverése erőteljes, 110. Légzés 68, már kevésbé felületes. *6 ó. 30 p.* Bódulat. Füledények, látá mint előbb. Reflex már farkcsipésre kiváltható. Görcsös rángások nem észlelhetők. Szívverés 120. Légzés 80. *Másnap.* Az állat járkül, de tántorogva, füledények középtágak. Szívverés mint ép nyúlaknál. Légzés 100, szörtyözörejek hallhatók. D. u. Az állat eszik. Szörtyözörejek nem észlelhetők. Légzés, szívverés rendes. *Harmadnap.* Az állat teljesen egészséges.

Negyrenkilenczedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1750 gm. 10 ó. 2 p. Légzés 120. Szívverés nem számlálható. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. *10 ó. 10 p.* Teljes bódulat már beállott. Az állat bőre alá fecskendezünk 0.004 gm. picrotoxint. *10 ó. 20 p.* Légzés 70, elég mély légvételek. Szívverés erőteljes, 148. *10 ó. 35 p.* Füledények kissé szűkültek. Csupán cornea-reflex. Az állat nyakát hátrafesztí. Arczizmokban villámszerű rángások. Végtagok úszómozgást visznek véghez. Légzés 66. Szív-

verés 120, erőteljes. 10 ó. 50 p. Tünetek ugyanazok. Légzés 76. Szívverés 120, erőteljes. 11 ó. 10 p. Bódulat teljes. Füledények igen szűkültek. Látak középtágak. Légzés igen mély, 72. Szívverés 119, erélyes. Arczizmokban görcsös rángások. Végtagok majd járási, majd úszó kényszermozgásokat művelnek. 11 ó. 49 p. Bódulat. Tünetek mint előbb, csakhogy az arczizmok görcsös rángásai ritkábbak, s a kényszermozgások enyhülnek, majd el is maradnak, rövidebb-hosszabb időre. Szívverés erőteljes, 110. Légzés 60. *D. u.* 3 ó. 10 p. Bódulat. Füledények igen szűkültek. Légzés kissé erőltetett. 60. Szívverés 150, erélytelenebb mint délelőtt, de rhythmicus. Görcsök nincsenek. 6 ó. Bódulat még mindig tart. Reflex-tevékenység kezd éledni. Légzés 70. szörtzyörejek. Szívverés 140, kissé erélyesebb, mint előbb. *Másnap.* Az állat járka, eszik. *Gyógyulás.*

*Otvenedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1400 gm. 10 ó. Légzés 120. Szívlökés 160. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. 10 ó. 8 p. Bódulat kezd kifejlődni. Az állat bőre alá kap 0.005 gm. picrotoxint. 10 ó. 15 p. Teljes bódulat. Légzés mély, 76. Szívverés 152. 10 ó. 30 p. Füledények tágak. Myosis. Reflex-tevékenység ad minimum súlyedt. Légzés 60. Szívverés 120. 10 ó. 50 p. Edények, látá, reflex mint előbb. Néma a végtagok clonicus görcsei. Légzés 56, mély légvételek. Szívverés 120, erőteljes. 11 ó. 12 p. Edénygörcs. Myosis. Erőltetett légvételek, 47. Szívverés 120, erőteljes. Arczizmokban görcsös rángások. Végtagok úszómozgást végeznek. 11 ó. 37 p. Tünetek mint előbb. Légzés 60. Szívverés 138. 12 ó. 30 p. Bódulat tart. Edénygörcs, myosis; reflex csupán a corneáról váltható ki. Görcsös rángások a test különböző helyeinek izmaiban. Légzés 68. Szívverés 120. *D. u.* 3 ó. 37 p. Bódulat. Edénygörcs. Myosis. Reflex csak corneáról. Görcsös rángások mint délelőtt. Légzés 70. Szívverés 130. 5 ó. Bódulat. Edénygörcs. Myosis alább hagyott, görcsös rángások alig észlelhetők itt-ott. Légzés elég mély, 70. Szívverés 154. *Másnap.* Az állat járka, eszik. *Egészséges.**

*Otvenegyedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1750 gm. 10 ó. 4 p. Légzés 132. Szívverés számálhatlan. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. 10 ó. 12 p. Bódulat kifejlődött. Bőr alá fecskendezünk 0.006 gm. picrotoxint. 10 ó. 15 p. Füledények tágak, myosis. Reflex hanyatlott annyira, hogy csupán a corneáról váltható ki. Légzés 80. Szívverés 150. 10 ó. 40 p. Edénygörcs. Látá tág. Úszómozgások mindkét pár végtaggal. Nyak hátrafeszt. Légzés mély, erőltetett, 60. Szívverés 120. 11 ó. 6 p. Edénygörcs. Légzés 56. Szívverés 120, erőteljes. Görcsös mozgások mint előbb. 11 ó. 30 p. Tünetek mint előbb. Légzés 60. Szívverés 120. 11 ó. 50 p. Tünetek mint előbb. Légzés 70. Szívverés 130. 12 ó. 30 p. Tünetek mint előbb. Légzés 76. Szívverés 130. *D. u.* 3 ó. 14 p. Bódulat. Edénygörcs. Látak középtágak. Reflex mint délelőtt. Légzés zörejes, 62. Szívverés 140, kevésbé erélyes, mint délelőtt. Rángások végtagokban ritkák. 6 óra. Bódulat tart. Tünetek mint*

előbb. Légzés 68. Szívverés 140. *Másnap.* Az állat teljesen egészséges.

Ötvenkettedik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 2100 gm. 4 ó. 4 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. 4 ó. 7 p. A bódulat már beállott. Bőr alá fecskendezünk 0.005 gm. picrotoxint. 4 ó. 18 p. Bódulat. Füledények erősen tágak. Légzés gyér, 74. Szívverés rendes. Reflex-tevékenység hiányzik, még a cornea-reflex is eltűnt. 4 ó. 45 p. Bódulat, Légzés 48, felületes. Füledények tágak. Reflex-tevékenység kialudt. Szívverés erőteljes, de gyérebb, mint előbb. 6 ó. Bódulat. Légzés 54. Szívverés, reflex, mint előbb, füledények szűkültek. Görcsös rángások az arcz és végtagizmokban voltak észlelhetők. 7 ó. Mint előbb. *Másnap reggel 9 ó.* Az állat él, még erősen bódult. Reflex hiányzik, füledények középvértartalmúak. Légzés 68. Szívverés gyenge, nem számlálható, elég szapora. *D. u.* 4 ó. Bódulat gyenge, de még tart. Légzés 70. Többi tünetek, mint délelőtt. *Harmadnap.* Az állat járkal, eszik. Gyógyulás.

Ötvenharmadik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 1900 gm. 3 ó. 53 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet 4 ó. Bódulat már kifejlődött. Bőr alá fecskendezünk 0.006 gm. picrotoxint. 4 ó. 10 p. Légzés igen gyér, felületes. Reflex-tevékenység teljesen felfüggesztett. 4 ó. 25 p. Az állat meghalt.

Ötvennegyedik kísérlet. Fekete házi nyúl. Súly 2300 gm. 3 ó. 50 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. 4 ó. Bódulat erősen kifejlődött. Bőr alá fecskendezünk 0.007 gm. picrotoxint. 4 ó. 23 p. Bódulat. Füledények igen tágak. Pupillák tágak. Reflex a corneáról is alig váltható ki. Légzés 68, felületes. Szívverés erőteljes, de gyérült a kezdeti számhoz képest. 4 ó. 48 p. Főtünetek mint előbb. Légzés 60. Arczizmokban s végtagok izmaiban néha villámszerű rángások. Füledények szűkültek. 6 ó. Légzés 72. Többi tünetek, mint előbb. 7 ó. Légzés 70. Többi tünet, mint előbb. *Másnap reggel 9 ó.* Az állat él. Bódulat tart. Légzés 80. Szívverés nem számlálható, erélytelen. *D. u.* 3 ó. Bódulat csekély mérvben még mindig tart. Légzés 84. Szívverés, mint délelőtt. *Harmadnap.* Az állat él, eszik. Gyógyulás.

Ötvenötödik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 2000 gm. 3 ó. 58 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 6 gm. paraldehydet. 4 ó. 8 p. A bódulat teljesen kifejlődött. Bőr alá fecskendezünk 0.007 gm. picrotoxint. 4 ó. 20 p. Bódulat. Füledények duzzadásig telvék. Pupillák rendkívül tágak. Reflex, a cornea-reflexet kivéve, hiányzik. Légzés 80, felületes. Szívverés kissé gyérült, erőteljes. 4 ó. 48 p. Főtünetek mint előbb. A mellső végtagok uszómozgása; légzés 76. Szívverés gyérült. 6 ó. Mint előbb, Légzés 70. Füledények szűkültek. 7 ó. Mint előbb. *Másnap reggel 9 ó.* Az állat él. Bódulat tart. Légzés 80. Szívverés erélytelen, szapora, nem számlálható, *D. u.* 3 ó. Az állat járkal. *Harmadnap.* Az állat eszik, egészséges. Gyógyulás.

Ötvenhatodik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 2650 gm. 5 ó. 55 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 7 gm. paraldehydet. 4 ó. 2 p.

Teljes bódulat. Az állat bőre alá fecskendezünk 0.007 gm. picrotoxint. 4 ó. 28 p. Bódulat, Füledények duzzadásig teltek, pupillák ad maximum tágak. Légzés 68. Reflex teljesen kialudt. Szívverés gyérült, erőteljes. 4 ó. 49 p. Főtünetek, mint előbb, légzés 62. 6 ó. Mint előbb. Légzés 64. Bódulat tart. Légzés 78. Görcsök eddig nem voltak észlelhetők. Másnap reggel 9 ó. Az állat él. Bódulat tart. Légzés 78. Szívverés erőtlen, szapora. D. u. 3 ó. Az állat fel ül, járkaál tántorogva. Harmadnap. Az állat egészséges, eszik. Gyógyulás.

Ötvenhetedik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 2200 gm. 3 ó. 54 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 7 gm. paraldehydet. 4 ó. 3 p. Bódulat teljesen kifejlődött. Az állat bőre alá fecskendezünk 0.01 gm. picrotoxint. 4 ó. 32 p. Bódulat. Füledények duzzadtak. Pupillák lehető tágak. Cornea-reflex megtartott, különben a reflexek ki nem válthatók. Légzés 64, felületes. Szívverés kissé gyérült, de nem számlálható meg. 4 ó. 50 p. Mint előbb. Légzés 60. 6 ó. Tünetek mint előbb, csakhogy az arcizmokban itt-ott rángások mutatkoznak. Légzés 62, felületes. 7 ó. Mint előbb. Légzés 60. Másnap reggel 9 ó. Az állat él, de légzése igen felületes, perczenkint 32. Szívverés gyenge, szapora. A délelőtt folyamán a nyúl meghal.

Ötvennyolcadik kísérlet, Szürke házi nyúl. Súly 2500 gm. 3 ó. 56 p. Az állat bőre alá fecskendezünk 8 gm. paraldehydet. 4 ó. 3 p. A bódulat teljesen kifejlődött. Az állat bőre alá fecskendezünk 0.01 gm. picrotoxint. 4 ó. 35 p. Bódulat. Füledények felette tágak, pupillák szintén. Reflex-tevékenység teljesen hiányzik. Légzés 68, felületes. Szívverés számlálhatlan 4 ó. 51 p. Tünetek mint előbb, légzés 66. Szívverés kissé gyérült, elég erőteljes. 6 ó. Tünetek, mint előbb. Légzés 60, elég mély. 7 ó. Tünetek, mint előbb. Légzés 60, elég mély. Másnap reggel 9 ó. Az állat él, erősen bódult. Légzés 72. Szívverés gyenge, szapora. D. u. 3 ó. Bódulat tart, de a reflex-tevékenység már ébredszik. Légzés 84. Harmadnap. Az állat járkaál, eszik, egészséges. Gyógyulás.

Az imént részletesen közölt kísérleti jegyzőkönyvekből kitűnik, hogy halálos adag paraldehyddel mérgezett nyúlak életben tarthatók már kis, még egyáltalában nem halálos adag picrotoxin adagolásával; de életben maradnak akkor is az állatok, ha a picrotoxin is halálos adagban nyújtatott nekik, mint azt a közölt táblázat 11., 12., 14., 15., 16. és 19. állatai mutatják, melyeknél, mind a szervezetbe vitt paraldehyd, mind a picrotoxin halálos mennyiségű volt.

Könnyebb áttekinthetős végett a következő táblázatban állítottuk össze 19 kísérletünk eredményeit:

Sz.	Állat	Test-súly gram-mokban	Paraldehyd-mennyiség		Beadás ideje		Picrotoxin-mennyiség gram-mokban	Beadás ideje		Gyógyulás	Halál ideje	
			gm.	óra	p.	óra		p.	óra		p.	
1	Nyúl	2330	6	11	40	0·0015	11	56	Gyógy.	—	—	—
2	•	1950	6	9	10	0·002	9	18	Gyógy.	—	—	—
3	•	1620	6	10	15	0·002	10	35	—	Halál	11	41
4	•	1900	6	11	42	0·002	11	58	Gyógy.	—	—	—
5	•	2370	6	10	3	0·0025	10	15	Gyógy.	—	—	—
6	•	2050	6	10	10	0·003	10	20	—	Halál	10	38
7	•	1900	6	11	45	0·003	11	55	—	Halál	12	25
8	•	1650	6	10	22	0·004	10	37	Gyógy.	—	—	—
9	•	1800	6	11	54	0·004	11	59	Gyógy.	—	—	—
10	•	1750	6	10	2	0·004	10	10	Gyógy.	—	—	—
11	•	1400	6	10	—	0·005	10	8	Gyógy.	—	—	—
12	•	1750	6	10	4	0·006	10	12	Gyógy.	—	—	—
13	•	2100	6	4	4	0·005	4	7	Gyógy.	—	—	—
14	•	1900	6	3	53	0·006	4	—	—	Halál	4	25
15	•	2300	6	3	50	0·007	4	—	Gyógy.	—	—	—
16	•	2000	6	3	58	0·007	4	8	Gyógy.	—	—	—
17	•	2600	7	3	55	0·007	4	2	Gyógy.	—	—	—
18	•	2200	7	3	54	0·010	4	3	—	Halál	Másn. d.e	—
19	•	2500	8	3	56	0·010	4	3	Gyógy.	—	—	—

19 kísérletünk közül 5-ben meghalt az állat, míg 14-ben meggyógyult, az arány tehát az élet megmentését illetőleg igen kedvező, majdnem 1 : 3-hoz. A meghalt állatok egyikénél, a melyiknél 7 gm. paraldehyd és 0·010 gm. picrotoxin adagoltatott, a halál csak a mérgezés kezdetétől számított 18—19 óra múlva állott be; tehát a picrotoxin ez esetben, ha nem is volt képes az életet megmenteni, mindenesetre jelentékenyen meghosszabbította azt, amennyiben 7 gm. paraldehyd különben már 20—30 percz alatt megöli a nyulat. A többi négy haláleset nem legkisebb nyúlainkra vonatkozik; 1620, 1900, 2050 gm.-os nyúlaink haltak el oly mérgezési mód mellett, melyet 1650, 1800, 1750, 1400 gm.-os nyulak el bírtak viselni, mit nyomatékkal kívánunk hangsúlyozni, mert ebből következik, hogy a halál-ok nem a nyulak súlyában keresendő, hanem abban, hogy a paraldehyd légzést hűdítő hatása gyorsabban állott be, mintsem a picrotoxin felszívódhatott és hatása kifejlődhetett volna.

A kísérleti eredményekből tehát joggal következtethetjük azt, hogy a picrotoxin és paraldehyd között az életmentést illetőleg kétoldalú, azaz kölcsönös pharmacologicus antagonismus áll fenn.

A legközelebbi kérdés, hogy mily körülményeken alapszik ezen kölcsönös antagonismus?

A megfejtést megtalálhatja a t. olvasó, ha a paraldehydről írt első cikkünknek azon táblázatát, mely halálos mennyiség paraldehyd adagolása után fellépő légzési zavarokra vonatkozik, összehasonlítja az iment közölt 19 kísérletben feljegyzett légzés-számokkal.

Mint azt más helyen már kifejtettük volt, a halálos adag paraldehyd lefokozza a légző központ tevékenységét a szempontig, s az állat fuladási halállal múlik ki. A fenn idézett dolgozat táblázata mutatja, hogy egy 2250 gm.-os házi nyúl 6 gm. paraldehydtől 3 ó. 28 p. alatt meghalt; a légzés 72-ről 22 percz múlva 48-ra esett alá, 1 óra alatt 36-ra, 1 $\frac{1}{2}$ óra alatt 28-ra, 2 $\frac{1}{2}$ óra alatt 16-ra. Ha azonban közölt kísérleteinket vesszük szemügyre, úgy pl. a 40-dik kísérlet 2330 gm.-os, tehát az előbbivel súlyra nézve körülbelöl egyenlő állatjánál a légzés-szám a normalisról azon 16 percz alatt, mely alatt egyedül a paraldehyd hatott, 50-re esett, míg 0.0015 gm. picrotoxin adagolása után 12 percz múlva már 60-ra emelkedett, további egy óra alatt 40-re süllyedt, de nonsokára már 48-ra hágott ismét ugyanakkor, midőn az előbbi idézett kísérleti állat már meg is halt; este pedig 60-ig emelkedett az egy percz alatti légzés-szám. Így volt ez minden esetben, midőn picrotoxinnal életben tartottuk a paraldehyddel mérgezett nyulakat.

Érvényesülve láthatjuk tehát a picrotoxinnak a légzési központra gyakorolt izgató hatását. Ha a picrotoxin halálos adagait bőditő adag paraldehyddel ellensúlyoztuk, soha sem láttunk dyspnoet kifejlődni, míg ha halálos adag paraldehydet ellensúlyoztunk picrotoxinnal, a légzések számának túlságos süllyedését, s a légzésnek megállását nem láttuk jelentkezni, s minél nagyobb volt az alkalmazott picrotoxin-mennyiség,

annál kevésbé csökkent a légzés-szám, s annál kevesbé volt felületes a légzés.

Mindezen tapasztalatainkat számba véve, ki kell mondanunk azt, hogy a paraldehydnek és picrotoxinnak a légzési központra vonatkozó kétoldalú antagonizmusa képesíti ezen mérgeket arra, hogy az életmentést illetőleg is, mint kölcsönösen antagonisticus mérgek szerepeljenek.

V. Függelék.

Mindezen felsorolt kísérleteken kívül tettünk még számos kísérletet a czélből is, hogy felderítsük, valjon a paraldehydnek van-e pharmacologicus értelemben antidotaris hatása a chlorbaryummal (mint az oldható baryumsók főképviselője), s a physostigminnel történt mérgezések eseteiben.

Az eredmények a kísérleteknek mindkét sorozatában negatív természetűek voltak, a mit e helyen röviden felemlítünk, nem tartván szükségesnek a kísérleti jegyzőkönyvek közé tételét.

Chlorbaryummal mérgezett nyúlak a paraldehydnek bármily magas adagaival sem menthetők meg, feltéve, hogy a baryumsó adaga halálos volt. A chlorbaryumból tapasztalataink szerint 1 kgm. nyúlra 0.04 gm. a legkisebb halálos adag, úgy hogy 0.12 gm. chlorbaryum minden nagyságú nyulat feltétlenül megöl. Igaz ugyan, hogy a baryum-mérgezésnél kifejlődni szokott clonicus görcsöket a paraldehyd el tudja nyomni, esetleg jelentékenyen enyhíteni, valamint a kifejlődni szokott dyspnoet is elnyomja, de a baryum-mérgezés egyéb tünetei, mint a rostrángások, későbbi izomhüdések, szívmtűködési zavarok, hasmenés, mind változatlanul megjelennek, s az állatok a baryumsó beadott mennyiségének megfelelő idő alatt szívhüvés következtében pusztulnak el; a halál beállta alkalmával görcsös tünetek nem jelentkeznek.

Paraldehyd halálos adagai chlorbaryum semmilyen adagaival sem ellensúlyozhatók; ha a chlorbaryum mennyisége nem volt halálos, úgy a halál a paraldehyd mennyiségének megfelelő időben állott be, ha azonban a chlorbaryum adaga

is halálos volt, úgy az állatok sokkal gyorsabban pusztultak el, mintha pusztán a paraldehyd hatott volna reájuk. *Husemann* (l. cit.) a chloralhydratot kísérlette meg, mint ellenmérget chlorbaryum-mérgezésnél, s hasonlóan negativ eredményekre jutott.

A *physostigmin*t illetőleg a következőket jegyezhetjük meg. Mérgezési czélokra kénsavas *physostigmin*t (*Gehe*-féle) használtunk. 1 kgm. nyúlra a legkisebb halálos adagot 0.007 gm.-nak találtuk. Halálos adag *physostigmin*nel és bódító (3 gm.) adag paraldehyddel mérgezett nyúlak elbódultak; a *physostigmin*-mérgezés kezdetén jelentkezni szokott dyspnoet elnyomta ugyan a paraldehyd, de a légzéshűdés, mely oly annyira jellegzi a *physostigmin*-mérgezést, a szabályszerű időben kivétel nélkül minden állatnál beállott. A *physostigmin*-nek a szivre hatását a paraldehyd semmiben sem módosította. A clonicus görcsrohamok, — melyek különben nem is minden *physostigmin*nel mérgezett állatnál észlelhetők, — a paraldehyd által elnyomattak. A láták tágak voltak egészen a halál előtti perczekig, midőn egyszerre megszűkültek. A fülédények többnyire a halál bekövetkeztéig oly tágak voltak, mint azt paraldehydbódulatnál megszoktuk. A testhő igen erősen leszállott, sokkal erősebben, mint egyszerű *physostigmin*-mérgezés alkalmával. Fibrillaris rángások az izmokban, izomhűdések, nyálazás, könyezés, hasmenés ép oly szabályszerűen megjelentek, mint egyszerű *physostigmin*-mérgezésnél, a paraldehyd semmiben sem módosította ezen mérgezési tüneteket. A halálos kimenetel a *physostigmin*-adagnak megfelelő idő alatt rendesen bekövetkezett, paraldehyd még az élettartamot sem hosszabbította meg.

Paraldehydnek halálos adagait *physostigmin*nek sem kis, sem nagy adagai nem ellensúlyozzák, sőt inkább, csak siettetik a halálos kimenetel bekövetkezését.

Husemann calabarinnal és chlorallal tett kísérleteket, s azokból kitűnik, hogy az utóbbi szernek az előbbivel szemben antidotaris hatása nincsen.

Kolozsvár, 1885 deczemhó 11-dikén.

VI.

ÚJABB ADATOK A PIKROTOXIN ÉS PARALDEHYD KÖLCSÖNÖS MÉREGTANI ANTAGONISMUSÁRÓL.

BÓKAI ÁRPÁD TANÁRTÓL.

Az előbbi, segédemmel együtt közrebocsátott dolgozatban kifejtettem, hogy a paraldehyd és picrotoxin között az életmentést illetőleg kölcsönös méregtani antagonizmus áll fenn. A halálos adagot jóval felülmúló mennyiségű picrotoxinnal mérgezett házi nyulak életben maradnak, ha bődító adag paraldehyddel kezeljük őket, viszont halálos adag paraldehyddel mérgezett házi nyulak életben tarthatók, ha nem halálos adag picrotoxint fecskendezünk bőrük alá, de életben maradnak akkor is, ha mind a paraldehydből, mind a picrotoxinból a minimalis halálos adagot jóval felülmúló mennyiséggel mérgezzük azokat. Ezen állításunkat számos kísérlettel igazoltuk idézett dolgozatunkban, s kifejtettük, hogy a két mérég a nyúltvelő légző központjára gyakorol ellentétes hatást, a mely hatások összegeződnek akkor, ha a két mérég egyszerre nyújtatik az állatnak, s a hatások ezen összegeződésének resultansa az élet megmaradása. A picrotoxin halálos adaga igen erősen izgatja a légző központot, mely végre is kimerül a hosszas és erős izgalom következtében, s az állat fulladási halált szenved; a paraldehyd halálos adaga lefokozza a légzési központ tevékenységét, hűdíti azt, a légzések mind ritkábbak s felületesebbek lesznek, végre megáll a légzés, s az

állat megfullad. Ha a két mérget együtt nyújtjuk az állatnak, úgy sem a légzési központ izgalmát, sem tevékenységének csökkenését nem észleljük, s a légzések száma a normalistól, a légzési mozgások intenzitása a megszokott rendestől alig fog eltérni, s az állat életben marad. Midőn fentebb említett dolgozatunkat közzé tettük, a már úgy is terjedelmes munkát nem akarván túlterhelni kísérleti jegyzőkönyvekkel, nem köztük összes e kérdésre vonatkozó adatainkat; a következő kísérletek szolgáljanak ama munka kiegészítéséül.

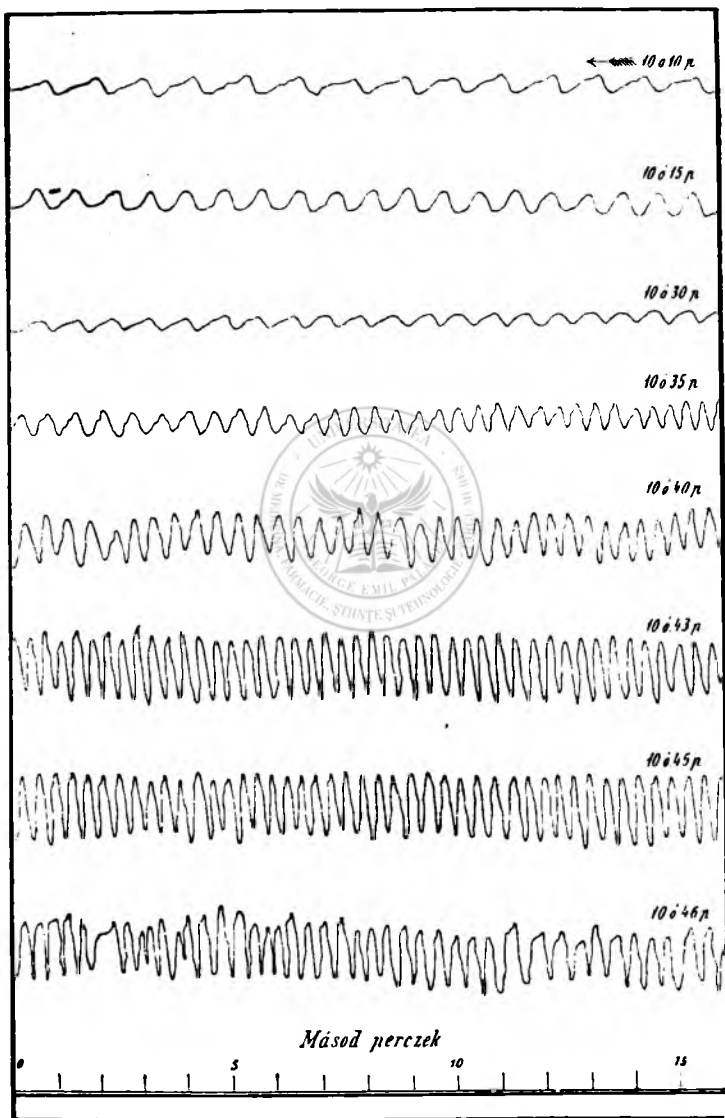
Kísérleteim első sorozatában halálos adag picrotoxinnal mérgeztem nyúlakat, melyeken előzetesen légsőmetszést eszközöltem, s melyeknek T alakú canule-t kötöttem légsővükbe. A canule-t a Marey-féle jelző dobbal hozva összeköttetésbe, a Marey-Breguet forgó korongra (mely a Marey-féle myographionhoz van szerkesztve) irattam le a légzés görbéit a mérgezés első percétől kezdve a halál beálltáig.

Kísérleteim második sorozatában halálos adag paraldehyddel mérgeztem nyúlakat, s ezeknél vettem fel az imént említett módon a légzési görbéket, a mérgezés egész tartama alatt.

Kísérleteim harmadik sorozatában mind a picrotoxinból, mind pedig a paraldehydből abszolút halálos adaggal mérgeztem meg az egyes házi nyúlakat, s az így kombinált mérgezés tartama alatt vettem fel a légzésgörbéket. (Megjegyzem, hogy ezen utóbbi kísérleti sorozat állatai életben maradtak valamennyien.) A nyert görbékből számítottam ki a légzések számát. Három kísérletsorozatomból mindegyikéből közlök egyet, mellékelve a légzési görbék hú másolatait is. (L. I., II. és III. tábla.)

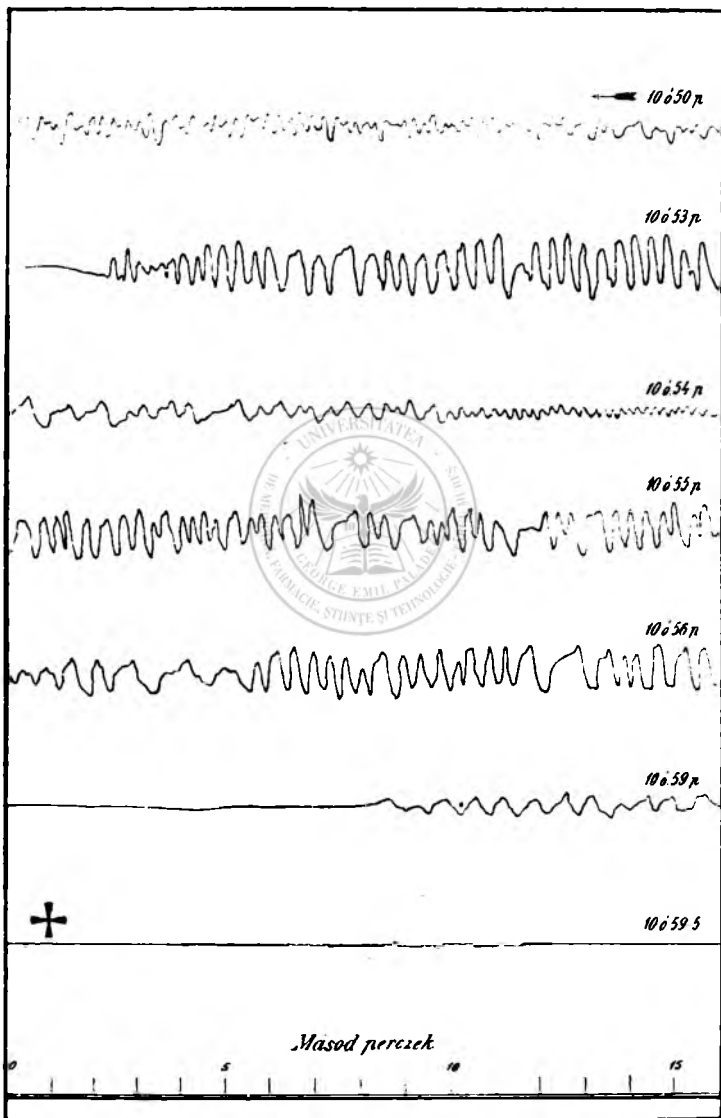
Első kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1700 gm. 10 ó. 10 p. Tra-cheotomia. A T canule beillesztetik a légsőbe s felvételik a rendes légzési görbe. 10 ó. 15 p. Az állat bőre alá fecskendezek 0.004 gm. picrotoxint meleg vizes oldatban. 10 ó. 35 p. Remegés, clonicus görcsök, edénygörcs a füleken, 10 ó. 40 p. Erős clonicus görcsök. 10 ó. 54 p. Enyhébb derme trismussal. 10 ó. 56 p. Klonicus görcsök. 10 ó. 59 p. Halál clonicus görcsök közben. (Folyt. lásd a 120. lapon.)

I. kísérlet.

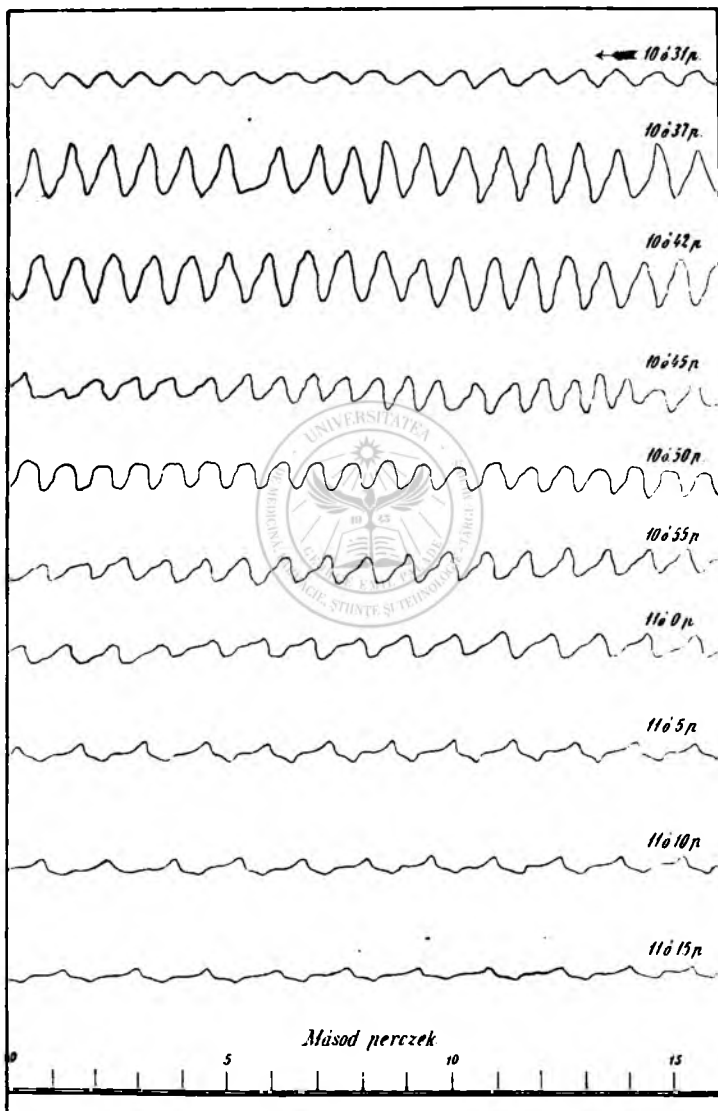


görbék.

I. kísérlet. Folytatás.

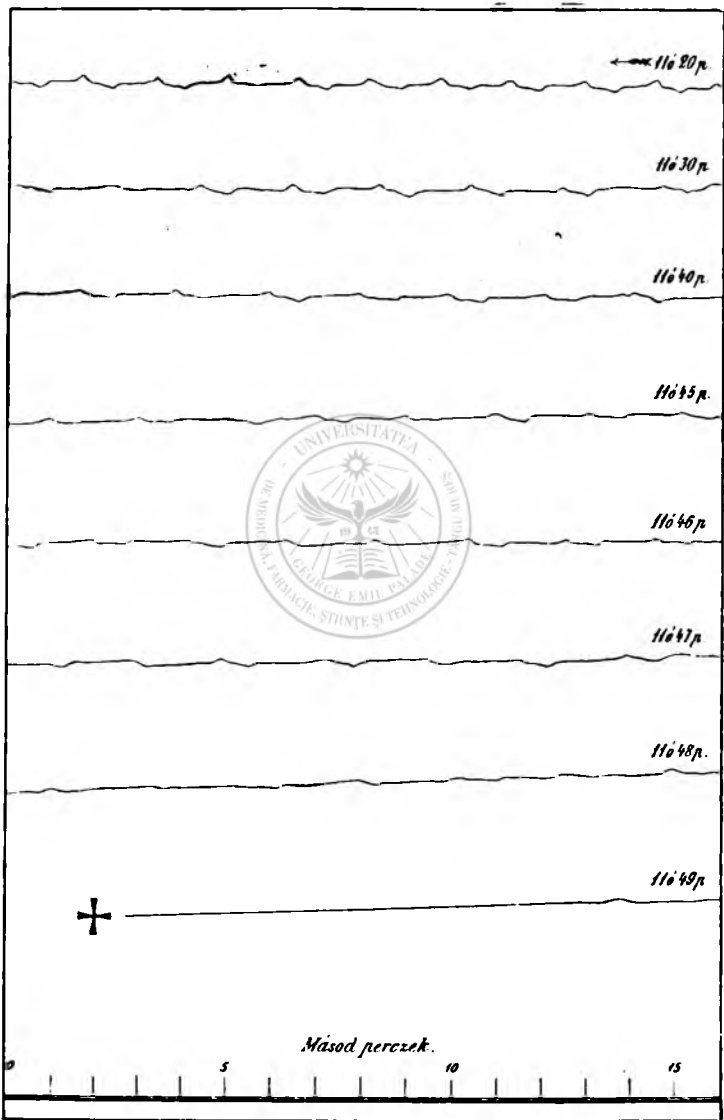


II. kísérlet.



görbék.

II. kísérlet. Folytatás.



← 116 20 p.

116 30 p.

116 40 p.

116 45 p.

116 46 p.

116 47 p.

116 48 p.

116 49 p.



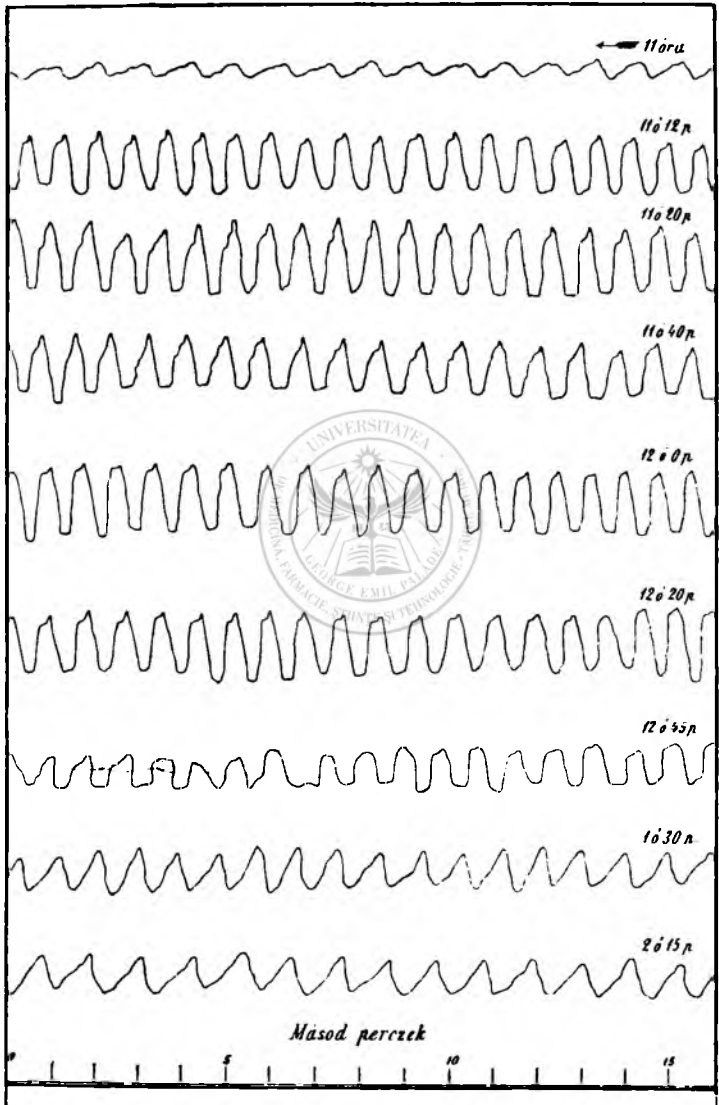
Másod perczek.

5

10

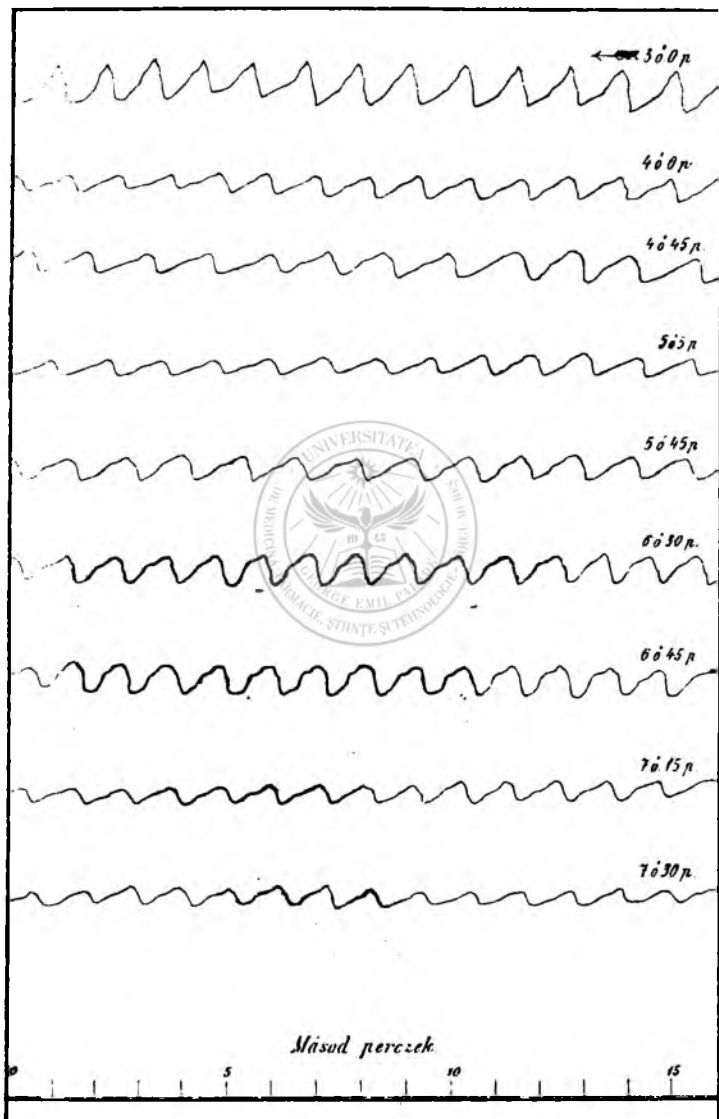
15

III. kísérlet.



görbék.

III. kísérlet. Folytatás.



Idő.	Légzészám 1 p. alatt.	Légzés.	Jegyzet.
10 ó. 10 p.	52.	Normális légzés.	
10 ó. 15 p.	76.	0.004 gm. picrotoxin bőr alá fecsken-	
10 ó. 30 p.	80.		[dése.
10 ó. 35 p.	128.		
10 ó. 40 p.	140.		
10 ó. 43 p.	172.		
10 ó. 45 p.	172.		
10 ó. 46 p.	164.		
10 ó. 50 p.	228.	Arythmicus légvételek, felületesek.	
10 ó. 53 p.	148.	" " " "	
10 ó. 54 p.	184.	Igen kis légzési kitérések.	
10 ó. 55 p.	172.	" " " "	
10 ó. 56 p.	120.	" " " "	
10 ó. 59 p.	halál		

Lásd I. kísérlet tábláit.

Második kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly 1500 gm. 10 ó. 31 p. Tracheotomia. A $\bar{\gamma}$ canule beillesztetik a légcsőbe, felvételik a rendszer légzési görbe. 10 ó. 36 p. Az állat bőre alá fecskendezek 6 gm. paraldehydet. 10 ó. 37 p. Félbódulat. 10 ó. 42 p. Teljes bódulat. Reflextevékenység megszűnt, még corneareflex sem váltható ki. 11 ó. Légzés felületessé kezd válni. 11 ó. 10 p. A légzés felületessége fokozódik. 11 ó. 30 p. A légzési mozgások alig láthatók; így tart ez 11 ó. 49 p.-ig midőn a légzés megáll, s mintegy 10 mp. múlva megáll a szív is. Halál.

Idő.	Légzészám 1 p. alatt.	Légzés.	Jegyzet.
10 ó. 10 p.	72.	Normális légzés.	
10 ó. 36 p.	—	6 gm. paraldehyd bőr alá fecskendése.	
10 ó. 37 p.	72.	Félbódulat.	
10 ó. 42 p.	72.	Teljes bódulat.	
10 ó. 45 p.	84.		
10 ó. 50 p.	76.		
10 ó. 55 p.	68.		
11 ó.	54.	Kissé felületes légvételek.	
11 ó. 5 p.	44.	Felületes légvételek.	
11 ó. 10 p.	40.	Még felületesebb légvételek.	
11 ó. 15 p.	40.	" " " "	
11 ó. 20 p.	40.	Légzési mozgás alig látható,	
11 ó. 30 p.	28.	" " " "	
11 ó. 40 p.	28.	" " " "	
11 ó. 45 p.	24.	" " " "	
11 ó. 47 p.	20.	" " " "	
11 ó. 49 p.	halál.		

Lásd II. kísérlet tábláit.

Harmadik kísérlet. Szürke házi nyúl. Súly. 1850 gm. 11 ó. Tracheotomia. A T canule a légsőbe illesztetik. Normalis légzési görbe felvétetik. 11 ó. 2 p. Az állat bőre alá fecskendezek 6 gr. paraldehydet. 11 ó. 5 p. Az állat teljesen bódult. 11 ó. 15 p. Az állat bőre alá fecskendezek 0.004 gm. picrotoxin. 11 ó. 50 p. A füledények szűkültek. A vértagok uszómozgásokat végeznek. Szívverés erőteljes, kissé gyéreb a rendesnél. 12 ó. A teljesen bódult állat remeg, szív működés a rendeshez közeledik. 7 ó. 30 p. Az állat él, jól légzik, szív működése rendes, bódulat szünőfélben. Az állat napokig él canulle-el légsővében, s más czélokra használtatik fel.

Idő.	Légzésszám 1 p. alatt.	Légzés.	Jegyzet.
11 ó.	60.	Normális légzés.	
11 ó. 2 p.	—	6 gm. paraldehyd fecskendeztetik az állat bőre alá.	
11 ó. 5 p.	—	Teljes bódulat.	
11 ó. 12 p.	76.		
11 ó. 15 p.	—	0.004 gm. picrotoxin bőr alá fecskendeztetik.	
11 ó. 20 p.	76.	A légvételek mélyek.	[dése.
11 ó. 40 p.	72.	• • • • •	
12 ó.	76.	• • • • •	
12 ó. 20 p.	72.	• • • • •	
12 ó. 45 p.	68.	• • • • •	
1 ó. 30 p.	64.	• • • • •	
2 ó. 15 p.	56.	• • • • •	
3 ó.	52.	Légzési mozgások mint a normálisak.	
4 ó.	52.	• • • • •	
4 ó. 45 p.	48.		
5 ó. 5 p.	52.		
5 ó. 45 p.	48.		U. a.
6 ó. 30 p.	56.		
6 ó. 45 p.	56.		
7 ó. 15 p.	56.		
7 ó. 30 p.	56.	Az állat tovább él. Bódulat szünőben,	

Lásd III. kísérlet tábláit.

A közölt kísérletek állatjai megközelítőleg egyenlő súlyúak voltak.

Az első kísérletben láthattuk, mily erősen izgatja a picrotoxin a légzési központot. 52 légzésről felszaporodik a légzésszám 35 p. idő alatt 228-ra; a légzések arythmikusak, felületesek s mind halálig szaporák. Végre 44 percczel a méregnek a testbe vitele után kimerül a légső központ, megáll a légzés, s az állat elhal.

A második kísérlet a legszembetűnőbben mutatja, hogy halálos adag paraldehyd miképen hűdíti fokozatosan a légző központot. A légzés rendes száma az állatnál 72 volt egy p. alatt; 6 gm. paraldehydnek bőr alá fecskendése után 34 p. múlva már csak 40 a légzésszám 1 p. alatt; 54 p. múlva csak 28, 68 p. múlva pedig 20, a 69-ik perczen a légzés megáll s az állat meghal. A mérgezés kezdetén a rendesnél kissé mélyebbek a légvételek, de a mérgezés kezdetétől számított 24-ik perczen már felületessé kezd válni a légzés, s ezen felületesség mind jobban, s jobban fokozódik, egészen a halál bekövetkeztéig.

Mindez nem történt a harmadik kísérlet állatjánál, mely mindkét mérég halálos adagával lön megmérgezve, s mely állat életben is maradt. A rendes légzésszám ez állatnál 60 volt 1 p. alatt; ezen számtól a legnagyobb eltérés a mérgezés kezdetétől számított 4¹/₂ óra múlva észlelhető, midőn a légzésszám 48 volt 1 p. alatt, mely időtől fogva ismét közeledik a légzés a rendes számhoz, s esti 7 óra 30 p.-kor (a kísérlet kezdete 11 óra d. e.) már 56 a légzés, tehát csak 4-el kevesebb, mint a rendes légzésszám. Tehát, nem észleltük sem azon szaporodását a légzésnek, melyet az első kísérletben a picrotoxin okozott, sem azon apadását és felületességét a légzésnek, melyet a második kísérletben a halálos adag paraldehyd idézett elő, pedig ugyanoly adag picrotoxint és ugyanoly adag paraldehydet kapott a hasonló testsúlyú állat, mint az 1-ső, illetve, a 2-ik kísérlet állatja; megmaradt a légzésszám s a légzés intenzitása majdnem a normalis mértéken.

A picrotoxin és paraldehyd a légzési központra tehát úgy hatnak, mint a + és —.

Az elmúlt nyáron alkalmam lévén Schmiedeberg tanárral a picrotoxin és paraldehyd ezen két oldalú méregtani antagonismusáról, melyet fölfedtem, beszélni, élénk öröömre szolgált, midőn hallám tőle, hogy intézetében az enyiméihez hasonló eredményekre jutott egy ott dolgozó külföldi orvos, kinek munkája azonban még közölve nem lön.

Kolozsvár, 1886. október 20.

VII.

AZ IDÜLT PARALDEHYD ÉS IDÜLT CHLORALHYDRÁT MÉRGEZÉS ÁLLATOKNÁL.

BARCSI LAJOS INTÉZETI GYAKORNIK ÉSZLELETEI NYOMÁN KÖZLI

BÓKAI ÁRPÁD TANÁR.

A paraldehyd mint hypnoticum kétségtelenül sok előnnyel bír a chloralhydrat fölött. Kitűnik ez nemcsak az experimentalis úton nyert adatokból, hanem az eddig közölt kórodai észleletekből is. A kísérleti vizsgálatok kimutatták, hogy míg a chloralhydrat hatalmas szívmeleg, s ezért szívbántalmaknál adagolása nagy veszélyekkel van egybekötve (hűditi a szív motoricus dúczait), addig a paraldehyd a szív működésre alig gyakorol figyelmet érdemlő befolyást. A kórodai megfigyelések pedig bizonyítják, hogy azon kellemetlen izgalmi állapotok, melyeket *Schüle chloralrash* névvel jelölt meg, paraldehyd adagolására nem fordulnak elő.

Hátra volna még megvizsgálni azon kérdést, hogy a paraldehydnek hosszas és rendszeres használata mennyire ártalmas, s ha ártalmas, — a miben különben már a priori sem kételkedhetünk, — valjon a chloralhydrattal összevetve, a két szer közül melyik fog a szervezetre nézve kevésbé ártalmasnak bizonyulni, melyiket tűri el az állati szervezet hosszabb időn keresztül.

Sem a chloralhydratra, sem a paraldehydre vonatkozólag állatokon még idült mérgezési kísérletek nem történtek; az irodalomban legalább nyoma sincs ily vizsgálatoknak, s ezért

biztam meg tanítványomat, *Barcsi Lajos* urat ily irányú vizsgálatok megtételével.

Hogy a chloralhydrat hosszas használata embernél igen gyakran nemcsak kellemetlen, de vészes következményekkel járhat, ismeretes már a chloralhydrat gyógyalkalmazásának második évétől kezdve, s miként a morphinismus chronicus, úgy a chloralismus chronicus is mint önálló betegség a legtöbb tankönyvben szerepel; nem akarván már sokszor megírtat újra megírni, itt csak az állatokon végzett vizsgálatok eredményét óhajtom röviden összefoglalni, egyebekben pedig az alábbi irodalmi jegyzékre kell a t. olvasót utalnom.*

I. *Barcsi Lajos* úr 2—3—4 gm. paraldehyddel, mint napi adaggal mérgezett házi nyulakat, oly módon, hogy naponta az állatok gyomrába fecskendezte gyomorcső segítségével a meghatározott adag, vízben hígított paraldehydet. A paraldehydnek vízzel hígítása azért történt, hogy a nevezett szernek helybeli izgató hatása, — mely ugyan nem jelentékeny — csökkentessék. A paraldehyddel végzett idült mérgezési kísérletek száma 7, melyek közül alant hármát véltem czélszerűnek közzé tenni; az első kísérletben naponta 2 gm., a másodikban 3 gm., a harmadikban 4 gm. volt a napi adag nagy kifejlett házi nyulaknál; ezen adagok hódítók, a nélkül,

* *Embernél előforduló idült chloralhydrát-mérgezés irodalma :*

- 1) *Broune*, Lancet. 1871. I. P. 440., 473.
- 2) *Jolly*, Baier. ärztl. Intellbl. 1872. Nr. 13., 14.
- 3) *Smith*, Lancet. 1871. II. P. 466.
- 4) *Norris*, Lancet. 1871. I. P. 226.
- 5) *Weiss*, Centralbl. für die ges. Therap. 1883. März.
- 6) *Taylor*, On poisons. Third. edit. P. 644.
- 7) *Fischer*, Brit. med. Journ. 1871. P. 331.
- 8) *Aubrey Husband*, Lancet. 1871.
- 9) *Schüle*, Allgem. Zeitschr. für Psych. 1871.
- 10) *Pelmann*, Irrenfreund. 1871.
- 11) *Arndt*, Arch. für Psych. Bd. III.
- 12) *v. Gellhorn*, Allgem. Zeitschr. für Psych. 1872.
- 13) *Reimer*, Allgem. Zeitschr. für Psych. 1871.
- 14) *Kirkpatrick Murphy*, Lancet. 1873. II. P. 150 és 191.
- 15) *Manning*, Lancet. 1873. I. P. 697.
- 16) *Elliot*, Lancet. 1873. I. P. 754.
- 17) *Balfour*, Edinb. med. Journ. 1870. P. 1138.
- 18) *Inglis*, Edinb. med. Journ. 1877. P. 211.
- 19) *Körner*, Berl. Klin. Wochenschr. 1877. P. 327.
- 20) *Gauchet*, Bull. gén. de Thérap. 1871. P. 429.
- 21) *Chapmann*, Lancet. 1871.

hogy az egyes adagok a használt súlyú nyúlak életét veszélyeztetnék.

A következő kísérletekből kitűnik, hogy 2 gm. paraldehyd napi adag mellett egy 2400 gm.-os nyúl 40 napon át maradt életben, s ez alatt 74 gm.-nyit fogyasztott el a bódító szerből (közbejött akadályok miatt 3 napon nem kapott paraldehydet); egy másik 2170 gm.-os nyúl napi 3 gm. paraldehyd mellett 35 napon át élt, s ez alatt 99 gm. bódítót használt el, egy harmadik 2450 gm.-os nyúl napi 4 gm. paraldehyd mellett 29 napig volt életben tartható, s összesen bekebelezett 108 gm. paraldehydet. A többi állatoknál, a melyekre vonatkozó jegyzőkönyveket nem közlöm, az életbenmaradás ideje megközelítőleg hasonló az imént felsorolt adatokhoz. Az élettartam tehát a napi paraldehyd adag nagyságához mérten rövidül. Az állatok az idült mérgezés folyamán súlyban erősen megfognak, lesóványodnak; egyik állatunk 700 gm.-ot, másik 720, egy harmadik 450 gm.-ot fogyott a halál napjáig. A súlyfogyás egyrészt a paraldehydnek az egész idegrendszer tevékenységét, tehát a trophicus idegrendszer tevékenységét is lefokozó hatásának következménye, másrészt, az idővel kifejlődő gyomorhurut folyamányának is tekintendő. Gyomorhurut jelenlétére vall a bonczlelet tanulságán kívül, a kísérletek folyamán tett azon észleletünk is, hogy a különben falánk állatok rendes ételadagukat, melyet más nyúl 10—12 óra alatt mohón szokott bekebelezni, idővel el nem fogyasztják, különösen életük utolsó hetében, tehát a mérgezés előhaladottabb stadiumában. Ugyancsak a gyomorhurutra vezethető vissza azon kissé emelkedettebb testhőmérsék is, mely a kísérlet folyamán észlelhető; 39·5—39·8° C. hőmérsék a végbélben mérve nem ritkán volt állatainknál észlelhető. Igaz ugyan, hogy házi nyúlaknál a végbélhőmérsék a 39° C-ot sokszor rendes körülmények között is eléri, de azon túl nem igen szokott emelkedni.

A bódulat a paraldehyd beadása után annál gyorsabban áll be, minél előhaladottabb a mérgezés, azaz, minél hosszabb ideig adagoltuk már az állatnak a paraldehydet; de nemcsak

ezt tapasztaltuk, hanem azt is, hogy annál mélyebb, s annál tartósabb is volt a bódulat. Nagyon tanulságos e tekintetben az első kísérlet. A kísérleti állatnál 2 gm.-nyi paraldehydre az első 17 napon csak félbódulat állott be; ugyanezen adagtól később már mindinkább teljessé lett a bódulat, s ehhez mérten a szer hatásának tartama alatt a reflex-tevékenység is mind jobban és jobban lefokozódott; a teljes bódulat, mely a kísérlet harmadik hetének végén csak körülbelül egy órán át tartott, később 2—3 órán át is észlelhető volt, sőt néha még másnap d. e., tehát 16 óra múlva is aluszékony, álmos volt az állat, mit kezdetben soha sem észleltünk. 3—4 gm.-nyi napi adagokra, mint azt a II. és III. kísérletekből kivehetni, eleintén egy, sőt másfél óra is eltelt, míg a teljes bódulat beállott; egy hét múlva már csak 10—15 perczig várattott magára a bódulat; még később, az élet utolsó napjaiban 4—5 p. is elegendő volt ahhoz, hogy az állat mély álomba merüljön; e mellett, hovatovább mind hosszabban tartott a bódulat időtartama, s az utolsó napokban a d. u. 4—5 között mérgezett állat még másnap d. e., sőt délben is aluszékony, bágyadt volt. Mindebből csak azon következtetést vonhatjuk le, hogy az állati szervezet nemhogy megszokná a paraldehydet, s eltompulna annak hatása iránt, hanem inkább megfordítva áll a dolog, a mennyiben a szervezet elveszti ellentálló képességét a szer hatása irányában. Ebből azután ama prospectust nyerhetjük, hogy embereknél nem fog kelleni a paraldehyd huzamos használata alkalmával annak adagát idővel emelni.

Ismeretes tény, hogy a bódító adag paraldehyd a kifejlődő edénytágulás, s az izomzatnak nyugalmi állapotba helyezése folytán, a test hőmérsékét $1^{1,2}$ — 2° C-al lefokozza. A hőmérséknek ily fokú leesését észleltük kezdetben állatainknál, később azonban, kis adagra ép úgy, mint nagy adagra, sokkal tetemesebb volt a hőleesés; így p. o. az első kísérlet állatjánál a 4-ik héten a paraldehyd beadása után 2—3 órával 35.4° C., máskor 34.2° C-ra, sőt még alacsonyabb fokra is leesett a kezdetben 39.5 — 39.8° C hőmérsék. Így volt ez a többi állatnál is.

A hőmérséknek ezen nagy fokú leesését a mérgezés előhaladottabb időszakában nemcsak az edénytágulásnak, s a bódulat következtében fennálló nyugalomnak kell tulajdonítanunk, — mert hisz ezen körülmények a kísérlet első idejében is fennállottak, midőn pedig a testhő csak $1^{1,2}$ — 2° C-ot szokott süllyedni, — hanem ezek mellett egyszersmind a szív-erély gyengülését, a légzési mozgások gyérülését s felületességét is tekintetbe kell vennünk. A közölt kísérletek bizonyítják, hogy idővel mindinkább gyérül a légzés a bódulat tartama alatt; míg az első napokban 60—70-ről, a normalis számról, 35—40-re csökkent a légzésszám 2—3 gm. paraldehyd adagolása után, addig a 4—5-ik héten 20-ra, sőt 18-ra szállt az alá. A légzésszám csökkenésével, s a légzések felületessé válásával, csökken az élenyfelvétel, csökkennek az élenyülési folyamatok is az állat szervezetében, s ha még a szív működés is erélytelen, a szövetek hiányosan láttatnak el vérrel, s a vércsere szenved, mely már különben is erősen csökkent a fennálló edényhűdés és izomnyugalom folytán.

A szív erélytelensége a bonczolásnál megállapított szívizom zsíros elfajulásnak következménye. A paraldehyd e tekintetben, mint sok másban is, megegyezik az æthylalkohol hatásával. A szívizom zsíros elfajulásának tünetei az állat életének utolsó hetében észlelhetők főleg, midőn szapora, erőtelen, kihagyó, arhythmicus a szívverés, cyanosis mutatkozik, s a légző utakban hurut, később a tüdőben œdema fejlődik ki, mely végre megöli az állatot.

A szívizomzat zsíros elfajulásán kívül a máj zsíros elfajulása is észlelhető volt összes állatainknál.

Az idült paraldehyd-mérgezés képe tehát a következő volt kísérleti állatainknál: fokozott fogékonyság a szer hatása iránt, idült gyomorhurut, lesoványkodás, a test hőmérsékének erős süllyedése a későbbi időben a bódulat folyamán, a szívizomzat s a máj zsíros elfajulása. A szív elfajulása folytán néha vesecyanosis, s ennek következtében fehérvyevizelés volt észlelhető; a légző-utak hurutja, s végre tüdővizenyő minden állatnál kifejlődött.

I. Kísérlet. Házi nyúl. Testsúly 2400 gm. Naponta 2 gm. paraldehydét kap gyomrába 50 gm. vízben feloldva. Étel 24 órára 120 gm. zab, ital 100 gm. víz.

Hó	Nap	Idő	Paraldehyd mennyisége gm.	Testsúly	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
Oct.	29	3 30	2	2400	egészen	egészen	Félbódulat. Tart 6 óráig.
"	30	3 30	2	2250	kevés marad	"	Súlyfogyás vizeletürítésnek tulajdonítandó, mely bőven történt. Félbódulat, melynek vége 6 óra 20 percz körül.
"	31	3 50	2	2190	igen kevés marad	"	Félbódulat. Állat 6 óraker már ugrál.
Nov.	2	3 50	2	2320	egészen	kevés marad	Félbódulat, mely 7 óraker már megszűnt.
"	3	5 10	2	2300	kevés marad	"	Félbódulat, mely 8-kor szűnik.
"	4	5 28	2	2390	"	"	Félbódulat, mely 7—8 óra közt szűnik.
"	5	4 —	2	2370	egészen	"	Félbódulat. 6 óraker már járkál az állat.
"	6	4 20	2	2150	1/3 rész marad	"	Bódulat erősebb, de az állat nem alszik; 7 óraker már eszik és járkál.
"	7	12 30	2	2220	egészen	"	Bódulat mint tegnap, 3 óra 45 p.-kor már megszűnt.
"	8	10 30	2	2250	kevés marad	"	Bódulat mint tegnap, 12 ó. 40 perczker már ugrál az állat.
"	9	4 10	2	2300	fele marad	fele marad	Csekély bódulat; 7 óraker már nyoma sincs.
"	10	5 —	2	2250	több mint fele marad	kevés marad	Félbódulat, mely már 7—8 óra közt megszűnt.
"	11	5 —	2	2220	kevés marad	"	Félbódulat, mely 7 óra felé már alábbhagy.
"	12	4 45	2	2050	több felénél marad	több felénél marad	Félbódulat, mely 6 óra 50 p.-kor már szűnőben van.
"	13	4 45	2	2120	kevés marad	kevés marad	Félbódulat, 6 óra 30 p.-kor már szűnt.
"	14	12 35	2	2150	"	"	Teljes bódulat, mintegy óra hosszát. D. u. 4-kor már megszűnt a bódulat.

Hó	Nap		Idő	Paraldehyd ismennyisége	Testsúly	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
	o.	p.						
Nov.	15	10	5	2	2180	kevés marad	kevés marad	Teljes bódulat, mely 2 óra hosszánál tovább tart.
"	16	4	5	2	2150	fele marad	" "	Teljes bódulat 1 órán át; 6 óra 30 perczkor már vége a bódulatnak. Az állat eszik.
"	17	4	25	2	2200	kevés marad	" "	Teljes bódulat 1 1/2 órán át.
"	18	5	—	2	2200	" "	" "	Teljes bódulat. Csupán a corneáról lehet a reflexet kiváltani, 6 ó. 55 p.-kor még erősen alszik az állat. Félbódulat.
"	19	4	25	2	1950	egészen	egészen	
"	20	5	—	2	2050	kevés marad	kevés marad	Mély alvás, 6 ó. 40 perczig, midőn az állat ébredszik s felállni igyekszik.
"	21	12	30	2	2000	" "	" "	Mély alvás 1 órán át. Egész d. u. félbódulat. Másnap 10-kor még kissé bódult az állat, szemeit félig csukva tartja, nem járkal. Teljes bódulat 2 órán át.
"	22	11	10	2	2000	fele marad	" "	
"	23	4	40	2	2000	kevés marad	" "	Teljes bódulat. 7-kor már ébredni kezd az állat.
"	24	5	5	2	1900	fele marad	fele marad	Már 5 ó. 10 p.-kor teljes bódulat, mely 7-kor még tart. Hőmérsék leszáll 34.2° C-ra. Másnap reggel az állat kissé bódult. Félbódulat. Előzőleg erősebb izgalom.
"	25	5	20	2	2000	kevés marad	" "	
"	27	5	37	2	1880	felénél több marad	felénél több marad	Izgalom, majd telj. bódulat, mely 7 óra felé végződik.
"	28	12	45	2	1900	fele marad	fele marad	Félbódulat; d. u. 5-kor már megszűnt egészen; az állat eszik.
"	29	10	58	2	1850	kevés marad	kevés marad	11 óra 3 p.-kor kezdődik a teljes bódulat, mely esti 6 óráig tart. Másnap az állat nem bódult.

Hó	Nap	Idő		Paraldehyd mennyisége gm.	Testsúly	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
		ó.	p.					
Nov.	30	4	50	2	1900	fele marad	fele marad	5 ó. 40 p.-kor nystagmus; szívverés igen gyenge, gyér, kihagyó. Enyhébb clonicus görcsök a végtagokban. Az egész test remeg. Hő leesik 34.8° C-ra, légzések száma 32, mélyek, horgók. Teljes bódulat 5 ó. 30 p.-kor, mely egész d. u. tart. Másnap az állat még d. u. is aluszékony
Decz.	1	5	5	2	1800	kevés marad	fele marad	5 ó. 30 p.-kor szívverés kihagyó, gyenge. 6-kor teljes bódulat, mely órákig tart. Másnap egész nap aluszékony az állat. Vizeletben semmi rendellenesség.
"	3	5	40	2	1750	fele marad	egészen	5 óra 55 perczkor már teljes bódulat; kezdetben erős nystagmus. Kihagyó, gyenge szívverés. 6 ó. 40 p.-kor hőmérsék a kezdeti 39.6° C-ról 35.4° C-ra esik le. Bódulat egész d. u. Másnap d. u. 4-kor az állat még aluszékony, félig bódult.
"	4	5	3	2	1900	kevés marad	egészen el-fogy	5 óra 10 p.-kor már teljes bódulat. Csupán cornea-reflex váltható ki. Nystagmus a bódulat kezdete előtt. Hőmérsék a kezdeti 39.8° C-ról 34.2° C-ra esik le. Clonicus görcsök a végtagokban. Az állat egész este mélyen alszik. Másnap d. u. még aluszékony.
"	5	4	25	2	1700	fele marad	egészen el-fogy	4 ó. 32 p.-kor teljes bódulat, csupán cornea-reflex. Szívverés erélytelen, 180. Nystagmus, mellső végtagokban enyhe clonicus görcsök. Bódulat órákon át egész este tart.
"	6	10	42	2	1650	fele marad	egészen el-fogy	10 óra 45 perczkor már a bódulat kezdete, s néhány perc alatt teljes bódulat, mely d. u. 4-ig tart. Alvás közben járó mozgása hol a mellső, hol a hátsó végtagoknak. Szívverés szapora, alig érezhető oly gyenge, arhythmicus. Légzés gyér, 18, felületes. Csupán cornea-reflex.

Hó	Nap		Idő	Paraldehyd mennyisége gm.	Testsúly	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
	ó.	p.						
Decz.	7	5	32	2	1700	fele marad	fele marad	Hőmérsék kezdetben 39-3° C. 5 óra 34 perczkor már teljes bódulat, reflex csak a corneáról váltható ki. Légzés 60. Szívverés 156, elég erőteljes. 6 ó. 10 p. Fülédények igen tágak; reflex még a corneáról sem váltható ki. Légzés 38, felületes. Szívverés még elég erőteljes. Nystagmus, tág pupilla. 6 ó. 25 p. Nystagmus. Légzés 32, felületes. 7 óra 7 percz. Bódulat tart. Hőmérsék 33° C. Szívverés szapora. arhythmicus, reflex nem váltható ki. Éjjel az állat meghalt.

Bonczlelet. Agyburkok, agy vérrrel erősen teltek. Tüdővérbőség, vizenyő. Máj törékeny, görcsö alatt zsíros elfajulás constatalható. Szívizomzat petyhüdt, enyhébb zsíros elfajulás. Vesék cyanoticusak, görcsői vizsgálat kóros elváltozásokat különben nem mutat. Gyomorban enyhébb hurut. Hólyagban 160 grm. vizelet, mely kevés fehérynét tartalmaz, (életben fehérynét soha sem sikerült kimutatni a vizeletben). *Diagnosis: Májnak erősebb, szívizomzatnak zsíros enyhébb elfajulása ült gyomrhurut, tüdő-vizenyő, cyanoticus vese.*

Az állat 40 napig volt kísérlet alatt és 74 grm. paraldehydét fogyasztott el. Ez idő alatt 700 grmot fogyott.

II. Kísérlet. Házi nyúl. Testsúly 2170 gm. Naponta 3 gm. paraldehydét kap gyomrába vízben feloldva. Étél 24 órára 120 gm. zab, ital 100 gm. víz.

Hó	Nap		Idő	Paraldehyd mennyisége gm.	Testsúly	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
	ó.	p.						
Oct.	29	4	30	3	2170	—	—	5 óra. Aluszékonyág. 6 ó. Teljes bódulat.
"	30	3	40	3	2190	egészen elfogy	egészen elfogy	3 óra 50 percz. Félbódulat. 5 óra. Oldalt dől, de még mozog. 5 óra 30 percz. Nagyokú teljes bódulat.

Hó	Nap	Idő		Paraldehyd mennyisége gm.	Tisztály	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
		ó.	p.					
Oct.	31	3	55	3	2140	egészen elfogy	egészen elfogy	4 ó. 20 p. Teljes bódulat. Caupán cornea-reflex. Erős peristalticum. 7 óra 30 p.-kor még mélyen alszik. Másnap d. e. virgoncz.
Nov.	2	4	—	3	2050	kevés marad	elfogy	4 óra 10 p. Bódulat már beállott, de még nem teljes; rágó mozgások. 4 óra 20 p. Erős teljes bódulat. 7 óra. Bódulat még tart. Másnap d. e. az állat ép.
"	3	5	18	3	2000	"	"	5 ó. 30 p. Teljes bódulat. De reflex még kiváltható farkcsipésre. 6 óra 25 p. Csak cornea-reflex. Néha összeressen az állat. Bódulat még egész este tart. Másnap d. e. nyoma sincs a bódulatnak.
"	4	5	33	3	2000	"	"	5 ó. 45 p. Teljes bódulat, mely 7 óra 30 p.-en túl terjed.
"	5	4	13	3	2070	"	"	Kezdeti hőmérsék 39° C. 4 ó. 23 p. Teljes bódulat. 5 ó. 53 p.-kor hőmérsék 37-3° C. Kissé hörögő légzés. Csekély nystagmus. Bódulat egész este tart. Másnap délelőtt az állat virgoncz.
"	6	4	30	3	2010	"	fele marad	Kezdeti hőmérsék 39-1° C. 4 ó. 40 p. Teljes bódulat, még cornea-reflex is csökkent. Rágó mozgások. Mellső végtagok időnként remegnek. 6 óra 15 percz U. e. tünetek, hőmérsék 37-4° C. Bódulat egész este. Másnap az állat ép.
"	7	12	35	3	1890	"	kevés marad	12 ó. 40 p. Teljes bódulat. Erősen gyérült, hörögő légzés. D. u. 3 ó. 45 p. Bódulat tart. 4 ó. 35 p. Kezd ébredezni. Izomzat feszes, végtagok alig hajlíthatók. 5 óra 30 p. Az állat lábra áll, de merev izomzata folytán járni nem képes.
"	8	10	35	3	2000	"	"	Hőmérsék kezdetben 38-9° C. 10 ó. 40 p. Teljes bódulat, mely d. u. 4 ó. 30 p.-ig tart. Hőmérs. 4 ó. 36-8° C.

Hó	Nap	Idő	Paraldehyd mennyisége	Testtöly	Etelből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
		ó. p.	gm.				
Nov.	9	4 20	3	2000	kevés marad	kevés marad	Hőmérsék kezdetben 38·9° C. 4 ó. 30 p. Teljes bódulat. 5 ó. Erős nyálazás. 6 ó. 20 p. Hőmérsék 36·7° C. 7 ó. Bódulat még tart. Másnap reggel az állat ép. Hőmérsék kezdetben 39·1° C. 5 óra 25 percz. Teljes bódulat. Nagymérvű nyál-folyás. 7 ó. Még folyton alszik. Hőmérsék 36·5° C. Másnap reggel az állat ép.
"	10	5 8	3	2000	"	"	Hőmérsék kezdetben 39·6° C. 5 ó. 15 p. Mély bódulat. Nyálazás. 6. ó. Csupán corneareflex. 6 ó. 30 p. Hőm. 37·6° C. Könnyezés, nyálazás. 7 ó. Mély bódulat.
"	11	4 55	3	1950	"	fele marad	Hőmérsék kezdetben 39·5° C. 5 ó. 15 p. Teljes bódulat. 6 ó. 55 p. Hőmérsék 37·1° C. Bódulat 7 ó. után is tart. Másn. az állat egészséges. Hőmérsék kezdetben 39·8° C. 5 ó. 17 p. Teljes bódulat, mely egész este tart; közben nystagmus, nyálazás. 6 ó. 10 p. Hőmérsék 36·9° C.
"	12	4 55	3	1950	fele marad	"	12 ó. 45 p. Teljes bódulat. Csak cornea-reflex. Nyálazás. 4 óra. Ebredezik, mellső végtagok remegnek. 4 óra 45 p. Szekrényébe helyezve eszik.
"	13	4 55	3	2000	kevés marad	kevés marad	10 ó. 20 p. Teljes bódulat, 3 óráig tart. Másnap az állat ép.
"	14	12 40	3	1920	"	"	4 ó. 20 p. Erősebb bódulat. 4 ó. 30 p. Mély bódulat. 5 óra. Csak cornea-reflex. Bódulat 7 órán túl tart.
"	15	10 10	3	1970	elfogy	elfogy	4 ó. 36 p. bódulat kezdődik. Gyakori tüszögés. Nyálazás. 5 óra 30 percz. Nystagmus. Erős bélmozgások. 7 ó. Mély bódulat. Másnap az állat ép.
"	16	4 12	3	1820	fele marad	fele marad	Hőmérsék kezdetben 39·1° C. 5 ó. 35 p. Teljes bódulat. Csupán cornea-reflex. 6 óra 42 p. Hőmérsék 37·8° C. Légzés 36.
"	17	4 30	3	1800	"	"	
"	18	5 10	3	1900	"	"	

Hó	Nap	Idő		Paraldehyd mennyisége gm.	Testsúly	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
		ó.	p.					
Nov.	19	4	35	3	1850	elfogy	elfogy	Hőmérsék kezdetben 39°2° C. 4 ó. 52 p. Teljes bódulat. 5 ó. 45 p. Hőmérsék 37° C. Másnap az állat virgoncz.
"	20	5	10	3	1750	fele marad	fele marad	Csak félbódulat fejlődött ki. 6 ó. 40 p.-kor az állat már eszik.
"	21	12	37	3	1900	kevés marad	kevés marad	12 ó. 50 p. Teljes bódulat. D. u. 5 ó. Félbódulat.
"	22	11	19	3	1850	"	"	11 ó. 25 p. Teljes bódulat. 11 ó. 50 p. Nagyfokú bélmozgások. D. u. 3 ó. Bódulat még tart. 4 ó. Ebredéznek.
"	23	4	48	3	1900	"	"	Hőmérsék kezdetben 39°9° 5 ó. 10 p. Teljes bódulat. 6 ó. 13 p. Csak cornea-reflex váltható ki; az állat néhányszor sikolt. 6 ó. 50 p. Hőmérsék 37°7° C. Légzés 38. Bódulat 7 órán túl tart.
"	24	5	15	3	1880	fele marad	fele marad	5 ó. 19 p. Teljes bódulat. 6 óra. Hörgő légzés, nyálazás. Csak cornea-reflex. 6 óra 18 p. Erős bélmozgások. 7 ó. Bódulat még tart.
"	25	5	30	3	1800	"	"	5 óra 33 p. Már alszik az állat. 6 óra 40 p. Hőmérsék, mely kezdetben 39°4° C. volt, most 36°8° C. Légzés 34.
"	27	5	37	3	1720	kevés marad	kevés marad	5 ó. 43 p. Mély bódulat, csak cornea-reflex. Nystagmus. Nyálazás.
"	28	12	48	3	1700	fele marad	elfogy	12 ó. 53 p. Bódulat teljes. D. u. 4. ó. Az állat mindig bódult. Uszómozgásai a mellső végtagoknak, az arcizmok enyhébb rángásai. Szívverés szapora, de rythmicus. 5 ó. Bódulat tart, mellső végtagok remegnek. Légzés hörgő, 30. Erős bélmozgás. Hőmérsék 34°C. Másnap az állat járkal, eszik.
"	29	10	55	3	1600	kevés marad	kevés marad	11 ó. Mély bódulat. D. u. 5 ó. Az állat még mindig alszik s csak 7-kor ébredéznek.

Hő	Nap		Idő	Paraldehyd mennyisége gm.	Testsúly	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
	ó.	p.						
Nov.	30	5	—	3	1580	fele marad	fele marad	Kezdeti hőm. 39°7' C. 5 ó. 2 p. Az állat már eldől. 5 ó. 15 p. Igen mély bódulat. Csupán cornea reflex. Szívverés erőteljes, de igen szapora. Nystagmus. 6 ó. 25 p. Hőm. 34°4' C. Légz. 28. Szívverés alig tapintható, de rythmicus. Másnap egész d.e. aluszékony.
Decz.	1.	5	15	3	1500	• •	• •	Kezdeti hőmérsék 39°4' C. 5 ó. 17 p. Az állat eldől. 5 ó. 20 p. Teljes mély bódulat, reflex csupán a corneáról. 5 óra 55 p. Légzés 46. Szívverés kihagyó. Másnap az állat aluszékony, nehezen mozog.
•	2.	5	50	3	1450	kevés marad	• •	Kezdeti hő, 39°9' C. 5 óra 55 p. Az állat elterül. Fülédények szűkek, pupilla tág. Reflex még kiváltható. 6 ó. 15 p. Csupán cornea-reflex. Teljes bódulat. Szívverés arythmicus, egyenlőtlen erélyűek az egyes lokések. Légzés 32. Másnap az állat egész nap alszik. 3 ó. 30 p. Szívverés alig érezhető. Légzés 13. Szemek beesettek, pupillák tágak, fülédények tágak, reflex még a corneáról is csak gyengén váltható ki. Hőmérsék 27° C. 5 ó. 32 p. Szívverés gyenge arythmicus 88. Légzés 16. Reflex egészen hiányzik. 6 ó. 35 p. Szívverés alig érezhető. Légz. 14, felületes. Harmadnap d. e. 9-kor az állat hullá.

Bonczélet. Agy vérbő, ép úgy az agyhártyák is. Tüdő élénk piros, itt-ott sötétpiros foltok; mindenütt légtartalmú. Szív petyhüdt, szakadékonny, görcsö alatt a szívizomzat csekélyebb zsiros elfajulása állapítható meg. A máj törékeny, görcsö alatt erősebb zsiros elfajulása a májsejteknek. Cyanotikus vesék. Gyomor nyálkahrtyája szürkés, nyúlós csapadékkal fedett. Belek edényzete vérdús. Hólyagban sok vizelet, melyben kevés felhárnyé található. **Diagnosis:** Idiült gyomorhurut, tüdővizonyó, szívizomzat csekélyebb, májnak erősebb zsiros elfajulása, cyanoticus vese.

Az állat összesen 99 grm. paraldehydet fogyasztott el 35 nap alatt, s ez idő alatt 720 grmot fogyasztott testsúlyában.

III. Kísérlet. Házi nyúl. Testsúly 2450 gm. Naponta gyomrába fecskendezünk 4 gm. paraldehydét vízben hígítva. Étél 24 órára 120 gm. zab, ital 100 gm. víz.

Hó	Idő		Paraldehyd mennyisége gm.	Testsúly	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
	Nap	ó. p.					
Oct.	30	3 45	4	2450	—	—	3 óra 55 p. Tántorgás, rézszegecség. 4 ó. 10 p. Teljes bódulat. 5 ó. 50 p. Nyugodt alvás. 7 ó. U. a. Másnap az állat teljesen egézséges.
"	31	4 5	4	2450	—	—	4 ó. 15 p. Bódulat kezdete. 4 ó. 18 p. Teljes mély bódulat. 4 óra 33 p. Csapán cornea-reflex. Légzés 34. 6 ó. 15 p. Egész testében remeg az állat, különben teljesen bódult. 7 ó. 30 p. Teljes bódulat. Másnap az állat ép.
Nov.	2	4 5	4	2350	fele marad	—	4 ó. 20 p. Bódulat kezdete. 4 ó. 35 p. Teljes bódulat, mely egész este tart. Másnap az állat nem bódult.
"	3	5 25	4	2250	kevés marad	—	5 ó. 45 p. Bódulat kezdődik. 6 ó. 12 p. Teljes bódulat, mely egész este tart. Másnap az állat virgoucz.
"	4	5 40	4	2300	—	—	5 ó. 45 p. Már kezdődik a bódulat. 5 ó. 55 p. Teljes bódulat; tart egész este. Másnap d. e. az állat nem aluszékony.
"	5	4 20	4	2320	kevés marad	—	Hőmérsék kezdetben 39°4° C. 4 ó. 40 p. Bódulat kezdődik. 5 ó. Teljes bódulat. 5 ó. 30 p. Rágó mozgások. 6 ó. Hő 39° C. Az állat már ébredszik, lábra áll. 6 ó. 30 p. Almos, de ingereltetve járkál.
"	6	4 40	4	2120	" "	—	Hőmérsék kezdetben 39°3° C. 4 ó. 50 p. Bódulat kezdete. 5 ó. 15 p. Teljes bódulat. 5 óra 40 p. Rágó mozgások. 6 óra. Nyálazás. 6 ó. 20 p. Hőmérsék 38°1° C. Teljes bódulat, mely egész este tart. Másnap semmi tünet.
"	7	12 40	4	2150	" "	kevés marad	1 ó. Teljes bódulat. 3 óra 45 p. Teljes bódulat. 4 ó. 35 p. Kezd ébredzeni. 5 ó. 30 p. Járkál.

Hő	Nap	Idő	Paraldehyd mennyisége gm.	Testhely	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
Nov.	8	10 40	4	2090	kevés marad	kevés marad	10 ó. 50 p. Teljes bódulat. Horgó légzés. D. u. 3 óra 10 p. Bódulat vége.
"	9	4 30	4	2300	"	—	Hőmérsék kezdetben 39°4° C. 4 ó. 35 p. Bódulat kezdete. 4 ó. 37 p. Teljes bódulat. 6 óra 10 p. Teljes bódulat. Hőm. 37° C. 7 ó. Alvás. Másn. semmi tünet.
"	10	5 16	4	2100	"	—	Hőmérs. kezdetben 39°5° C. 5 ó. 25 p. Teljes bódulat. 7 ó. B. d. tart. Hő 37°2° C.
"	11	4 50	4	2100	több felénél	—	Hő kezdetben 39°6° C. 4 ó. 55 perc. Bódulat kezdete. 5 ó. 10 p. Teljes bódulat. Nystagmus. 6 óra. Teljes bódulat mellett mellő végtagokban járó mozgások. 6 ó. 30 p. Rángások a végtagokban. Hő 37°8° C. Csupán cornea-reflex. 7 óra. Mély bódulat.
"	12	5 55	4	2150	"	—	6 ó. 5 p. Teljes bódulat. 7 óra. Mély bódulat. Másnap az állat virgoncz.
"	13	4 50	4	2000	kevés marad	kevés marad	Hő kezdetben 39°9° C. 4 ó. 57 p. Teljes bódulat. 5 ó. 20 p. Nystagmus. 6 ó. 20 p. Bódulat. Hő 37°2° C. 7 ó. Bódulat. Másnap az állat virgoncz.
"	14	12 45	4	2000	—	—	12 ó. 50 p. Teljes bódulat. D. u. 4 ó. Mély bódulat. Csak cornea-reflex. 4 óra 45 p. Kezd ébredni.
"	15	10 20	4	2070	—	—	10 ó. 24 p. Már erősen bódult. Bódulat d. u. 3 óra 30 perczig tart.
"	16	4 20	4	2050	fele marad	—	4 ó. 28 p. Teljes bódulat. 4 ó. 35 p. Nystagmus. 7 ó. Teljes bódulat. Másnap semmi tünet.
"	17	4 35	4	1900	"	—	4 óra 43 p. Mély bódulat. 4 óra 55 p. Csak cornea-reflex. 5 ó. 30 p. Nystagmus. Konnycsurgás. Nyálazás. Légzés 34. 7 óra. Mély bódulat. Másnap az állat virgoncz.
"	18	5 15	4	2000	kevés marad	—	Hő kezdetben 39°4° C. 5 ó. 20 p. Teljes bódulat. 6 ó. 15 p. Csupán cornea-reflex. 6 ó. 40 p. Hő 37°2° C. Légz. 32. Bódulat tovább tart.

Hó	Nap	Idő	Paraldehyd mennyisége	Test súly	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
	ó.	p.	gm.				
Nov.	19	4 40	4	1950	—	—	Hő 39-3° C. 4 ó. 45 p. Mély bódulat. 5 óra 45 p. Hő 36-2° C. Erős bélmozgások. 7 óra. Bódulat tovább tart. Másnap az állat nem aluszékony.
•	20	5 15	4	1950	kevés marad	kevés marad	Hőmérsék kezdetben 39-9° C. 5 ó. 20 p. Teljes bódulat. 6 ó. 30 p. Hő 35-3° C. Légzés 36. Másnap d. e. az állat aluszékony.
•	21	12 45	4	1950	• •	• •	12 ó. 52 p. Teljes bódulat. D. u. 5 ó. Mély bódulat. Gyér légzés. Másnap d. e. erős nyugtalanság, mindent rág, vizes csészéjét ide-oda csapja.
•	22	11 25	4	1940	• •	• •	11 ó. 30 p. Teljes bódulat, mely d. u. 4-ig tart.
•	23	5 55	4	1960	• •	• •	6 ó. Teljes bódulat. 6 óra 45 p. Cornea-reflex is csak gyengén váltható ki. Szívverés szapora, igen gyenge. Másnap d. e. az állat aluszékony.
•	24	5 20	4	1960	—	—	Hőmérsék kezdetben 39-6° C. 5 ó. 27 p. Mély bódulat. 6 ó. Nystagmus. Csúpnán cornea-reflex váltható ki. 6 ó. 20 p. Hő 37-4° C. Másnap d. e. erős aluszékonyság.
•	25	5 35	4	1900	fele marad	—	Hőmérsék kezdetben 39-5° C. 5 ó. 45 p. Teljes bódulat. 6 ó. 15 p. Nystagmus. 6 ó. 33 p. Hőmérs. 37-7° C. Erős bélmozgások. Szívverés szapora, gyenge. Légzés felületes. 34. Másnap d. e. aluszékonyság.
•	27	5 40	4	2000	• •	fele marad	5 óra 43 p. Gyorsan bekövetkező mély bódulat. Reflex eltűnik. 6 ó. 30 p. Hő 35-7° C. Légzés 18. Éjjel halál.

Bonczilet. Agyhártyák, agyállomány vérbövek. Tüdők sötét-pirosak; lebenyek szélein emphysema. Metszlapról habos véres savót lehet lekaparni. Tüdődarabok vízben nem merülnek alá. Hörgőkben habos, verhenyes savós folyadék. Szív petyhüdt, szakadékony. Máj

vérbő, törékeny; metszlapjára dörzsölve a kést az a zsirtól elhomályosodik. Górcsói vizsgálat mind a szívnek, mind a májnak zsiros elfajulását derítette ki. Vesék vérbövek. Gyomor bennékel tellve, nyákhártyája megvastagodott, szürkés, nyákos csapadékkal fedett. Belek edényzete erősen kitágult állapotban.

Bélhurut nincs. Vizelet rendes.

Diagnosis. Tüdővizenyő. Szív és máj zsiros elfajulása. Idült gyomorhurut.

Az állat 29 napon át 108 gm. paraldehydet fogyasztott el. Ez idő alatt 450 grmot fogyott.

II. Chloralhydrattal idülten mérgezett állataink száma 7. Az állatok (házi nyúlak) 0·25 gm. chloraltól kezdve 2·0 gmig terjedő napi adagokat kaptak gyomrukba fecskendezve 5%-os vizoldatban. 1800—2200 grmos nyúlak 0·25 gm. chloralhydráttól nem bódulnak még el, s ha ily adagot 4 héten át nyújtunk is az állatnak, sem bódulatot sem más mérgezési tünetet nem észlelünk. Az ily kis adag chlorállal kezelt állatokat természetesen nem állíthatjuk szembe bódító adag paraldehyddel kezelt nyúlakkal. 0·5 gm. chloralhydrát rendszeren félbódulatot okoz nyúlaknál, néha rövidebb ideig tartó teljes bódulatot is. Ez utóbbi adag bódító hatás tekintetében körülbelül megfelel 2 gm. paraldehydnek. 1 gm. chloral nyúlaknál már legtöbbször teljes bódulatot producál, s csak ritkán félbódulatot; ezen adag viszont 3—4 gm. paraldehyd-adag hatásának felel meg, bár a bódulat nem oly hosszan tartó, mint az utóbbi szernél. 1½—2 gm. chloralhydrat erős, mély bódulatot idéz elő, de ily adagokkal nyúlak idülten nem mérgezhethők, mert néha már az első adagra elpusztulnak s ha nem, úgy 2—3 napnál tovább nem tűrik ez adagokat. A halál ily esetekben a chloralnak a szívet hűdítő hatása folytán áll be.

Mindezeknél fogva paraldehyddel idülten mérgezett nyúlakkal csak a napi 0·5 és 1·0 gm. chlorállal idülten mérgezett állatainkat hasonlíthattuk össze észszerűen. Kísérleteink közül hármat kiválasztva, a kísérleti jegyzőkönyvek kivonatát a következőkben állítottuk össze:

IV. Kísérlet. Házi nyúl. Testsúly 1600 gm. Az állat gyomrába kap naponta 0.5 gm. chloralhydrátot 10 gm. vízben oldva (5%-os oldat). Ételmenyiség 24 órára 120 gm. zab, ital 120 gm. víz.

Hó	Idő		Chloralhydrát mennyisége gm.	Testsúly	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
	Nap	ó. p.					
Febr.	9	5 20	0.5	1600	—	—	5 óra 27 p. Oldalra dől, igyekszik lábra állani. Szívverés szaporább mint kezdetben. Légzés 100. 6 óra 20 p. Szívverés oly gyenge, hogy alig tapintható, légzés 50. Oldalt dőlve fekszik, de mozog, rugdalózik. 6 óra 37 p. Reflex - tevékenység hanyatlott. Teljes bódulat nem állott be. Másnap az állat ép.
"	11	5 50	0.5	1500	fele	fele	6 óra. Állat csendes, majd oldalt dől, de ismét lábra áll. 6 óra 20 p. Tüszszentések. Szapora légzés, szapora, gyenge szívverés. 6 ó. 45 p. Hőmérs. 37° C. Légzés 74. Szívverés alig tapintható. Oldalt dőlve fekszik, de mozog. Teljes bódulat nincs.
"	12	4 57	0.5	1550	"	"	5 óra 12 perc. Félbódulat. Szapora légzés, gyenge, szapora szív működés. 5 ó. 30 p. Szívverés gyérült, légzés 54. Reflex elég jó. Igyekszik talpra állani. 6 ó. 20 p. Lábra áll, járkál; kissé aluszékony. Másnap virgoncz.
"	13	3 40	0.5	1500	"	—	Hőmérsék 39.4° C. 3 óra 45 p. Almosság, tántorgás, szapora szívverés. 5 óra 50 perc. Teljes bódulat. Szívverés szapora, erélytelen, légzés gyérült, 44. Hőmérsék 36.5° C. 6 óra 50 perc. Az állat ébred, járkálni kezd. Másnap egészséges.
"	15	5 25	0.5	1400	"	—	5 óra 35 perc. Tántorgás. 5 ó. 50 p. Teljes bódulat. 6 ó. 10 p. Felébred, inogva lábra áll. 7 ó. 35 p. Félbódulat. Másnap délelőtt kissé aluszékony.

Hó	Nap		Idő	Chloralhydr. mennyisége gm.	Tetsület	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
	ó.	p.						
Febr.	16	4	35	0.5	1350	fele	—	Hőmérsék 39.2° C. 4 óra 45 p. Nagy nyugtalanság, tántorogva ugrál, menekülni igyekszik. 6 ó. 5 p. Félbódulat. Oldalra dől, de inogva felállni igyekszik. 7 óra. Félbódulat. Másnap virgoncz.
"	17	6	13	0.5	1350	több mint fele	—	6 óra 20 percz. Félbódulat. Szapora, erőtlen szívverés. Légzés 58, mély légvételek. 7 ó. Félbódulat. Másnap d. e. az állat élénk.
"	18	6	35	0.5	1320	kevés	—	6 óra 40 percz. Tántorog. 6 óra 50 p. Oldalra dől, félbódulat 7 ó. 30 p. Félbódulat. Másnap d. e. az állat kissé aluszékony.
"	19	5	25	0.5	1300	fele	—	5 óra 40 percz. Félbódulat. 6 ó. 15 p. Teljes bódulat. 6 ó. 55 p. Kezd ébredni. Másnap d. e. virgoncz.
"	20	3	50	0.5	1250	"	—	4 óra 10 percz. Félbódulat. 5 ó. Teljes bódulat. A farkcsipésre csak fejét mozgatja. 6 ó. Bódulat tart. 7 ó. Szintén. Másnap d. e. az állat aluszékony.
"	21	4	—	0.5	1200	—	—	4 óra 10 percz. Félbódulat. 5 ó. Bódulat erősebb, de teljes bódulattá csak 5 ó. 25 perczkor fokozódik. Hőmérsék ekkor 35.6° C. 6 óra 50 percz. Az állat felébred.
"	22	5	20	0.5	1270	—	—	Hőmérsék 39.3° C. 5 ó. 25 p. Tántorog, tüsszög, nyugtalan. 5 ó. 40 p. Félbódulatban oldalra dől. 6 ó. 15 p. Teljes bódulat. Hőmérsék 36° C. 7 ó. Bódulat tart. Másnap délelőtt aluszékony.
"	23	5	15	0.5	1150	fele	—	5 ó. 22 p. Tüsszögés. Félbódulat. 5 ó. 25 p. Teljes bódulat. 5 ó. 35 p. Felébred, de néhány percz múlva újra alszik. Alvás 7 óra 20 p.-ig tart. Másnap az állat bágyadt, aluszékony, összekuporodva nyugton ül.

Hó	Nap	Idő		Testsúly	Ételből mennyit fogyaszt	Italból mennyit fogyaszt	Jegyzet
		ó. p.	gm.				
Febr.	24	5 30	0 5	1250	fele	—	5 ó. 32 p. Mar bódult; ki- nyujtott lábakkal elterül. 5 ó. 40 p. Bódulat foko- zottabb. 5 ó. 50 p. Teljes bódulat. 6 ó. 33 p. Bódu- lat tart. Hőmérsék 35° C. Légzés 90. Szívverés ren- detlen, szapora, gyenge. Másnap d. e. bágyság; az állat alig bir mozogni. Hőm. 37.4° C. 11 ó. 55 p. Félbódulat. 12 óra 12 p. Félbódulat. Szapora, erő- telen szívverés. Légzés 82. 12 ó. 40 p. Teljes bódulat. Szívverés alig tapintható. Légzés gyér, 40 H. m. 34.8° C. D. u. a bódulat folyton tart. Hőm. 33.5° C. Szívverés nem tapin- tható. Légzés felületes, gyér, 22. Éjjel halál.
"	25	11 40	0 5	1150	"	fele	

Bonczlelet. Állat igen lesoványkodott. Aggyurkok, agy, agyacs igen vérszegények. Szív petyhüdt. Jobb tüdő erősen vérbő; vízben egyes darabkái nem úsznak; bal tüdőben csekélyebb a vérbőség. Erős tüdővizenyő. Máj törékeny. Vesék rendesek. Gyomorban idiült hurut, a fundus táján fekélyek, kölesnyitől egész borsó mekkoraságig. Vékonybelek felső részében hurut. Vizelet normalis. Górcső alatt a máj zsiros elfajulása.

Kórisme. Hurutos tüdőlob, tüdővizenyő. Máj zsiros elfajulása. Idiült gyomorhurut, gyomorfekélyek.

Az állat 17 napot élt, ezalatt 7 1/2 gramm chloralhydrátot fogyasztott el; testsúlyából 450 gmot veszített.

V. Kísérlet. Házi nyúl. Testsúly 1800 gm. Gyomrába fecskendezünk naponta 1 gm. chloralhydrátot 20 gm. vízben feloldva (5%-os oldat). 24 órai ételmennyiség 120 gm. zab, ital 100 gm. viz.

Hó	Nap	Idő		Testsúly	Ételből maradt mennyiség	Italból maradt mennyiség	Jegyzet
		ó. p.	gm.				
Oct.	30	3 15	1	1800	—	—	3. ó. 45 p. Teljes bódulat, mely tart 5 óráig, midőn az állat felkel s járkal. Mozgások rendesek.

Hó	Nap	Idő		Chloralhydrát mennyisége gm.	Testsúly	Ételből maradt mennyiség	Italból maradt mennyiség	Jegyzet
		o.	p.					
Oct.	31	8	35	1	1770	kevés	fele	3 óra 50 perc. Félbódulat. 4 ó. 5 p. Teljes, mély bódulat. Légzés gyér. 4 ó. 45 p. Felébred, de még lábra nem tud állani. 5 óra. Úgyetlenül tovább tud mászni. 5 ó. 30 p. Ugrál. 6 ó. A chloralhatás teljesen megszűnt.
Nov.	2	3	40	1	1850	—	•	4 óra 13 perc. Félbódulat. 4 óra 35 p. Teljes bódulat. 5 ó. Ébren van, ingerelve menekül. 6 óra. Vigan ugrál.
•	3	5	—	1	1770	kevés	kevés	5 óra 30 perc. Félbódulat. 6 ó. 13 perc. Félbódulat. Teljes bódulat nem is áll be.
•	4	5	15	1	1750	•	•	5 óra 40 perc. Félbódulat. 5 óra 55 p. Teljes bódulat. 6 ó. 30 p. Kezd éber lenni. 6 ó. 40 p. Járkál. Másnap d. e. virgocz.
•	5	3	55	1	1590	•	•	Hőmérsék 39° C. 4 ó. 3 p. Teljes bódulat. 4 ó. 50 p. Már ébren van, ugrál. Hőmérsék 37.4° C. 6 óra Semmi chloraltünet.
•	6	4	10	1	1600	•	•	Hőmérsék 38.6° C. Teljes bódulat nem fejlődik ki. Legbódultabb 5 órakor, midőn hőm. 37.2° C.
•	7	12	25	1	1600	•	fele	Teljes bódulat nem jö létre, csak részegség. Délután 3 órakor nem is tántorog már.
•	8	10	25	1	1500	•	kevés	10 ó. 45 p. Teljes bódulat. 11 ó. Teljes bódulat már szűnőben van, az állat mozog. 12 ó. 40 p. Járkál. D. u. chloraltünet nincs.
•	9	4	—	1	1450	•	•	Hőmérsék 38.6° C. 4 ó. 30 p. Teljes bódulat. 5 ó. 30 p. Bódulat még tart. Hőm. 37.2° C. 7 óra. Semmi chloraltünet.
•	10	4	50	1	1490	•	•	Hőmérsék 39° C. 5 ó. 20 p. Teljes bódulat. 6 ó. Ébren van, tántorogva, inogva jár-ke. Hőmérsék 37° C. 7 óra. Kissé bágyadt, de nem bódult. Másnap d. e. kissé bágyadt, de nem bódult.

Hó	Nap	Idő ó. p.	Chloralhydrát- mennyiség gm.	Testsúly	Ételből maradt mennyiség	Italból maradt mennyiség	Jegyzet
Nov.	11	4 45	1	1340	fele	fele	Hőmérsék 38·7°C. 4 ó. 50 p. Mély bódulat. 5 ó. 5 p. Légzés igen gyér, 24. Szív- verés gyenge, szapora, egyenetlen. 6 óra 30 p. Hőmérsék 33·4° C. Mély bódulat. Könyezés 7 ó. Mély bódulat. Légzés 20, felületes, szívverés nem tapintó. Másnap reggel 7 ó. Alig mozog, légzést alig látni. 8 óra. Az állat meghal.

Bonczlelet. Agyhártyák, agy vérszegények. Tüdő vérbő, itt-ott lobos góczok, erős cedema. Szív petyüdt, nem szakadékonny. Máj törékeny, vérbő. Vese rendes. Gyomorban a fundus és pylorus táján szürkés alapú fekélyek; a gyomor nyákhártyája duzzadt, halvány rózsaszínű, szürkés, nyákos lepedékkel bevont. A vékonybelek gyomorhoz közeli részeiben hurut. Górcsói vizsgálat a májnak nagyobb fokú zsíros elfajulását mutatta ki; a szívizomzat normális; a tüdőben lobos góczok.

Körisme. Idült gyomorhurut, gyomorfekélyek. Tüdővizonyó. Hurutos tüdőlob. Zsírosan elfajult máj.

Az állat 13 napig élt, ez idő alatt 12 gm. chloralhydrátot fogyasztott el; testsúlyából 460 gmot veszített.

VI. Kísérlet. Házi nyúl. Súly 2050 gm. Az első három napon 0·5 gm., később 1·0 chloralhydrátot kap gyomrába 5%-os vizes oldatban. Ételmennyiség 24 órára 120 gm. zab, ital 100 gm. víz.

Hó	Nap	Idő ó. p.	Chloralhydrát- mennyiség gm.	Testsúly	Ételből maradt	Italból maradt	Jegyzet
Nov.	24	5 40	0·5	2050	—	—	Csak tántorgást észlelünk a csekély izgatottságot. Bódulat nem áll be.
"	25	5 10	0·5	2100	—	—	Izgatottság 10 perczel a szer beadása után. Bódulat nem áll be.
"	27	5 28	0·5	2000	—	—	Izgatottság a beadás után negyed órával; szapora légzés. Bódulat nincs.

Hó	Nap	Idő ó. p.	Chloralhydrát mennyisége gm.	Testsúly	Ételből maradt	Italból maradt	Jegyzet
Nov.	28	12 40	1	2100	—	—	12 óra 55 percz. Félbódulat. D. u. 3 órakor. Teljes bódulat, mely 4 ó. 30 p.-ig tart, midőn az állat felébred. 5 óra. Az állat járkál. 5 ó. 15 p. Eszik.
"	29	11 50	1	2000 fele		fele	11 óra 58 percz. Félbódulat. 12 ó. 10 p. Teljes bódulat, mely d. u. 5-ig tart. Másnap d. e. az állat fürge.
"	30	4 45	1	1950	"	"	Hőmérsék 39 ⁴ ° C. 4 óra 50 p. Félbódulat. Reflex csökkent 5 ó. 10 p. Teljes bódulat. Légzés 30, szívverés alig tapintható, szapora. 5 ó. 20 p. Nystagmus, bódulat tart 6 ó. 30 p. Bódulat. Hő 35° C. Légzés 28. Szívverés nem tapintható. 6 óra 35 p. Ébred az állat. Másnap chloraltűnet nincs.
Decz.	1	4 57	1	1950 kevés			5 óra 8 percz. Félbódulat. 5 ó. 30 p. Teljes bódulat. Légzés 30. Szívverés szapora, nehezen tapintható. Bódulat vége 7 ó. 15 p. Hőmérsék 38 ⁸ ° C. 5 óra 40. p. Félbódulat 6 óra 10 p. Teljes bódulat. Légzés 26. Szívverés gyenge, szapora. 6 ó. 43 p. Hőm. 35 ⁵ ° C. Légzés 24. Mély bódulat. 6 ó. 55 p. Hörgő légzés. Bódulat egész este tart. Másnap az állat aluszékony, bágyadt.
"	3	5 34	1	1900 fele		"	Hőmérsék 39° C. 5 ó. 4 p. Az állat oldalra dől; félbódulat. 5 ó. 24 p. Mély bódulat. Szapora, gyenge szívverés. Légzés 26, felületes. 6 ó. 25 p. Ébred és fel akar kelni, de nem képes. Hőmérsék 34 ⁵ ° C. Légzés 30, hörgő. 6 óra 30 p. Nehezen járkál az állat. Másnap bágyadt.
"	4	4 55	1	1850	"	"	4 ó. 35 p. Félbód. 4 ó. 42 p. Mély bód. Szívverés szapora, gyenge. Légz. 32, felületes hörgő. 6 ó. Bód tart. 7 ó. állat mozog, ébred-ezik Másn. álmos, bágyadt.
"	5	4 30	1	1800	"	"	

Hó	Nap	Idő		Chloralhydrát mennyisége gm.	Testsúly	Ételből maradt	Italból maradt	Jegyzet
		ó.	p.					
Decz.	6	10	46	1	1820	fele	fele	10 ó. 53 p. Mély bódulat. Légzés 34. Szívverés igen szapora. gyenge. 12 óra 20 p. Mély bódulat, mely d. u. 4 ó. 10 p.-ig tart. Hőmérsék 38-9° C. 5 óra 28 p. Igen mély bódulat, reflex még a corneáról sem váltható ki, 5 ó. 33 p. Szívverés erélytelen, igen szapora Légzés 24, hörögő, felületes. 6 ó. 5 p. Szívverés nem tapintható. Légzés 22. 6 óra 32 p. Légzés 18. Szívverés nem tapintható, reflex felfüggesztett. 7 ó. 8 p. Hőm. 33° C. Mély bódulat. Légzés alig látható. Éjjel halál.
"	7	5	22	1	1700	"	"	

Bonczlelet. Agyburkok, agy középvértartalmúak. Tüdők nagyon vérbőek, itt-ott vérömlenyek, metszlapról vörhenyes, genyes, savós, habos váladék vakarható le. Szív petyhűdt, nem szakadékonny. Máj vérbő, különben ép. Gyomor barna-szürkés bennékel telt, nyákhártya szürkés, nyúlós csapadékkal fedett. A fundusban gombostűfejnyi számos szürkés alapú fekély. Vékony belek felső része hurutos. Vesék vérbőek, egyébként rendellenesség nincs. Górcső alatt a máj- szív-, vesékben rendellenesség nem konstatálható. Tüdőben hurutos gyuladás. Vizelet rendes.

Körisme. Hurutos tüdőlob, tüdővizenyő. Idiült gyomorhurut, gyomorfekélyek, bélhurut.

Az állat 14 napot élt és ez alatt 10.5 gm. chloralhydrátot fogyasztott el. Testsúlyából 350 gm.-ot fogyott.

Az imént közölt jegyzőkönyvekből kiderül, hogy bódító, de nem halálos chloralhydrát-adaggal naponta mérgezett házi nyulak nem tarthatók oly hosszú ideig életben, mint hasonló hatású paraldehyd-adaggal kezelt nyulak. 0.5 gm. chloralhydrattal naponta bódított házi nyúl csak 17 napig élt, 1 gm.-al kezelték 13—14 napig maradtak életben, tehát hetekkel rövidebb ideig, mint paraldehydes nyulaink. Ezen rövid élettartamból magyarázható, hogy a chloralos nyulak nem fogynak meg súlyukban oly tetemesen, mint a paraldehydesek. Ha azonban

kiszámítjuk adataink alapján a napi súlyfogyást részint az egyik, részint a másik méreggel kezelt állatokra vonatkozólag, úgy kitűnik, hogy a chloralhydrat mégis sokkal tetemesebben, sokkal rohamosabban szállítja le az állatok testsúlyát, mint a paraldehyd. A következő összehasonlítás azt hiszem meggyőző bizonyítékul szolgálhat :

Táblázat.

Paraldehyd	Élettartam	Összes súlyfogyás	Napi átlagos súlyfogyás
2 grm. napi adag	40 nap.	700 grm.	17·5 grm.
3 " " "	35 "	720 "	20·5 "
4 " " "	29 "	450 "	15·5 "
Chloral			
0·5 grm. napi adag	17 "	450 "	26·5 "
1 " " "	13 "	460 "	35·3 "
1 " " "	14 "	350 "	25·0 "

A fenti táblázat adatainak összehasonlításából kiderül, hogy a chloralhydrat sokkal hatalmasabban támadja meg a szervezet táplálását, mint a paraldehyd; pedig a kísérleti jegyzőkönyvekből az is kiolvasható, hogy a chloralos állatok aránylag nem ettek kevesebbet, mint a paraldehydesek.

Idült chloral-mérgezésnél és paraldehyd-mérgezésnél a halálok különböző; az előbbinél hurutos tüdőlob, s utána kifejlődő collateralis tüdővizenyő öli meg az állatot; míg idiült paraldehyd-mérgezésnél a szív zsíros elfajulása, ennek következtében a kis vérkörben pangás, s ezen pangásból származó tüdővizenyő vet véget az állat életének. A hurutos tüdőlob a chloralhydrat lobokozó hatásának tulajdonítható, s nem lehetetlen, hogy eliminatio-hatás, ép úgy, mint chloralismusban szenvedő embereknél a köthártyahurut, a bronchitis capillaris, s a különböző bőrbántalmak, mint erythema, urticaria és eccema, mely bántalmakat nagyon közel áll a könnyel, légutak váladékával, veritékkel kiválasztott chloral vagy a chloral valamely származéka contact hatásának tulajdonítani.

Nincs ugyan megvizsgálva még, vajon a chloralhydrat más úton, mint a vizelet útján elhagyja-e a szervezetet (vizeletben mint chloralhydrat változatlanul, s mint urochloralsav [Mering] jelenik meg), de az összes bevett chloralmennyiségnek megfelelő chloralhydratot és urochloralsavat a vizeletben megelni nem sikerült még, s így nem valószínű, hogy más testhelyeken is ürül ki.

Ha chloralhydratos állataink hosszabb ideig életben lettek volna tarthatók, úgy nem kételkedünk, hogy ép úgy láttunk volna azoknál is szívelfajulást, mint a paraldehydes állatoknál; ezt mutatja különben a májnak némely esetben constálható enyhébb elzsírosodása is.

Chlorálos állataink gyomornyákhártyája nagy fokú idült hurutot mutatott, s a fundusban és a pylorus táján számos fekélyke volt látható. Mindez a chloralnak lobosító s maró hatásából származik, mely hatás, mint látjuk, a nyákhártyákon még akkor is érvényesül, ha híg oldatban (5^o/o-os) visszük azt a gyomorba, mely nyúlaknál rendszeren telt is szokott lenni, s melyben ennél fogva a chlorál-oldat még jobban felhigulhat. Paraldehydnek 5^o/o-os oldata huzamosan nyújtva, csak gyomorhurutot idéz elő, fekélyedést soha, bármily hosszasan adagoljuk is.

A bódulatot illetőleg, chloralos nyúlainknál is ugyanazt tapasztaltuk, mint a paraldehydeseknél; t. i. hogy idővel kevesebb ellenállást tanúsítanak az állatok a szer hatásával szemben, s ha a választott adagra az első napokban egyáltalában nem is állott be bódulat, vagy csak félbódulat, úgy később fél, illetve teljes bódulatot is észleltünk. Tapasztaltuk azt is, hogy ugyanazon adagra később a bódulat időtartama növekszik. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy ezen észleleteink nem voltak oly állandóak, mint a paraldehydet illetőleg, sőt megesezt, a mi a paraldehydnél sohasem történt, hogy oly adag chloral, mely kezdetben teljes bódulatot okozott, később néha csak félbódulatba ejtette a kísérleti állatot, vagy egyszerűen csak chloralrészegséget idézett annál elő.

A hőmérséki viszonyokat illetőleg egészen hasonló ész-

leleteket tehattunk a chloralról illetőleg is, mint a paraldehydnel, s az erős hőleesésből, mely a bódulat tetőpontján jelentkezett, biztosan következtethettük azt, hogy az állat alig néhány napig fog még élni.

A légzési szám csökkenése is olyszerű, mint paraldehydés nyúlaknál.

Ha már most összehasonlító észleleteinket egybe akarjuk foglalni, úgy a következőket kell mondanunk:

1. *A chloralhydrát rendszeresen naponként alkalmazott bódító adagai aránytalanul gyorsabban vezetnek halálhoz, mint a paraldehydnek megfelelő értékű adagai.*

2. *A chloralhydrát sokkal hatalmasabban támadja meg a szervezet táplálátát, mint a paraldehyd.*

3. *A chloralhydrát maró hatása még akkor is érvényesül, ha az igen híg oldatban (5%-os), de húzamosabb időn át vitétik az állat gyomrába. Paraldehyd még töményen nyújtva sem idéz elő gyomorfekélyedést.*

4. *Mindkét szerrel szemben idővel csökken az idegrendszer ellentálló képessége; a két szernek megszokásáról tehát szó sem lehet.*

5. *A chloralhydrát hosszas használata után házi nyúlaknál hurutos tüdőlob jő létre, s ez vet véget az állat életének. Paraldehyd a szívizomzat zsíros elfajulását idézi elő, s így okozza az állat halálát. Mindkét szer hosszas használata a májnak enyhébb zsíros elfajulását okozhatja.*

6. *A paraldehyd hosszas használata hasonlíthatatlanul kevésbé ártalmas a szervezetre nézve, mint a chloralhydrát húzamos használata.*

Kolozsvártt, 1886 márczius 20.

VIII.

A METALDEHYDRŐL MINT TOXICUS ANYAGRÓL.

BÓKAI ÁRPÁD TANÁRTÓL.

Az aldehydnek vagy jobban acetaldehydnek ($C_2 H_4 O$) a modern vegytan két polymer változatát ismeri; az egyik, mely chemiailag is, pharmacodynamicailag is eléggé van tanulmányozva, a *paraldehyd*, a másik, mely vegyi szempontból még kevésbé, pharmacodynamikai szempontból pedig egyáltalán nincsen tanulmányozva, a *metaldehyd*.

A paraldehyd 3 molecula aldehyd összeköttetése folytán jő létre ($C_6 H_{12} O_3$), a metaldehyd alighanem 6 molecula összeköttetéséből származik, s egy-két tankönyvben $C_{12} H_{24} O_6$ vegyképlettel szerepel. Kolbe-Mayer nagy szerves vegytanában ezen vegyképletet nem találjuk meg, s az említettik a metaldehydről, hogy molecularis súlya még nem volt megállapítható.

A paraldehyd hatásáról az utóbbi két évben sok közlemény jelent meg, melyekből a szernek hypnoticus hatása kétségtelenül kitűnik, s ennek folytán a gyógytanban alkalmazást is nyert, s használhatóság tekintetében, úgy látszik, a chloralhydrat fölött áll.

Csaknem egy év óta a paraldehyd hatásának vizsgálatával foglalkozván, érdekesnek, sőt szükségesnek is tartottam a másik polymer hatásának megvizsgálását is, mely vizsgálatok ered-

ményeit a következőkben akarom összefoglalni, melyekből kitűnik, hogy a metaldehyd az élénk hatású mérgek közé kell, hogy soroztassék.

Isme. A metaldehyd jegeczes anyag, a jegeczek áttetszőek, szintelenek, a szag, melyet árasztanak, nem mondható kellemetlennek, hasonlít az némileg az acetaldehyd szagához, de míg az utóbbi kissé kaparó, szűrő, savanyús, addig ezé édesebb, nem szűrő. A jegeczek íze hűtő, aromathicus.

A jegeczek oszlopok vagy tűk, melyek majd rövidek (3—4 mm.), majd hosszúak (2—4 ctm.), karcsúak; *Haushofer* vizsgálatai szerint a jegeczek a négyzetes rendszerbe tartoznak, hosszú szintelen oszlopok és tűk, $P(111) \infty P\infty(100)$ összalakzatban. A $\infty P\infty$ lapjai rendesen síkok és fénylők, a P lapok ritkán vannak egyformán kifejlődve, hanem többnyire hiányosan. Gyakran találkozunk üreges jegeczekkel. A jegeczek igen jól hasadnak $\infty P\infty$ szerint. Az oszlopok éleire gyakorolt könnyű nyomás mellett a kristály finom hajlékony rostokká esik szét, melyek erősen villamosak. A kifejlődött jegeczek is, nevezetesen a pyramis lapok és a letört végek nagy képességgel bírnak villamosságot indítani. Ha az üveget, melyben a jegeczeket nagyobb mennyiségben (150 grm.) tartjuk, rázzuk, s aztán egy jegeczet kiveszünk belőle, úgy a jegecz sok apró törmélet szed fel, ép úgy, mint a delejes vas vasport szed fel.*

A metaldehyd vízben egyáltalában fel nem oldódik, sem hideg, sem melegben; borszeszben, ætherben, chloroformban, benzolban nehezen oldódik, még az utóbbiban talán leginkább, s ezen oldataiból szépen átjegeczíthető. Nem oldják sem zsíros olajok, sem glycerin, sem nyál, sem epe, sem vér, a mi azonban pharmacologice fontos, hígított sósavban, ha azt 35—45° C-ra melegíthetjük, elég jól olvadnak a jegeczek, s még akkor sem csapódnak ki, ha az oldat idővel kihül.

Ha a metaldehydet 35—40° C-ra hevítjük, már illan, a

* *Rath*: Annal. d. Chemie. 162 S. 147. K. *Haushofer*: Zeitschr. für Kristallographie und Mineralogie. 1883. VII. S. 267.

nélkül, hogy a jegeczek megolvadnának; az elillanó mennyiség hűvösebb helyre érve, finom tűkben ismét kijegeczedik; e közben több-kevesebb aldehyd is képződik, mit a szagból is következtethetünk. 120° C-ra hevítve zárt térben a metaldehyd az acetaldehyddé alakul át.

Származékokat a metaldehydből előállítani nem lehetett ez ideig.

Reaktiói a metaldehydnek nem ismeretesek. Az aldehyd kémléseit nem adja.

A metaldehyd képződését illetőleg a létező irodalmi adatok alapján a következőket írhatom: Bocsássunk tiszta aldehydhez néhány hólyag sósavgázt vagy kénessavgázt, s hűtő keverék segítségével hűtsük azt le; egy-két óra múlva a metaldehyd már kiválik jegeczekben, melyek leszürethetnek; a szüredék ezután kevés kénsav hozzáadása után pároltassék le. A jól hűtött párlat kevés idő múlva új metaldehyd mennyiséget rak le. Ezen művelet többször eredménynyel ismételhető. *Fehling* úgy is tudott metaldehydét előállítani, hogy aldehydét chlorcalciummal hozott érintkezésbe; ezenkívül chlorzink és chlorszénéleg jelenlétében is képződik az aldehydből metaldehyd, főleg igen alacsony hőmérsék mellett. Ha a metaldehydét hígított kénsavval pároljuk le, közönséges aldehyd képződik.*

Hatás. Hideg vérű állatokon tanulmányozni a metaldehyd élettani hatását nem lehet, egyrészt a fentebb vázolt rossz oldékonysági viszonyoknál fogva, másrészt pedig azért, mert oly hőfoknál, milyenben hideg vérűek még jól érzik magukat, s milyenben egyáltalában kár nélkül tarthatók, a metaldehyd alig illan el, s így légalakban sem vihető be a hidegvérűek szervezetébe. Ha arab mézga porával s vízzel dörzsöltem szét a metaldehydét, úgy, hogy p. o. egy Pravaz fecskendőből már

* A metaldehyd vegytanára vonatkozó irodalom: LIEBIG. *Annal. chem. Pharm.* 14. S. 141. *Kekulé és Zincke*, *Ann. chem. Pharm.* 162. S. 145. *Fehling*, *Ann. chem. Pharm.* 27. S. 319. *Kolbe-Mayer*, *Ausführl. Lehrb. und Handb. der organ. Chemie.* Bd. I. S. 657.

békák bőre alá lehetet azt vinni, az állatok toxikus tüneteket nem küöltek; a metaldehydből a bőr alól hidegvérű állatoknál mi sem szívódott fel. Így természetesen a metaldehyd némely elemi hatására nézve, mely főleg hidegvérűeken tanulmányozható, részletes felvilágosítást nem adhatok.

Vizsgálataimat ezen oknál fogva meleg vérű állatokon, házi nyulakon és kutyákon kellett tennem. A bőr alól a metaldehyd ezen állatoknál is lassan és tökéletlenül szívódik fel, míg ha a metaldehydét arab gummi porával s vízzel szét-dörzsölve ez állatok gyomrába fecskendeztem, úgy a metaldehyd hatása már néhány percz múlva jelentkezni kezdett, s midőn az állat néhány (3—4) óra múlva kimúlt, a legtöbb esetben sem a gyomorban, sem a belekben metaldehydnek nyomát sem találtam, jeléül, hogy az onnan teljesen felszívódott.

Fentebb említém, hogy a metaldehyd minden testfolyadék közül csupán a híg sósavban oldódik; a felszívódásnak tehát alkalmas helye a gyomor sósavtartalmánál fogva. Nem kétlem azonban, hogy a mennyiben a metaldehyd 35—40° C-nál már illan és pedig a nélkül, hogy egész elillanó mennyisége aldehyddé változnék át, a felszívódás nemcsak sósav-oldat alakjában, hanem főleg légalakban történik, s ily alakban a vér által elszorbólve kering az a szervezetben. Hogy valjon a szervezetben mi történik a metaldehyddel, arra nézve meg kell emlitenem, hogy a mérgezett állatnak lehelete, vizelete, bélsara, nyála sem metaldehyd-, sem aldehyd-szagú nem volt, tehát nem ily alakban ürült ki a metaldehyd a szervezetből. Az állat halála után annak vére, szervei szintén nem mutatnak metaldehyd vagy aldehyd szagot, még akkor sem, ha azok vízfürdön melegítetnek. *Hová lesz tehát a metaldehyd?* Kétségtelen, hogy idővel aldehyddé változik az át, miután melegítve 35—40° C-ra már ez megtörténhetik. Az aldehyd ($C_2 H_4 O$), mint tudjuk, a szabad levegőn is fölötte könnyen vesz fel élenyt s eczetsavvá változik át ($C_2 H_4 O_2$). Ugyanennek kell a szervezetben keringő aldehyddel is történni, a piros vérsejtek élenyítő hatása alatt.

Az eczetsavról tudjuk, hogy az a vérplasma szénsavas natriumát és alos phosphorsavas natriumát felbontja s a natriummal eczetsavas natriummá egyesül. Ezen eczetsavas natrium azonban csakhamar szénsavas natriummá ég el, mely a vizeletben mint kétszénsavas natrium jelenik meg. Ezen vegyi változásokon megy át a metaldehyd is nézetem szerint, s ez lehet oka annak, hogy a metaldehyd-et s a belőle képződött aldehyd-et sem az élő állat kiválasztási productumaiban, sem pedig halál után a vérben, a szervekben meg nem találhattuk.

A metaldehydből nyúlaknál 1 kiló testsúlyra $1\frac{1}{4}$ grm. már halálos, 1 grmon alóli adagok csak hevesebb mérgezési tüneteket, míg $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ grm. csak igen csekély toxikus tüneteket idéznek elő. Kutyáknál 1 kiló élő testsúlyra már $\frac{1}{2}$ grm. absolut halálos adag. Ezek tehát érzékenyebbek a metaldehyd iránt.

Nyúlaknál a mérgezés általános képe a következő. Csekély mennyiségű (1 kiló súlyra $\frac{1}{4}$ grmot számítva) metaldehydnek a gyomorba vitele után mintegy 15 p. múlva az állat nyugtalan lesz, vakarózik, mosdik, félénk, reflex-ingerlékenysége erősbült. Fél óra múlva, folyton tartó nyugtalanság mellett, csekélyebb dyspnoea jelentkezik, a szívverés kissé szaporodott, az egyes lökések kissé erőteljesebbek; a füledények kissé megszűkültek, a testhő 0.3 — 0.5° C-al emelkedett; a fej, néha az egész test is inog egy kissé, majd erősen rázza fejét az állat. Így tart ez egy órán át, midőn lassanként ezen csekély tünetek is visszafejlődnek.

$\frac{1}{2}$ gm. metaldehyd-et véve nyúlaknál 1 kiló súlyra, annak a gyomorba beadása után 15 perczel az állat már erősen nyugtalaná lesz, félénk, nem engedi magát megfogni, reflex-tevékenysége emelkedett, fájdalom-érzékenysége fokozódott. 40 p. múlva a füledények szűkek, a testhő 0.5° C-al emelkedett, a végtagok járás közben enyhébben remegnek, ezért a futás ügyetlen, nehézkes, a légzés dyspnoeicus, a szívverés szapora, a rendesenél gyengébb szívlökések; az arcizmokban rostrángások. 50 percz múlva a beadás után a dyspnoeat fo-

kozódni látjuk, a szívverés szintén szaporodott, a testhő 0.7° C-al emelkedettebb a kiindulási foknál. A testtartás az egész test inogása folytán bizonytalan, ehhez járulnak a néha-néha fellépő clonicus rángásai a végtagoknak. A rostrángások az arcizmokban később fokozódnak. A füledények most közep-tágak, a pupillák fényre jól hatnak vissza. Nyálazás. A beadás után egy órával a nyálazás erősen fokozódott, a dyspnoea, valamint a szívverés gyorsulása szintén; a rostrángások az egész testre kiterjednek, az egész test remeg, főleg azonban a végtagok az intendált mozgások alkalmával. A testhő 1.0° C-al is emelkedettebb a kezdeti foknál. Ezután javulás kezd beállni, a tünetek enyhülnek, s 3—4 órával a kísérlet kezdetétől számítva az állat normalisan viselkedik.

Halálos adag metaldehyd beadása után házi nyúlnál a következő tüneteket észlelhetjük. A beadás után 10—15 perczel a légzések száma már szaporodni kezd, s a kiindulási számot 15—20-al már meghaladja, a légzés csekélyebb mértékben dyspnoeicus. A szívverés szintén szaporodott. Az állat remeg, az arc és végtagizmokban rostrángások jól láthatók. A füledények többnyire szűkültek. Már egy fél óra múlva a dyspnoea egészen kifejezett, a szívverés még szaporább, s gyengébb erélyű, a test remegése oly nagy mérvű, hogy az állat járni, fordulni alig tud. A remegés ép úgy, mint a paralysis agitansnál, intendált mozgásoknál fokozódik. A remegés az első óra végére oly nagy mérvű lesz, hogy az állat mintegy táncolni látszik; a légzés még erősebben dyspnoeicus jellegű. A szívverést számolni egyáltalában nem lehet, s csekélyebb arrythmiát is észlelhetünk; ugyanekkor nyálfolyás kezdődik, mely perczről-perczre erősödik. A test hője az első óra végén már 0.8 — 1.0° C-al emelkedett. Az edények ekkor többnyire szűkültek. A reflex-ingerlékenység fokozott. A második óra vége felé a légzés oly szapora, hogy nem is számlálható, a szívverés szintén szaporodott. A remegés clonikus görcsökké fokozódik, melyek hol ez, hol amaz izomsoportokban jelennek meg, s az állat folyton mintegy ugrálni látszik. Ha az állatot oldalára döntjük, a folytonos clonicus görcsök miatt az többé lábra

állani nem képes. A clonicus görcsök erősödnek, ha az állatot megmozdítjuk, vagy fölemeljük. A füledények a mérgezésnek ezen szakában tágak. A testhő még inkább emelkedett, néha 2° C-al több, mint a kísérlet kezdetén volt. Erős nyálfolvás. Dyspnoea. A szívverés igen szapora. A clonicus görcsöket helylyel-közzel tonicusak váltják fel; opisthotonus, trismus. Erős cyanosis fejlődik ki. A tonicus görcsök alatt, melyek az egész testre kiterjednek, a légzés megáll, majd ismét megindul, ha azok alább hagynak. A légzés fűrészelő, suhogó. Majd egy hosszantartó tetanicus roham lép fel, mely azonban csak csekély intenzitású; az állat légzése végképen megáll, s az állat meghal, a nélkül azonban, hogy az ú. n. fulladási convulsiók jelentkezzenek. A szív a légzés megszűnte után még ver egy ideig, a nyálazás tovább tart, a rostrángások még 10—15 percz múlva is megvannak. A hőmérsék halál után még egy ideig emelkedhetik, s a normalist $3—4^{\circ}$ C-al is túlhaladhatja. Halál után közvetlenül az izmok villamos ingerlékenységét vizsgálva, azt találtam, hogy faradicus árammal ingerelve direct az izmokat (pl. a gluteus izmokat) azok csak igen renyhén húzódtak össze, még erős áramokra is; ha közvetve az ideg útján alkalmaztam az ingert, úgy legtöbbször csak alig észlelhető rángást tudtam kiváltani.

A halál bekövetkezte a legkisebb halálos adagra körülbelől $2\frac{1}{2}$ —3 óra múlva történik.

1. kísérlet. Fehér házi nyúl. Súly 1370 gm. 10 ó. 35 p. Metaldehydet emulsió alakjában 1·5 gmot kap gyomrába. Légzés 102. Hő 38° 0. 10 ó. 38 p. Kisebb mérvű remegés, forgolódás, nyugtalanság. 10 ó. 40 p. Légzés 112. Orrczimpák a légzési mozgásokban részt vesznek. Remegés, ingó, tántorgó járás. Füledények összehúzódvák. Hő 38° 0. 10 ó. 46 p. Légzés 110. Mint előbb. 10 ó. 50 p. Járáskor a végtagok remegnek, ép úgy a fej is. Az állat ajkát folyton nyalja, füleit hegyezi, orrát mellső végtagjaival folyton dörzsöli. Ide-oda járkál. 10 ó. 52 p. Légzés 122. Nagy remegés; nyugtalanság fokozódik 11 ó. 5 p. Vizelés. Hő 38° 6. 11 ó. 12 p. Légzés 142. Az állat szemhéjjait le-lezárja, nagy fokú remegés. 11 ó. 20 p. Remegés, mely járáskor fokozódik, mintha az állatnak a legnagyobb fokú rázóhüdege lenne. Légzés oly szapora, hogy nem számolható. Füledények szűkek. 11 ó. 30 p. Vizelés. Az állat szaladgál, sok bélsárt ürít, a bélsár kemény. 11 ó. 35 p. Szaladgálás, remegés, tán-

torgás. Légzés számlálhatlan. 11 ó. 40 p. Hő 39.2. Igen erős remegés. Az állat néha végtagjai hegyére fölemelkedik, annyira összerizkodik. Ha az állatot fulénél fogva fölemeljük s két hátsó végtagján hagyjuk állani, úgy remeg, mint a paralysis agitansban szenvedő. Légzés 140, nehezített, a diaphragma nagy kitéréseket tesz. Minden izomban fibrillaris rángások. 11 ó. 50 p. Dyspnoeicus légzés; minden légző segédizom működik. Edények ad maximum tágultak. Ha az állathoz nyulunk a remegés erősebbé lesz. Hő 39.4. Fogak hangosan vaczognak. Légzés hallhatólag fűrészelő. Füledények erősen tágultak. Bőbél sürütés. 12 óra. Általános remegés. Izomzat elernyed. Az állat fejét az asztalra nyugtatja, végtagjait szétterpeszti. A végtagokban néha-néha ríngó-görcsök. Trismus. Erős nyálazás. Füledények a duzzadásig teltek. Légzés 140. 12 ó. 7 p. Visszahajlasi tevékenység erősen fokozott, a bőr erősebb megcsipésére a végtagok ríngó görcei válthatókká. A fej görcsösen balra van csavarva. Erős nyálazás. 12 ó. 10 p. Ríngó görcsök s felváltva merev görcsök, majd opisthotonus. Dyspnoea. Cyanosis. 12 ó. 20 p. Néha görccszünet 2—3 percze, majd ismét ríngó és merev görcsök opisthotonussal. Légzés 140—150. Cyanosis fokozott. 12 ó. 33 p. Légzési szünetek; 2 p. múlva a légzés megáll, a szív még egy ideig ver, s aztán megáll. Halál. Halál után egy darabig (5 p.) rostrángások az összes izomzatban.

Bonczlelet. Agyburkok erősen belöveltek. Agyállomány vérbő. Ugyanily viszonyok a nyúlt- és gerincvelőben. Tüdők vérbövek, különösen az alsó lebenyek. Gyomor nyákhártvája müllékony, a szokottnál rózsaszínűbb. Vékonybelek vérdusak, kevés nyákos pépet tartalmaznak. Vastagbélben, végbélben nincs változás. A gyomor és bélhuzam tartalma methaldehyd szagot sehol sem mutat. Máj vérbő, vesék szintén. Húgyhólyag üres.

2. kísérlet. *Fehér házi nyúl.* Súly 1350 gm. 10 ó. 25 p. Légzés 68. Szívverés nem számlálható. Hőm. 38.5° C. Az állat gyomrába fecskendezünk 1.5 gm. methaldehydet fejetben. 10 ó. 35 p. Légzés erőltetett 90, orrczimpák légzésnél erősen mozognak. Szívverés szaporább, mint kezdetben. Remegés, fibrillaris rángások az arc-és végtag-izmokban. Pupilla rendesen viselkedik. Füledények középtágak. 10 ó. 40 p. Légzés 98. dyspnoeicus. Szívverés szapora, gyenge. Látnak jól hatnak vissza, füledények igen szűkek. Az egész test rendkívül remeg. 10 ó. 45 p. Légzés 100. Remegés miatt az állat alig tud fordulni, mozdulni. Füledények szűkek. 10 ó. 55 p. Az állat száját, orrát nyalogatja, s mellső végtagjaival törli. Erősen inog, remegés fokozódott annyira, hogy az állat szinte táncolni látszik. Légzés 144. Szívverés igen szapora, gyenge. Füledények igen szűkek. Látnak reagálnak, középtágak. 11 ó. 10 p. Hőm. 38.9° C. Előbbi tünetek fokozottan jelentkeznek. Nyálfolyás. 12 ó. Szívverés igen szapora, légzés 140. erős dyspnoe. Pupillák reagálnak; füledények igen szűkek. Hőm. 39.3° C. Az állat fekszik, erősen remeg; közbe tonicus görcsrohamok, fölötte erős opisthotonussal, ezt követik clonicus görcsök, melyek az egész test összes izmaira kiterjednek.

Görcsmentes időben az állat önkénytes mozgásra képtelen; eszmélet megtartott, reflex fokozódott. A tonicus görcsöket reflectoricus úton is ki lehet váltani. Nyálazás, vizelés. 12 ó. 46 p. Hőm. 39.5° C. Edények igen szűkültek. Tonikus és clonicus görcsök 4—5 perczenként ismétlődnek, közben erős remegése az egész testnek, számlálhatlan dyspnoicus légzés, szapora szívverés. 1 ó. 3. p. Opisthotonus, tonicus görcse a végtagoknak, ezt követőleg clonicus görcsök. Trismus. Halál a görcsök közben.

Bonczlelet. A központi idegrendszer, valamint az agy és gerinczagi burkok igen erős vérbőségét lehet konstatálni. A gyomor-bennék nem metaldehyd szagú. A gyomor nyákhártyája élénk rózsaszínű.

Kutyánál, ha a metaldehyd-adag nem is volt halálos (pl. 0.25 gm. 1 kilóra), oly hatalmas mérgezési tünetek jelentkeznek, melyek a metaldehyd-mérgezést egészen jellegzővé teszik, s más méreggel történt mérgezés képétől egészen elválasztják. Az első tünet 15—20 perczel a mérgezés kezdete után, a végtagmozgások csekélyebb ataxiájában nyilvánul; e mellett statica ataxia is észlelhető már; a szívverés ekkor nehánynyal már szaporodott lehet. Hova-tovább kifejezetten lesznek az atactiaus végtagmozgások, s egész kakasjárás fejlődik ki. Az állat inog, ha megáll; hogy biztosítsa magát, széles támpontot keres, végtagjait szétterpeszti, s aggódva ügyel az egyensúly megtartására. Ez már az első félóra végén észlelhető, midőn a remegés is megkezdődik, mely úgy szólván percről-perczre fokozódik. A test hője néhány tized fokkal emelkedik, csekélyebb nyálazás mutatkozik és rostrángások az arc- és végtagizmokban. Légzés, szívverés még ekkor nem szaporodnak. Az első óra vége felé kezd a szívverés a légzéssel együtt szaporává lenni; ez utóbbi azonban még nem dyspnoeicus. $1\frac{1}{2}$ óra multán a nyálazás nagyfokú lesz, s egyes izomcsoportokban az egész test remegése, inogása mellett clonicus görcsök kezdenek jelentkezni, a légzések már erősen szaporodnak, dyspnoeicus jellegűek, a szívverés száma már majdnem szerese a kiindulási számnak. A clonicus görcsök percről-perczre erőteljesebbek, a nyálazás mind erősebb; arczon, nyelven a rostrángások kifejezetten láthatók. 2 óra múlva a légzés dyspnoeicus, néha kihagyó, szívverés szapora. A clonicus

görcsök és remegés oly fokú, hogy az állat elesik, s alig tud lábaira nagy vergődés közt felállani. Majd csuklás, hányás jelentkeznek. A hányadék nem metaldehyd szagú. $2\frac{1}{2}$ óra múlva a légzések száma majdnem tízszerese a kiindulási számnak, igen erős kilégzések; szívverés még szaporább mint előbb. A clonicus görcsöket enyhébb tonicusok váltják fel, jobban mondva váltakoznak azokkal. A hőmérsék több mint 1° C-al emelkedett; nyálfolyás. 4—5 óra múlva az állat izomzata kimerült, tehetetlen, a nyálazás folyton tart, a szív működés még jóval szaporább a rendesnél, de nem arhythmicus, a dyspnoea azonban megszűnt. Görcsök nincsenek többé, az állat bár mozdulatlan, de ébren van, s eszmélete nem zavart. 6—7 óra múlva az állat már járkálni kezd, bár még igen merev végtagokkal, a nyálazás megszűnt, a légzés, szívverés közeledik a rendeshez, hőmérsék már a rendes alatt van. 24 óra múlva az állat igen fáradt, de jó étvágya, szomja van. Légzése, szívverése rendes, s 48 óra múlva egészen egészséges.

3. kísérlet. Nagy kopó. Testsúly 14.5 kilogramm. Délelőtt 10 ó. 15 p. Az állat estétől óta koplal. Légzés 14. Szívverés 52. Hőmérsék 38.6° C. Az állat gyomrába viszünk 4 grm. metaldehyd emulsió alakjában. 10 ó. 25 p. Semmi változás. 10 ó. 38 p. Szívverés 64. Légzés 14. Hő 38.6° C. Kisebb fokú ataxia a járásban, statica ataxia szintén észlelhető. 10 ó. 38 p. Légzés 14. Szívverés 60. Hőm. 38.7° C. A hátsó végtagok remegnek, az atacticus végtagmozgások kifejezettebbek. 10 ó. 42 p. Légzés, szív, hőm. mint előbb. A remegés percről-perczre erősbül, az egész test inog, járás nehézkes ú. n. kakas járás, e mellett az állat ha jár v. áll négy végtagját szétterpeszti s aggódva ügyel az egyensúly megtartására 10 ó. 47 p. Légzés 14. Szívverés 52. Hőmérsék 38.9° C. Az állat mintegy fáradtan leül s bolygatva csak nagy nehezen kel fel. Remegés, inogás; mozgásnál az ataxia igen kifejezett, erős rostrángások, különösen a gluteus izmokban. Csekélyebb nyálazás. Gyomortáj nyomásra fájdalmas. 11 ó. Szívverés 54. Légzés 14. Hőm. 39.1° C. Előbbi tünetek. 11. ó. 25 p. Szívverés 58. Légzés 18. Hőm. 39.3° C. Előbbi tünetek. Állat enni próbál, de nem képes az alsó állkapocs folytonos erős remegése miatt. Az állat fekszik, fennállni a remegés miatt képtelen. Hívásra figyel, szemei követik a mutatott tárgyat, bőr érzékenysége nem szenvedett észrevehető változást. 11 ó. 40 p. Ide-oda szaglál, orrát a földhöz dörzsöli, testét végtagjaival szintén igyekszik dörzsölni. Clonicus görcsök egyes izomcsoportokban. Nyálazás fokozódik. 11 ó. 50 p. Clonicus görcsök fokozódnak

s mind jobban szétterjednek. Nyálazás igen erős. Légzés dyspnoeicus jellegű 38. Szívverés 100. Hőmérsék 39,4° C. 12 ó. 5 p. Clonicus görcsök. Légzés erősen dyspnoeicus 42, légzéskor az állat száját erősen kinyitja, s nyelvét, mely rostrángásokat mutat, erősen kiolti. Szívverés 104. 12 ó. 13 p. Légzés mint előbb, 100 egy perc alatt. Szívverés 92. Hőmérsék 39,6° C. Nyálazás nagyfokú; vizeletürítés. Clonicus görcsök. 12 ó. 33 p. Légzés dispnoeicus, nem számlálható, néha kihagyó. Szívverés gyenge, 90. Az állat nagy erőlködés, vergődés közt feláll, remeg, inog, elesik, megint feláll; néha clonicus görcsök jelentkeznek egy-egy végtagban. Nyálfolyás, vizelet. 12 ó. 52 p. Csuklás, hányás. Hányadék nem metaldehyd szagú. Hányás után clonicus görcsök. 1 ó. Ismét csuklás, ismét hányás. Nyálazás igen erős. Clonicus görcsök a földön vergődő állat végtagizmaiban. 1 ó. 7 p. Légzés szám 110, néha kihagyó. Kilégzés sóhajtó. Szívverés 120, gyenge. Tonicus és clonicus görcsök váltakoznak. 1 ó. 20 p. Pupillák jól reagálnak; 4—5 percenként clonicus görcsroham enyhébb tonicus görcsökkel keverve, szünet közben remegés. Szívverés 108. Légzés 90, dyspnoeicus jellegű. Hőm. 39,8° C. Nyálfolyás. 2 ó. 10 p. Légzés 28, már csak kevésbé erőltetett. Szívverés erőteljesebb 94. Az állat önkéntes mozgásokra képtelen, reflex emelkedett, eszmélet nem zavart, zajra, hívásra figyel az állat. Görcsök enyhültek, csak ritkán jelentkeznek. Nyálfolyás még erős. 3 ó. Légzés 24. Szívverés 110. Nyálazás erős. Az állat tehetetlenül fekszik oldalra dőlve, ébren van, zajra figyel. Görcsök nincsenek. Hőmérsék 39,0° C. 3 ó. 47 p. Légzés csendes 20. Szívverés 90. Hőm. 38,6° C. Nagy nehezen feláll az állat s bár merev végtagokkal, néhány lépést tesz. Vizelet 4 ó. 50 p. Légzés 16. Szívverés 96, rythmicus. Hőm. 38° C. Az állat áll, de járni a még merev végtagokkal csak mintegy tipegve tud. Nyálfolyás szünt. Görcsök 3 óra óta nem jelentkeztek. *Másnap reggel.* Az állat él. Légzés 16. Szívverés 88, erőteljes, rythmicus. Hőm. 37,6° C. Az állat kissé kimerültnek látszik, fáradtan járkal, inkább szeret fekdülni. Étvágy, szomj jó. Sok vizelet. Az állat élve marad hetekig egészségesen; később más kísérleti célokra használtatik fel.

Halálos adagra a mérgezés tünetei ép úgy kezdődnek, mint az imént vázoltam, csak hogy a remegés, inogás kissé korábban éri el azon nagy fokot, melynek következtében az állat járni nem képes; a szívverés és légzés tetemes szaporodása is már az első órán belül észlelhető, s már a mérgezés kezdetétől számított egy óra múlva erős dyspnoea constatálható. A clonicus görcsök is korábban, körülbelül már 1 óra múlva jelentkeznek, melyeket nem sokára tonicusok váltanak fel trismussal; ezen tonicus görcsök alatt a légzés megáll; a hő a rendes fölé 4—5° C-al emelkedik, s az állat egy derme-

roham alkalmával meghal. Ha mesterséges légzést indítunk meg, egy ideig még élethen tarthatjuk az állatot, de 5—10 p. múlva ennek daczára meghal. A szív még egy ideig ver a halál után is. A halál tehát nem szívhüdedési halál, hanem fuladási.

A *bonczolat* nyúlnál és kutyánál az agyhártyák, gerincz-hártyák fölötté erős vérbőséget, valamint a központi idegrendszernek igen erős vérbőséget mutatja. A tüdők élénk pirosak, vérdúsak, a máj s vesék kéregállománya szintén, a gyomor rózsaszínű, roncsolásra mi sem mutat, a gyomor és bélbennék szaga nem árulja el a metallehyd jelenlétét.

4. kísérlet. *Fiatal pudli kutya.* Súly 6250 gm. 10 ó. 15 p. Testhő 38·8° C. Légzés 20. Szívverés 86. Az állat gyomrába fecskendezünk emulsió alakjában 3 grm. metallehydét. 10 ó. 20 p. Csekély nyugtalanság. Az állat ide-oda veti magát. 10 ó. 25 p. Nyálfolyás. 10 ó. 30 p. Az állat orrát folyton törli, tüsszöl, pihenés nélkül vakarózik. 10 ó. 37 p. Étellel s vízzel kínálva, mohón eszik, iszik. Hátsó tagjai erősen remegnek. 10 ó. 40 p. Remegés az egész testre kiterjed. Nyálfolyás fokozódott. 10 ó. 44 p. Remegés, nyálfolyás. Szívverés 92. Légzés 26. 10 ó. 48 p. Az egész test inog, remeg, járás atacticus, az állat sokat botlik, végtagjai összekoczkodnak, egymásba keverednek. 10 ó. 54 p. Az állat az egyensúlyt fenntartani alig képes. Gyomortájék, hastájék enyhébb nyomásra is fájdalmas. Szívverés 94. Légzés 28. Hő 39·2° C. 11 ó. 4 p. Nagy nyugtalanság, fölötté erős remegés. Az állat gyakran mintegy fáradtan hátsó végtagjaira leül; nyálazás. 11 ó. 8 p. Szívverés 96. Légzés 30. Hő 39·2° C. A törzs járás közben fölfelé ívben erősen hajolt. 11 ó. 15 p. Nyálfolyás, remegés folyton fokozódnak, járni az állat alig képes. Hő 39·4° C. 11 ó. 18 p. Szívverés 120. Légzés 36, dyspnoeicus jellegű. Az állat négy végtagját erősen szétterpesztve, inogva, remegve egy helyben áll, járni nem mer, le sem fekszik. Clonicus görcsök egyes izomcsoportokban. 11 ó. 22 p. remegés oly fokú, hogy az állat merev, szétterpesztett végtagokkal tánczolni látszik. 11 ó. 25 p. Dyspnoe fokozódik, légzésszám 48. Szívverés 130, nem arhythmicus, elég erőteljes. 11 ó. 29 p. Szívverést, légzést számlálni nem lehet. Az állat a földön fekszik, eszmél, körben mozogni igyekszik, de merev és remegő izmaival csak mozgási kísérleteket tehet. Nyákhártyák cyanoticusak. 11 ó. 30 p. Erős tonicus görcsök, trismus. Légzés e közben megáll. Szív még ver. Mesterséges légzést alkalmazva kezeink segélyével, az állat ismét kezd légzeni, de a tonicus görcsroham és trismus, mely az imént alább hagyott, újra jelentkezik, s az állat megfullad. Hő ekkor 43·6° C; postmortalis hőmérsék 12 órakor 43·4°, 12 ó. 15 p. 43·2°, 12 ó. 17 p. 42·9° C.

Bonczlelet. Agyhárttyák erősen vérbővek; agy, gerinczagy is igen nagy vérbőséget mutatnak. Tüdő élénk piros. Gyomorban ételpép; nyákhártya élénk rózsaszínű, ezen szín sötétebb a pylorus felé. Maró hatásnak nyoma sincsen. Gyomor- és bélbennének nincs metaldehyd szaga. Máj, vesék kissé vérbővek, húgyhólyag üres.

Ha már most a metaldehyd-mérgezés tüneteit össze akarjuk foglalni, úgy azt kell mondanunk, hogy a legelső tünetek az ataxia motorica és statica, ezután következnek a remegés, rostrángások, erős viszketegség; később clonicus, végül tonicus görcsök lépnek fel; a visszahajlási tevékenység kezdetben kissé emelkedik; az edényzet eleintén megszűkül, később, a méreghatás teljes kifejlődésével tágul; a test hőmérséke gyorsan és erélyesen emelkedik; a nyálfolyás, könyezés, fokozott vizelet-elválasztás, hányás soha el nem maradó tünetek; a légzés hova-tovább szaporává és dyspnoeicus jellegűvé válik, a szívösszehúzóadások száma gyarapodik. A halál dermeszerű görcsök közben — a légzőizmok tetanusa folytán — beálló fulladás következménye; a szív még ver egy ideig a légzés megszűnte után.

A metaldehydnek a szív működésre s a vérnyomásra hatását gyengén curarisált kutyákon a Ludwigh-féle kymographion segélyével vizsgáltam meg. Nem halálos adag metaldehydnek a mesterséges légzés segélyével életben tartott állat gyomrába vitele után a középvérnyomás eleintén kissé emelkedik, de nem sokára mérsékeltén süljedni kezd, s körülbelül 1 óra alatt éri el a legalacsonyabb fokot, 1¹/₂ óra múlva azonban ismét emelkedni kezd, de az eredeti fokot csak órák múlva éri el. Halálos adagnak a szervezetbe vitele után kezdeti csekély emelkedés után lassan, de állhatatosan süljed a vérnyomás.

A szívverés számát illetőleg azt találtam, hogy az parallel emelkedik a vérnyomás süljedésével; akkor legszaporább a szívverés, midőn legalacsonyabb a vérnyomás. Halálos adagra, természetesen a halál közeledtével, az utolsó percekben mind gyéreb és gyéreb lesz a szívösszehúzóadások száma. Halálos adagra minél szaporább a szívverés, s minél közelebb áll az állat a halálhoz, annál alacsonyabb az érlökési hullám-

görbe magassága; kis adag metaldehyddel történt mérgezésnél ugyanezt nem észlelhettük.

A metaldehyd-mérgezésnél tehát izgatva találjuk a nyúltvelő légző központját, valamint kezdetben az edénymozgató központot is; ez utóbbi azonban nem sokára hűdéses állapotba jut; az edénymozgató központra gyakorolt hatásból magyarázhatjuk meg magunknak a kezdeti csekélyebb vérnyomás-emelkedés után bekövetkező nyomás-sülyedést, melyhez bizonyára a szívösszehúzódások erélyének csökkenése is hozzájárul. A vérnyomás csökkenése oka egyrészt a szívverés szaporaságának; de nem szenvedhet kétséget, hogy másrészt a testhőmérséknek tetemes emelkedése is befolyik erre, valamint azt is fel kell vennünk, hogy a szív motoricus idegapparatusának izgalma is fennáll, mert oly nagy fokú szaporodása a pulsusnak, melyet néha észleltünk (p. o. kétszerese a kiindulási számnak), még sem magyarázható egyszerűen a vérnyomás sülyedéséből, mely különben nem is oly túlságos. A szív gátló idegkészülékét metaldehyd-mérgezésnél megtámadva egyáltalában nem találtam. A szívösszehúzódások erélyének csökkenését halálos mérgezésnél a metaldehydnek az izomzatra gyakorolt bénító hatásából kell magyaráznunk. Hogy halálos metaldehyd-mérgezésnél az izomzat általában bántalmazva van, meggyőződhetünk azon körülményből, hogy a halál közeledtével, midőn a clonicus és tonicus görcsök is mind csekélyebb és csekélyebb intenzitásúak, az állatok végtagizmai még igen erős faradikus árammal közvetlenül ingerelve is csak mérsékes, potrahált összehúzódást végeznek.

A remegés, melyet görcsös és nem hűdéses remegésnek kell minősítenünk, valamint a clonicus és tonicus görcsök is, melyekké a remegés fokozódik, természetesen agyi eredetűek. A tonicus görcsök a gerinczvelő izgalmából eredőknek azért nem tarthatók, mert reflex úton ki nem válthatók, bár nem tagadhatjuk, hogy kezdetben a gerinczvelő reflex-tevékenysége kissé fokozott, később azonban ez megszűnik. Az agykéregre a metaldehyd semmi különös hatást nem gyakorol, az eszmélet az élet utolsó perczéig megtartott.

Már most azon kérdéssel kell foglalkoznunk, hogy valjon mindezen hatást maga a metaldehyd eszközli-e, vagy pedig a belőle lehasadó aldehyd, vagy esetleg az aldehydből élenyülés útján képződő eczetsav?

Az aldehyd hatását *Albertoni* és *Lussana* * vizsgálták meg tüzetesebben; vizsgálatukból kitűnik, hogy aldehyd-mérgezésnél három stádium különböztethető meg, az izgalom, anæsthesia és asphyxia stadiuma. Aldehyd már kisebb adagban is igen szaporává teszi a légzést. Az izgalmi szakban a szívmozgások erélye és száma emelkedett. Az asphyxia szakában környi és központi vagushűdés észlelhető. A vérnyomás emelkedett minden szakában a mérgezésnek. Kis adag aldehyd, mely csak enyhébb részegséget okoz, a testhőmérsékletet nem módosítja, míg nagy adagra, mely complet anæsthesiát okoz, erősen leszáll a testhő.

Láthatjuk ebből, hogy bár egy-két érintkezési pont található a metaldehyd- és aldehyd-mérgezés tünetei között, de a két mérég hatása alapján különböző. *A metaldehyd görcsokozó mérég, míg ellenkezőleg az aldehyd az agyra úgy hat, mint a chloroform vagy aether, s így az anaesthetisáló mérgek közé tartozik.* Lehet, hogy egyes mérgezési tüneteket a metaldehyd-mérgezésnél a képződött aldehyd idéz elő, így p. o. a légzés szaporaságát, a szívmozgató idegkészülék izgalmat s az ataxiát, de a metaldehyd-mérgezést semmikép sem azonosíthatjuk az aldehyd-mérgezéssel, miből következik, *hogy a metaldehyd nem rohamosan változik át a szervezetben aldehyddé.*

Az eczetsav és eczetsavas nátriummal történő mérgezés is egészen elüt a metaldehyd-mérgezés képétől. Ha eczetsavat vagy eczetsavas sót nagyobb mennyiségben juttatunk az állat szervezetébe, a pulsus kicsiny, gyér lesz, a testhő leszáll, remegés áll be, nagyfokú izomerőtlenséggel, paresissal; a légzés nehezített lesz, asphyxia jelentkezik általános convulsiókkal.

* *Albertoni* és *Lussana*: Sull 'alcohol, sull 'aldeide e sugli etere vinici. Lo Sperimentale 1877.

Érintkezési pont a metaldehyd és eczetsav hatás tünetei közt egyedül a remegés lenne, mely azonban eczetsavmérgezésnél egészen más természetű, mint metaldehyd-mérgezésnél; az utóbbinál görcsös, ott hűdéses remegés van jelen. A convulsiók pedig eczetsavmérgezésnél fulladási görcsök, tehát nem oly természetűek, mint a metaldehyd görcsök.

Mind ebből következik, hogy *a metaldehyd saját maga idézi elő azon mérgezési tüneteket, melyeket leirtunk volt, bár nincs kizárva, hogy az aldehyd hatása is érvényesüljön a mérgezés kórképében, míg az eczetsav hatásnak még egyes enyhe jeleit sem ismerhetjük fel.*

A metaldehydben tehát hatékony, eddig még nem ismert mérget leltünk. Kérdés most, vajon ezen vázolt hatás alapján lehető-e számára helyet találni gyógyszerkincsünkben? Nézetem szerint az analepticus szerek közé joggal lenne beigtatható, s nem kétlem, hogy kis adagban nyújtva (1—2 gm.), ép úgy megállaná helyét, mint az alkohol és a camphor.

Kolozsvár, 1886 május 5.

IX.

IDÜLT MÉRGEZÉS AMYLNITRITTEL.

TÖRÖK GÁBOR VIZSGÁLATAI NYOMÁN KÖZLI

BÓKAI ÁRPÁD TANÁR.

Az amylnitrittel történő idült mérgezést eddig kísérletileg nem tanulmányozta tudtommal senki sem, pedig tekintve e becses gyógyszernek számos javalatát, s tekintve azt, hogy eme javalatok főleg idült bántalmakra vonatkoznak, mely bántalmaknál, mint epilepsiánál, angina pectorisnál, ideges asthmánál, hemicrania sympathico-tonicánál, hysteriának, valamint melancholiának némely alkalmas eseteinél, midőn az amylnitrit mint symptomaticus szer oly kedvező eredménnyel nyújtható, hosszasan, néha hónapokon, sőt éveken át kell az amylnitritet alkalmazni, nemcsak nem érdektelen, hanem kötelessége is a kísérleti gyógyszerertannak az idült amylnitrit-mérgezést tanulmányozni. *Török Gábor* ur, tanítványom, ki egy, az amylnitrit élettani s gyógytani hatását tárgyaló egyetemi pályamunkát sikeresen dolgozott ki a vezetésem alatt álló intézetben, szorgos kísérleteket végzett az idült amylnitrit-mérgezést illetőleg is, s dolgozatának ide vonatkozó adatait a magaméival kiegészítve, használok fel most, midőn a kísérleti méregtan eme hézagát pótlándó vagyok.

Török Gábor úr vizsgálataiból kitűnt, hogy nyúlak, kutyák hetekig, sőt hónapokig eltűrnek aránylag nagy adag amylnitritet. Egy kis kölyökkutya pl. 2 hónapon át naponta lég-

zett be 4—8 csepp amylnitritet, nem halt el, s végre más kísérleti czélokra lön betek múlva felhasználva. Egy teljesen kifejlett házi nyúl october hó 2-dikától a következő év január hó 3-dikáig 2 csepptől 12 cseppig emelkedő adagokat légzett be naponkint, s csak miután 12 cseppet 16 napon át naponta elfogyasztott, halt meg; egy másik házi nyúl január hó 6-dikától február hó 2-dikáig élt, s naponkint 4 csepptől 8 cseppig fokonkint emelkedő adagokat légzett be; egy harmadik nyúl január 30-dikától martius 26-dikáig élt, s naponkint 4—10 cseppig emelkedő adag amylnitritet fogyasztott el, megjegyezven, hogy 10 cseppet 16 napon át tűrt el. Fiatalabb házi nyúlak kevésbé türelmesek az amylnitrit iránt; így egy 3 hónapos házi nyúl 8 nap alatt pusztult el, pedig az első napon 2 cseppet, azután 2 napon át 3 cseppet, a többi napokon 4 csepp amylnitritet fogyasztott csak el. Kölyöknyúlak (3—4 hetesek) 3—4 csepptől meghalnak, s így idülten nem is mérgezhetők; haláluk általános convulsiók között beálló fulladás következménye.

Az idült mérgezés folyamán az állatok testsúlya alig fogy; némely állat testsúlya még emelkedik is. Az állatok étvágya és szomja rendes marad a mérgezés egész folyamán, bélhurut, gyomorhurut nem jelentkeznek. Légzőszervek bántalmi egyáltalában nem fejlődnek ki; a légútak hurutját, bármennyi amylnitritet légeztek is be a kísérleti állatok, sohasem láttuk fellépni. A belégzés után dyspnoë rendszeren jelentkezett ugyan, de 5—10 percznél tovább soha sem tartott. Ha az állatok igen nagy mennyiségű amylnitritet légeztek be, főleg ha halálos volt az adag, graphice is leírható, kifejezett Cheyne-Stokes-fele légzési typust észlelhettünk közvetlenül a belégzés után. Fehérnye, czukor nyulaink vizeletében soha sem volt feltalálható, pedig a vizelet naponta vizsgálat tárgyát képezte. Diabeticus vizelet csak akkor észlelhető nyulaknál, ha $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ gm.-ot az amylnitritből bőrük alá fecskendezünk. A mi a *méreg megszokását*, azaz a hatás iránt a szervezetnek eltompulását illeti, arra nézve tapasztalataink oda irányulnak, *hogy az amylnitritre nézve éppen az ellenkezője áll*

annak, a mit a mérgek legtöbbjét illetőleg tapasztalni szoktunk, a mennyiben oly adagok, melyek eleintén semmi kellemtelen, úgy nevezett mellékhatást nem okoztak, s így az állatok a szert jól tűrték, hosszasabb adagolás után egészen szokatlan heves ily tüneteket idéztek elő, melyek tapasztalataink szerint az amylnitrittel történő idült mérgezést épen jellegzik; ilyen méregadagok 6—8—12 csepp, melyeket nagy nyulak napokig, sőt hetekig is igen jól tűrnek, s melyek után csak nagy sokára jelentkeznek az alább leírandó görcsös tünetek, melyek előbb csak enyhén, később mind nagyobb intenzitással, lépnek fel. Azt is tapasztaltuk, hogy míg állatjaink eleintén békén légezték be az amylnitritet, később erősen vonakodtak azt tenni, védekeztek, menekülni igyekeztek, úgy, hogy egy nagy nyúl fékezésére teljes férfierő volt néha szükséges. Az amylnitritnek megszokott rendes hatása, melyért a szert gyógycélokra is használjuk, nyúlaknál 2 cseppnyi adagra 2 hét múlva is ép oly gyorsan és biztosan kifejlődött, mint az alkalmazás első napján; ezen tünetek a fejedények erős tágu-lása, a szívverés jelentékeny gyorsulása, látatágulás. *Már ebből is következtethetjük, hogy a szernek úgynevezett megszokása fel nem vehető.*

A test izomzatának elernyedését, bódult állapotot csupán nagyobb, 8—10—12 cseppnyi adag amylnitrit belégzése után láttunk kifejlődni; 2—4 cseppnyi adagokra ritkán, vagy épen nem fordult az elő. A visszahajlási tevékenység fokozott voltát már kis adagok belégzése után is észleltük 5—10 per-czen át a belégzés végétől számítva; nagyobb adagokra a reflex-tevékenység még inkább fokozódott, s annak fokozott-sága hosszabb időre nyúlt ki.

Mint az idült amylnitrit-mérgezés sajátos tüneteit, *bizonyos görcsös állapotokat kell jeleznünk, melyek a belégzés után néhány percz múlva, de sohasem a belégzés tartama alatt jelentkeznek, s melyek, ha bármily nagy adagot légeztetünk is be az állattal, nem észlelhetők a szernek egyszeri vagy csak néhányszori adagolása után, hanem csupán akkor, ha az amylnitrit hosszabb időn át nyújtatott emelkedő mennyiségben.*

Innen van az, hogy ezen alább leírandó görcsös állapotok eddig más vizsgálók figyelmét elkerülték. *Mayer* és *Friedrich*,¹ s az ő nyomukon más szerzők, mint *Harnack*,² *Pick*,³ *Dugan*⁴ emlitenek ugyan convulsiókat, melyek az amylnitrit nagy adagaira lépnek fel, s melyek létrejötténél a gerinczvelő csekély, vagy épen semmi szerepet nem játszik, s mely görcsök megszűnnek csaknem egészen, ha a nagy agyüteg lenyomatik, a mint azonban a vér az agyhoz ismét hozzábocsáttatik, egész erővel ismét megjelennek. Ezen convulsiókat halálos adag amylnitrit alkalmazása után mi is észleltük, valamint a *Balogh* tanár által említett dermát is, de ezen görcsök épen nem azonosak az idült mérgezés folyamán általunk észleltekkkel.

Az idült mérgezés tüneteinek jellemzése következő:

A kísérlet kezdete után 10—12 nap múlva a nyulak, kutyák reflex-tevékenysége emelkedik s hyperæsthesiá jelentkezik a belégzés után 10—15 perczen át; a legkisebb érintésre, főleg a fartáj és fark érintésére, csipésére összerezzenek az állatok, visitanak. A visítás nyulaknál a fájdalom kifejezése, s azt ez állatok igen ritkán hallatják, még leginkább a háromosztatú ideg vagy az ülideg bántalmazásakor vagy átmetszésekor. Ugyancsak a második hét vége felé az állatok a belégzés után egy ideig harapósak, mindent, mit szájukhoz kapnak, szétmorzsolnak, azonkívül félénkek, fűrgen menekülnek, elbújnak; ha megfogjuk őket, kapálóznak, karmolnak, sőt harapnak is, a mit házi nyulak különben nem tesznek, s kísérleti állataink sem tettek a kísérlet első napjaiban. A harmadik hét vége felé, vagy a negyedik hét kezdetén a belégzés után néhány perczczel (5—7 p.), de sohasem a belégzés alatt, a fülizmok, arcizmok, s a musc. orbicularis

¹ *Mayer és Friedrich*: Archiv f. exper. Pathol. und Pharmac. Bl. V.

² *Harnack*: Lehrb. der Arzneimittellehre. S. 600.

³ *Pick*: Ueber das Amylnitrit. II. Aufl. 1877.

⁴ *Dugan*: Recherches critiques et exper. sur le nitrite d'amylo. Paris. Doin. 1879.

palpebræ clonicus görcseit látjuk kifejlődni; olyanok voltak ezen görcsök épen, mint kutyanál azon epilepticus roham kezdeti tünetei szoktak lenni, mely akkor fejlődik ki, ha az agykéreg bizonyos pontjait a sulcus cruciatus környékén erősebb bevezetett árammal izgatjuk. Mindez 5—10 perczig is eltarthat; utána az állat tántorogva ide-oda szaladgál, ugrándozik, majd meglapul, négy végtagját elernyeszti, melyek kicsúsznak alóla. Nehány pillanatig ily helyzetben marad az állat, néha fejét is mintegy kifáradva az asztalra nyugtatja, ezután felkel, s egészen rendes viseletet tanusít. Megtörtént néha, hogy az említett clonicus görcsöket csak egyik oldali szemhéj-körizmon láttuk jelentkezni, s ugyanazon oldali fül- és arcizmokon. Három-négy nap múlva mindehhez tonicus tarkógörcs is járul; az állat, miközben arcizmai rángának, fejét hátrafesztíti, szemhéjait erősen kinyitja, szeméit mereven egy pontra szegezi, látái tágak, fényre nem hatnak vissza, a füledények igen szűkek, a fülek fel és előre hegyezvék; erős sivalkodás, szédülés egészíti ki a képet; az állat farán ül, s két mellső végtagját mereven kinyújtva, mellül azokra támaszkodik. Néha a fej hátrafesztítése helyett annak oldalra csavarása történik. Nehány percz múltával a görcsös tünetek szűnnek, utána erős hyperæsthesia észlelhető, az állat mintegy esztelenül nagyokat ugrik, tántorogva neki megy mindennek, leugrik az asztalról. A hatodik-hetedik héten, miután mindezen tünetek napról-napra fokozódtak, ezek lepergése után folytatólag tökéletes *nehézkóros görcsrohamok fejlődnek ki a belégzés után 5—15 percz múlva*. A clonicus görcsök a fejről a végtagokra is átterjednek, az állat oldalt dől, a tarkógörcs opisthotonussá fokozódik, az egész test izomzata tonicus görcsös állapotba jut, mely görcsöt később egyes clonicus görcsök szakítanak meg, majd pedig igen erős ugyanoly görcsök váltanak fel. A szemek ez alatt kidülledtek, a szemhéjak erősen szétfeszítvék, a láták ad maximum tágultak, fényre nem hatnak vissza, a füledények igen szűkek. A tonicus görcsök alatt a légzés fel van függesztve, az ezt követő clonicus görcsök stadiumában már vannak szabálytalan lég-

vételek, míg a görcsök múltával dyspnoeicus légzést észlelhetünk. A clonicus görcsök múltával, melyek mind nagyobb és nagyobb időközökben jelentkeznek, az összes izomzat elernyed, s az állat comában mozdulatlanul fekszik oldalán; $\frac{1}{2}$ —1 percz múlva félbódulatban tántorogva ügyetlenül végtagjaira áll, majd néhányat ugrik, s *isméllődik a nehézköros roham*. Az utolsó roham után 10—15 percz múlva az állat kissé bágyadt, de egyéb kóros tünet rajta nem észlelhető. A görcsök alatt gyakran észleltünk vizeletbocsátást. Az idült mérgezés további folyamán kevés nap kivételével naponta ismétlődtek az imént leirt görcsös rohamok a belégzés után, s minél inkább előhaladtunk a mérgezéssel, annál tovább tartottak a görcsrohamok, annál nagyobb hevességgel jelentkeztek, s annál többször ismétlődtek egymás után, a nélkül, hogy a görcsök között újabb amylnitrit adagot légeztettünk volna be az állattal. Volt eset, hogy 4—5-ször egymásután jelentkezett a nehézköros görcsroham. Az idülten mérgezett házi nyúlak ily epilepticus görcsroham alkalmával halnak el, s a görcsroham tonicus szaka alatt fulladnak meg, ha a roham ezen stadiuma hosszú ideig tart. Bonczolatnál agyvérzegénységet, egyébkint pedig a fulladási halál boncztüneteit találjuk a hullában.

Elvétve oly nyúlra is akadtunk, melynél az epilepticus görcsökre nem kellett hosszú időn át várni, néhány napi belégzés után jelentkeztek azok; ezenkívül fiatalabb állatoknál is előbb jelentkezik a nehézköros (8—10 nap múlva), mint idősebeknél. Mindkét esetre talál a t. olvasó példát az alább kivonatban közölt kísérleti jegyzőkönyvek között.

Egyik állatunknál néha oly nemű kényszermozgásokkal kezdődött a nehézköros roham, mint azt picrotoxin-mérgezés folyamán néha észleljük (gyakrabban manège-mozgás, ritkábban mutató-mozgás).

Az epilepticus görcsrohamok után néhány perczen át (15—20 p.) az állatok reflextevékenysége erősen fokozott, annyira, hogy egy esetben a fark megcsipésére nehézköros görcsrohamot is lehetett kiváltani.

A görcsöknek a fentebbiekben adott leírásából, de talán még inkább a kísérleti jegyzőkönyvekből nem nehéz e görcsöket, a mint leírásunk folyamán tettük is, nehézkóros görcsrohamoknak minősíteni, mennyiben a typicus nehézkóros insultus tüneteinek mindegyikét megjelölhetjük. Aura minden görcsroham kezdetén jelentkezett; leginkább motoricus aura, olyan, milyen nehézkóros embereknél is gyakori; remegés, clonicus görcsök az arc-, fül- és szembéjizmokban, tonicus görcs a tarkó-, néha a nyakizmokban; sőt a manège- és mutatómozgást is úgy foghatjuk fel, mint motoricus aurát.

Néha ezen alakját az aurának aura psychica helyettesítette, mely czéltalan szaladgálásban, ugrálásban, félelemben, sikoltásban nyilvánult; de vasomotoricus tünetek is csatlakoztak részint az aura psychica, részint az aura motorica tünete mellé, *u. i. az insultus előtt közvetlenül a füledények, melyek csak az imént a lehetőségig tágak voltak, erősen megshűkültek, s szűkek maradtak a roham végeig.*

A görcsök tartama alatt az állatok eszméletlenek voltak, a láták erősen tágultak, s fényre nem hatottak vissza, a szemgolyó merev volt, s mintegy kidüledtnek látszott. Az aura tüneteket a test összes izomzatának tonicus görcse követte, mely megfelelt az insultus epilepticus első stadiumának (tonicus görcsök stadiuma, Nothnagel); ezen görcsöket egy idő múlva olykor-olykor clonicus görcsök szakították meg, végre a tonicus görcs elmúlt, s azt clonicus görcsök követték (clonicus görcsök stadiuma, Nothnagel), melyekre az izomzat teljes elernyedése, comatosus állapot következett (utóstadium, Nothnagel).

Látjuk ebből, hogy a typicus nehézkóros roham egész tünet-lánczolata hiány nélkül feltalálható az amylnitrittel idültlen mérgezett nyulak görcsrohamaiban, s így azokat nyugodtan nehézkóros görcsöknek nevezhetjük.

Megjegyzendőnek tartom, hogy a leírt nehézkóros görcsök csupán az amylnitrit belégzését követőleg léptek fel, napközben önként sohasem jelentkeztek.

Egy más megjegyzésem arra vonatkozik, hogy az általunk

használt amylnitrit mindig lehető tiszta, bomlatlan volt, a kellő óvrendszabályok mellett tartatott, s kimutathatólag nitropentant, az amylnitrit izomerjét nem tartalmazta, mely különben hasonló szagú az amylnitrithez, s néha a kereskedésbeli készítményt csekélyebb mértékben tisztátlanjta.

Mindezeknél fogva az amylnitritet teljes joggal ama mérgek mellé sorozhatjuk, melyek epilepticus görcsöket képesek előidézni. Ezen mérgek a borszesz, az artemisia absynthium zöldes illó olaja s a nitropentan. Hogy a *borszesz-szel* visszaélés, ha az hosszasan történik, tehát, hogy az idült borszesz-mérgezés embernél epilepsiára vezethet, mai napon már kétséget nem szenved, daczára annak, hogy állatoknál, ha azok borszeszszel idülten mérgeztettek, nem fejlődnek ki nehéz-kóros rohamok.¹ Az *absynth illó olajával Magnan*² tett kísérleteket, s azt tapasztalta, hogy kutyáknál már egyes nagyobb adagokra is jelentkeznek nehéz-kóros görcsrohamok; azok tehát, kik a Franciaországban oly divatos absynth liqueur szokványos élvezete után lettek epilepticusokká (s ily eseteket nagy számmal találunk az irodalomban), első sorban a liqueur illó olajának róhatják fel betegségüket, melynek kifejlődését természetesen a nevezett ital nagy borszesztartalma szintén elősegíti és siettet. A *nitropentan*, az amylnitrit izomerje, már egyes nagyobb adagokban is vált ki nehéz-kóros görcsöket, mint az *Schadow* és *Jolly*³ kísérleteiből kitünik.

Az idült amylnitrit-mérgezés alkalmával fellépő nehéz-kóros görcsrohamok keletkezési módját megfejtteni nézetem szerint nem nehéz, ha szem előtt tartjuk azon tényt, melyet fentebb ismételten felemlitettem, t. i. *hogy az amylnitrit belégzése után néhány percz múlva a kísérleti állat jüledényei, melyek a belégzés alatt és után néhány perczig a lehetőségig tárog voltak, erősen megszűkülnek és sok perczen át szűkek maradnak, ilyenek az epilepticus görcsök tartama alatt is, s*

¹ *Nothnagel* czikke: Epilepsie und Ecclampsie. Ziemmsen's Hdb. der spec. Pathol. und Therapie.

² *Magnan*. Compt. rend. T. LXXII. 5.

³ *Schadow*. Archiv f. exper. Pathol. und Pharmacol. Bd. 6.

csak a comatosus állapot (az insultus utóstadiuma) szüntével tágulnak ismét a rendes ürtérre.

Ha ez a füledényekre nézve áll, úgy áll az az agyedényekre vonatkozólag is, mert részint mások, részint Török Gábor úr vizsgálatai nyomán, melyeknek tanuja voltam magam is, állíthatom, hogy az agyburkok, valamint az agyállomány ütereckéi az amylnitrittel szemben ép úgy viselkednek, mint a fül- és arczüterek, tehát a nevezett szer belégzése alkalmával erősen tágulnak, tágak maradnak a belégzés után is egy ideig, majd pedig erősen megszűkülnek.

Azt hiszem, hogy az agyüterek görcse, s az ennek következtében kifejlődő heveny agyvérzegénység, ha hosszabb ideig fennáll s naponta ismétlődik, elég elfogadható ok arra nézve, hogy nehézköros rohamok jelentkezzenek. Ezen felvételünkben persze Astley Cooper, Kussmaul és Tenner régibb, de maig is iránytadó kísérleteire, azután Donders, Berger és mások nagyszámú észleleteire és vizsgálataira támaszkodunk, kiknek nyomán az epileptikus roham genesisét általában az agyüterek görcse folytán gyorsan beálló agyvérzegénységre vezetjük vissza.

De az a kérdés most, hogyan magyarázzuk meg magunknak az amylnitrit belégzése után néhány percz múlva fellépő szűkületét a fejütereknek? Hisz általában azon nézet van elfogadva pharmacologusok és toxicologusok által, hogy az amylnitrit belégzése folytán edényhűdés jön létre, ezért tágulnak a fejüterek. Ezen edényhűdést az egyes szerzők a legkülönbözőbb módon magyarázzák; egy része a buvároknak az edényszűkítő központ hűdéséből vezeti le (Bernheim,¹ Filehne²), mások ismét az üterek sima izomrostjainak hűdését veszik fel (Brunton,³ Wood,⁴ Richardson,⁵ Pick,⁶ Mayer és

¹ Bernheim: Pflüger's Archiv. Bd. VIII. S. 253.

² Filehne: Pflüger's Archiv. Bd. IX. S. 470.

³ Brunton: Ber. d. königl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig. 1869. S. 285.

⁴ Wood: Americ. Journ. of med. Sc. 1871. P. 39 és 359.

⁵ Richardson: Medic. Times and Gaz. 1870. II. P. 469.

⁶ L. cit.

Friedrich¹⁾, vannak végre, kik azt állítják, hogy mind az edényszűkítő központot, mind pedig az edényszűkítő körzeti idegkészüléket hűdíti az amylnitrit. Természetes, hogy az említett utólagos edényszűkülést, jobban mondva edénygörcs kifejlődését meg nem fejthetjük, ha az amylnitrit edénytágító hatását a fenti okok bármelyikére vezetjük is vissza, tehát, akár az edényszűkítő központ, akár a körzeti szűkítő idegvégkészülék, akár az edényizomzat hűdésére, *mert hűdés után a rendcsnél nagyobb actiót a hűdre volt ideg vagy izomelemek-től egyáltalában nem várhatunk.*

Nem marad tehát egyéb hátra, mint azt felvennünk, *hogy az amylnitrit az edénytágító idegkészülékre gyakorol izgató befolyást, s ezért tágnak belégzés alatt a fejedények;* e szerint az edénytágulás *activ természetű volna,* mint azt *François Franck*²⁾ és tanítványa *Dujan*³⁾ állították először.

Mint alább ki fogjuk fejteni, az amylnitrit ily irányú hatásából könnyen megmagyarázhatjuk az utólagos edénygörcs létrejöttét.

François Franck és *Dujan* egyedül állanak ugyan nézetükkel, de kísérleteik, melyeket tanítványom Török Gábor ur, s részben magam is utána vizsgáltunk, valamint az általunk észlelt utólagos edénygörcs az elebb kitágult edényekben, erősen támogatják az említett francia szerzőket. Nevezettek ugyanis észlelték, s ezen észleletet bárki is könnyű szerrel megteheti, hogy a házi nyúlnek amylnitrit belégzés következtében kitágult füledényei azonnal erősen összehúzódtak, ha az állat valamely érző idegét villamárammal izgatták; az összehúzódás ép oly erős volt, mint oly állatnál, mely amylnitritet nem kapott. Ha tehát visszahajlási úton ily állatoknál edénygörcsöt idézhetünk elő, úgy nem lehet hűdve sem az edény-

¹⁾ L. cit.

²⁾ *François Franck*: Gaz. med. de Paris, 1879. P. 271.

³⁾ *Dujan*: Recherches critiques et exper. sur le nitrite d'amyle. Paris. Doln. 1879.

szűkítő központ, sem az edényszűkítő idegkészülék, sem pedig az edényizomzat. *Dugan* egy másik kísérlete a következő volt: kutya fejüterebe manometert kötött, mely irókészülékkel volt ellátva; az állattal ezután amylnitritet légeztetett be; ennek következménye a vérnyomás gyors alászállása volt; ha most, mialatt az állat amylnitritet még folyton légeztett be, az átmetezett nyaki együttérzőideg felső csomkját izgatta, a vérnyomás erősen és gyorsan emelkedett. *Dugan* kísérletei még azt is bizonyítják, s a kísérletek helyességét én is tanúsíthatom, hogy az amylnitrit az edénytágító idegzet körzeti végkészülékére hat izgatólag, s ezért képes tágítani a fej ütereit. A kísérlet igen egyszerű; fedjük fel kutyánál az áll-alatti nyálmirigyet mindkét oldalon, keressük fel mindkét oldalon a chorda tympani-t, mely tudvalevőleg az áll-alatti nyálmirigy edénytágító idegrostjait tartalmazza, metsszük át az egyik oldalon a chorda tympani-t, s légeztessünk be az állattal amylnitritet. Ha a vasodilatator központot izgatja az amylnitrit, úgy csak azon oldali nyálmirigy edényei fognak tágulni, melyen a chorda tympani sértetlen, míg a másik oldalon nem; ha körzetileg hat active edénytágítóan az amylnitrit, úgy mindkét oldali nyálmirigy edényei kitégúlnak. Az utóbbi eset történik; s így csak csatlakozhatunk *François Franck* és *Dugan* nézetéhez, mely szerint az amylnitrit edénytágító hatása activ természetű, mennyiben izgatja a vasodilatator idegrendszer hypotheticus körzeti végkészülékét.

Az edénytágító idegek körzeti végkészülékét eddig csupán a corpus cavernosum edénytágító idegeire (melyek a nervi erigentes penisben futnak) nézve ismerjük apró idegdúcok képeben, melyeket *Lorén* és *Ludwig** ismertettek; de hogy ily dúcok más edénytágító idegek mentén is vannak, azt fel kell már azért is tételeznünk, mert másként az edénytágító idegek működésének mechanismusát egyáltalában képtelenek

* *Lorén Christ.*: Ueber die Erweiterung von Arterien in Folge einer Nervenerregung. (Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig, 1866. Mitgeth. d. C. Ludwig.)

volnánk megmagyarázni.* Az amylnitrit tehát ép úgy hat az edényeket tágító idegvégkészülékre, melyet edénymozgást gátló végkészüléknek is nevezhetünk (analog a szívgátló végkészülékkel), mint a muscarin a szívmozgást gátló idegvégkészülékre, melyet anatomicamente szintén nem ismerünk ugyan, de melynek létezését *Traube* és *Bezold* vizsgálataiból kifolyólag szintén fel kell tételeznünk.

Már most tudva azt, hogy az amylnitrit által okozott edénytágulás vasodilatator izgalom következménye, kezünkben van az utólag fellépő edénygörcs megfejtése is. A hosszasan erős izgalom következtében az edénytágító idegvégkészülék kimerül, mint kimerül minden idegelem hosszasan erős izgatás után, s túlsúlyra jut az edényszűkítő befolyás, melyet mérsékelni, gátolni volna éppen hivatva az edénytágító idegrendszer; az edények ennél fogva megszűkülnek, s szűkülve maradnak mindaddig, míg a tágító idegvégkészülék kifáradásából magához nem tér. Minél nagyobb adag amylnitritet légezz be az állat, annál erősebb izgalmi állapotba jut az edénytágító idegvégkészülék, természetesen, annál erősebb és hosszabban tartó lesz kimerülése is, s annál hosszabb ideig tart az edényszűkítő korlátlan működése, s így a fejedényzet görcse is; ha ezen görcs hosszú időn át napról-napra ismétlődik, azt hiszem, elég okul szolgálhat epilepticus görcsrohamok kifejlődésére.

Az amylnitrit belégzése után egy idő múlva fellépő edénygörcsöt nemcsak állatokon lehet észlelni, hanem emberen is. Számos szerző említi, a nélkül, hogy magyarázná, vagy súlyt fektetne észleletére, hogy amylnitritnek nagy adagban alkalmazása után az arczbőr hideg, viaszhalvány lesz, szédülés, stupor, sőt ájulás is jelentkezik; mind oly tünetek, melyek edénygörcsre vallanak.

Nebézkóros rohamokat, melyek embernél amylnitritnek hosszú időn át használata folytán jelentkeztek volna, eddig

* Bővebbet tartalmaz e tárgyról *Vulpian*. Leçons sur l'appareil vaso-moteur. T. I. P. 166—183.

nem észleltek; agyi eredetű, más elég kellemetlen mellékhatási tüneteket azonban számosat találunk az irodalomban följegyezve; ily tünetek az imént említett szédülés, stupor, coma, azután deliriumok, látási illúziók, psychicus izgatottság, nevető görcs, choreaszerű mozgások, ajkak remegése, rágási nehézségek, fejfájás. (Schrotter, Veyrières, Schramm, Black.)*

Az elmondottak bizonyításául szolgáljanak az alábbi lehetőleg összevont kísérleti jegyzőkönyvek. Nem közöljük valamennyit, csupán azokat, melyeket okvetlenül szükségeseknek tartunk a viszonyok megvilágosítására. Az első és negyedik kísérlet, melyek kinőtt erős nyúlakon vitettek véghez, azon viszonyokat mutatják, melyek általában minden nyúlánál elő szoktak fordulni. A második kísérlet egy kivételes nyúlra vonatkozik, melynél epilepticus görcsrohamok mindjárt kezdetben jelentkeztek. Több ily nyúllal nem is találkoztunk. A harmadik kísérlet tárgya egy kis nyúl, melynél körülbelől 8 nap múlva lépett fel a nehézkór; ezen kísérleti jegyzőkönyv fiatal állatokra vonatkozólag világítja meg az idült amylnitrit-mérgezés folytán fellépő tüneteket.

Első kísérlet. 1884. október hó 2-dikán a kísérlet kezdete. Kísérleti állat szürke házi nyúl, test súlya 1710 gm. Naponta 0.3 liter zab táplálékot és 300 ccm. vizet kap.

Okt. hó 2-dikától okt. hó 27-dikéig naponta 2 csepp amylnitritet légező be, úgy, hogy a szer itató papírra cseppentetik, s a papír az állat orra alá tartatik. Ez idő alatt az állat rendes ételmennyiségét, vizét mindenkor elfogyasztja, testsúlyában változást nem szenved, a mennyiben az utóbbi napon 1700 gm.-ot nyom. Belégzés alkalmával a kezdetben csekélyebb mértékben szűkülő füledények erősen kitágulnak s a belégzés után is 2—3 perczig tágak maradnak, a pupillák kissé tágulnak; az állat a belégzés kezdetén néha-néha sivalkodik, menekülni igyekszik, végtagizmai a belégzés végén kissé elernyednek, a reflex-ingerlékenység fokozódik, a szívverés szapora lesz. A belégzés után $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ órán át az állat igen félénk. A test hőmérséke végbélben mérve a belégzés után 0.2 — 0.8° C-al leszállott. Okt. hó 14-dikétől kezdve az állat harapóssá lesz, nem támadja ugyan meg a kísérletezőt, de a mit szája ügyébe kap, azt harapja; ezen viselkedést előbb nem tanúsította.

* *Levin*: Nebenwirkungen der Arzneimittell. Berlin 1881.

Okt. 28-dikán. Az amylnitrit adagját felemeljük 6 csepre, s ily adagot légeztetünk be az állattal november 10-dikéig naponta. Ezen időköz alatt az állat súlya 1620 gm.-ra esik le, tehát az eredeti súlyhoz képest 90 gm.-nyi a fogyás; az ételt, italt az állat rendesen elfogyasztja. A füledények tágulata a belézés után most teteme-
sebb ideig eltart, a test hőmérséke erősebben lesüllyed, mint előbb (1.0—1.3° C-al). A belézés alatt igen erős, majdnem féktelen nyugtalanság jelentkezik, úgy, hogy az állatot erővel kell tartani; a belézés végén az izomzat csekélyebb mértékben elernyed, láták kissé kitágulnak; gyakran sívít az állat. A belézés végén az állat szédülve járkal; reflex-tevékenység fokozott a belézés után néhány perczen át.

Novemberhó 10-dikétől november 29-dikéig naponta 8 csepp amylnitritet légeztetünk be az állattal. Ez idő alatt az állat mitsem fogyott, sőt testsúlyban növekedett, elérte eredeti testsúlyát; étvágya, szomja rendes.

November 13-dikáig az előbbi tünetek. November 13-dikán a belézés alatt erősen sívít, belézés után szédülve járkal, majd ide s tova ugrándozik, mit azelőtt nem tett, jobb szemét folytonosan hunyorgatja, a mennyiben szemhéját folyton csukja s nyitja; a bal szemem ezt nem észleljük.

November 14-dikétől november 16-dikáig ez utóbbi tüneteket nem észleljük, csupán a rendes tüneteket s igen erős sivitást, valamint nagy fokú nyugtalanságot a belézés alatt.

November 16. és 17-dikén kisebb fokú bélhurut, lágy, nem gübös székletét. Étvágy, szomj rendes.

November 18-dikától 21-dikéig. A rendes tünetek.

November 22-dikén. Az állat a belézés után ide s tova tántorog, időnkint erőltetett kilézési mozgásokat tesz, fejét görcsösen hátraszegzi (tarkógörcs), arc- és orrizmai folytonos clonicus görcsöket mutatnak, az állat egyet-egyet ugrik az asztalon, azután négy végtagját szétterpeszti, meroven maga elé néz, pupillái tágak, reflex-tevékenység fokozott; majd felkel az állat, ide s tova jár, meg-megáll, fejét folyton hátrafesztve.

November 23-dikán. Már a belézés alatt észlelhetők az arcizmok gyorsan egymásután következő rángásai. Belézés után az állat nyugtalan, ide s tova futkos, a bal szemhéjizmok s a bal fül izmai clonicus rángásokat mutatnak; az állat fejét görcsösen hátraszegzi, mellső lábait erőtlenül szétterpeszti. Ezután kevés idő múlva nagyot ugrik, vaktában mindennek neki megy, ha előtte az asztalt kopogtatják, a kopogás irányában a hang felé ugrik, ép úgy a fény után is szalad. Mindezen tünetek mintegy 10 perczen át tartanak.

November 24-dikén. Semmi különös tünet.

November 25-dikén. A belézés után erős dyspnoeicus légvételek; 4—5 percz múlva ugrálni kezd az állat, az asztalról egy nagy szökéssel a földre ugrik, s ezt többször megteszi; egy ily alkalommal a leugrás után gyengébb, de egészen jól kifejezett *epilepticus*

görcsroham fejlődött ki pupilla-tágulással, a füledények görcsével, opisthotonussal, az egész test izmainak tonicus, majd clonicus görcseivel.

November 26., 27. és 28-dikán nincs megjegyezni való.

November 29-dikén. Belégzés után néhány percz múlva erős epilepticus görcsroham fejlődött ki, minden legkisebb érintésre erősen sívít az állat, láták tágak, fényre nem hatnak vissza; füledények lehetőleg szűkültek.

November 30-dikától december 9-dikéig naponta 10 csepp amyl-nitritet légez be az állat. Étvágya, szomja ez idő alatt rendes; az állat hízik, testsúlya a kezdetihez képest 90 gm.-mal emelkedett.

November 30-dikán. A belégzés után egy-két percz múlva erős epilepticus görcsroham; a clonicus görcsök ez alkalommal a szemhéjakon és füleken kezdődtek, majd hátrafeszült a fej (tarkógörcs) s a clonicus görcsök átterjedtek a mellső végtagokra, végre az egész test tonicus s ezt követőleg clonicus görcsei jelentkeztek. A pupillák ez alatt igen tágak, fényre visszahatnak, a füledények igen szűkek. A görcsroham után egy ideig elernyedve fekszik az állat, majd minden érintésre sívít, ide s tova járkál nyugtalanul; 4—5 percz múlva négy végtagja ismét apróbb clonicus rángásokat kezd mutatni, a szemhéjak sebesen záródnak és nyitódnak, a fülek hegyeződnék, tarkógörcs fejlődik ki; egy nagy szökéssel, mintha gummi-labda volna, az állat az asztalról a földre ugrik, s kifejlődik másodszor is a teljesen typicus epilepticus görcsroham, melynek az előbbi tünetek csak bevezetését képezték. Midőn ezen roham megszűnt, 3 percz múlva ismét új roham jelentkezett; az állat hátsó-végtagjaira állott mintegy kiegyenesedve, hanyat esett az asztalra s a nehézkóros roham igen erős opisthotonus kíséretében jelent meg, de csakhamar véget ért. A roham végével az állat ide s tova ugrándozik, meg-megállva kimeresztí szemeit, melyeknek pupillái még mindig tágak. Megjegyezzük, hogy a görcsrohamok alatt a füledények folyton igen erősen szűkültek voltak.

Deczember 1-sején. Belégzés után néhány percz múlva erős epilepticus görcsroham. Ennek múltával az állat nagy félenkséget árul el, reflex-tevékenysége igen erősen fokozott, minden érintésre egész testében összerezzen.

Deczember 2-dikán. Belégzés után 30 percznyi időköz alatt négy ízben enyhén kifejlődő epilepticus görcsrohamok.

Deczember 3-dikán. Epilepticus roham nem jelentkezett.

Deczember 4-dikén. Belégzés után két ízben nehézkóros roham. A második roham hatalmasabb, mint az első, utána a reflex-tevékenység igen fokozott. A füledények a roham alatt igen szűkek, a pupillák fényre nem hatnak vissza.

Deczember 5-dikétől 9-dikéig. Epilepticus rohamok nem jelentkeztek, csupán feltűnő hajlamot a harapásra észlelünk.

Deczember 10-dikétől január 3-dikéig naponta 12 csepp amyl-nitritet légez be az állat. Deczember 31-dikéig ételét, italát szorgalmasan elfogyasztja, s testsúlya 1830 gm.-ra emelkedik; e naptól

fogva január 3-dikáig az állat keveset eszik és iszik s 1600 gm.-ig esik le testsúlya. Az állat jan. 3-dikán reggeli 9 óra 50 perczkor meghal.

Deczember 10-dikén. Epilepticus görcsök a belégzés után nem jelentkeztek. Az állat nyugton ül, ott marad, hová helyeztetik; a füledények igen szűkültek, a pupillák tágak, fényre nem hatnak vissza.

Deczember 11-dikétől 14-dikéig. Különös tünetek nincsenek.

Deczember 15-dikén. Belégzés után az egész test izmaiban rost-rángások.

Deczember 16-dikától 20-dikáig. Semmi feltűnő tünet.

Deczember 21-dikén. Újólág fibrillaris rángások az egész testen.

Deczember 22-dikétől 28-dikáig. Epilepticus rohamok nem voltak.

Deczember 29-dikén. Erős epilepticus görcsroham a belégzés bevégezte után néhány perc múlva, utána izomerőtlenység, coma. Néhány perc múlva ismét erős nehézkóros roham.

Január 1-sején. Erős nehézkóros roham, mely ismétlődik.

Január 3-dikán. Igen hatalmas epilepticus roham, mely közben az állat elhal.

A megejtett bonczolat a fuladási halál szokott képét nyújtja. Az agyburkok kissé belöveltek, az agyállomány inkább vérszegénynek mondható; egyéb rendellenesség az agy-gerinczagyban nem volt észlelhető. Vizeletben sem cukor, sem fehérnye nem találtatott.

Második kísérlet. 1885. január 6-dikán a kísérlet kezdete. A kísérleti állat igen nagy szürke házi nyúl, súlya 2920 gm. Étel naponta 0.3 liter zab.

Január 6-dikétől 12-dikéig az állat naponta 4 csepp amylnitritet légez be; testsúlya ez idő alatt 2740 gm.-ra súlyed le; az állat különben ételét, italát rendesen elfogyasztja. A belégzés alatt az amylnitritnek megszokott typicus hatása, a füledények tágulása, a láta kisebb fokú tágulása, a szívverés szaporodása, nyugtalan magavislet, végre az izomzat csekélyebb fokú elernyedése rendesen következtek.

Január 6-dikán, mindjárt az első belégzés után pár perczcel, az állat végtagjai járás közben tetanicusan megmerednek, erre az állat nagy sivatással balra kezd körben szaladni (manége-mozgás), miként az néha picrotoxin-mérgezésnél észlelhető; e közben az asztalról leesve, hátán csúszva végtagjainak clonicus görcse mellett mintegy 3-szor balra körben forog (mutató mozgás); két perc múlva négy végtagját a padlaton szétterpesztve megnyugszik, dis-pnoeicusan lézlik, reflex-tevékenysége erősen emelkedett. A léft görcsök tartama alatt a füledények hol erősen szűkülnek, hol tágulnak. A pupilla általában tág, fényre nem hat vissza.

Január 7-dikén. A belégzés után 15 perc múlva kisebb fokú epilepticus görcsroham jelentkezik, mely után az állat néhányszor

körben ugrándozik, azután szétterpesztett végtagokkal, merev szemekkel ülve marad, de minden legkisebb érintésre összezerzen; nem sokára jobb rakedz körben ugrándozni, mi közben erős typicus epilepticus görcsroham fejlődik ki erős opisthotonussal, nystagmussal; a roham egy nagy előreugrással végződik, mely után az állat elernyedve szétterpesztett végtagokkal megnyugszik. A roham alatt a láták igen tágak voltak, nem reagáltak, a füledények erősen szűkek.

Január 8-dikán. Belégzés után 8—10 perczczel az állat egész testében remeg, s nyugtalanul jár fel s alá, látái igen tágak, merevek, füledények szűkültek.

Január 9-dikén. Semmi különös megjegyezni való.

Január 10-dikén. Belégzés után rángások az arcizmokban, igen fokozott reflex-ingerlékenység; az állat ide s tova járkaál nyugtalanul s a mit előkap, rágni igyekszik. Mintegy 4—5 percz múlva erős epilepticus görcsroham fejlődik ki, ennek végével az állat jobbra körben szalad, egy nagyot ugrik, négy végtagját szétterpeszti s megnyugszik; bélsárt, vizeletet bőven ürít. 5 percz múlva új nehézköros roham jelentkezik, ezután balra szalad körben, nagyot ugrik, s ismét megnyugszik. A visszahajlási ingerlékenység igen fokozott a görcsök után, a görcsök alatt a pupillák tágak, merevek voltak, a görcsök multával fényre visszahatottak; a füledények a görcsök alatt igen szűkek voltak, a görcsök után normalisan tágak. A görcsök multával a végtagok izmaiban néha-néha enyhébb görcsös rángások mutatkoznak.

Január 11—12-dikén semmi szokatlan tünet.

Január 13-dikától január 26-dikáig naponta 6 csepp amylnitritet légez be az állat; testsúlya az utóbbi napon 2800 gm., tehát 120 gm.-mal kevesebb, mint a kísérlet első napján; az állat rendszeren eszik, iszik.

Január 13-dikán. Belégzés után 5 percz múlva erős epilepticus roham fejlődik ki, mely után az állat nagyokat ugrik, neki ugrik mindennek öntudatlanul; pár pillanat múlva új epilepticus roham, mely után bal oldalára dőlve, sebesen körben vergődik, s mintegy 5 perczig bágyadtan elterülve, mozdulatlanul fekszik, dyspnoeicusan légzik; ezután felül, mi közben a harmadik epilepticus roham jelentkezik. A roham után néhány perczig a reflex-tevékenység teljesen fel van függesztve.

Január 14. és 15-dikén. Sem epilepticus rohamok, sem más görcsök nem jelentkeznek.

Január 16-dikán. Belégzés után néhány percz múlva az arcizmok clonicus görcsei, erős nyugtalanság, utána nehézköros roham, mely 5 perczig tart; 2 percznyi szünet múlva második nehézköros roham; roham alatt vizeletürítés. A rohamok alatt a pupillák tágak, fényre nem hatnak vissza. Füledények erősen szűkültek.

Január 17-dikén. Semmi megjegyezni való.

Január 18-dikán. Belégzés után erős nyugtalanság. Füleik és a fej rángásai; erre kifejezett nehézköros roham, melynek végeztével

az állat járkál, de mindennek nekimegy, nekiugrik. Ismét epilepticus roham, melynek multával az állat alélton elterül, majd felül, járkál; 5 percz múlva harmadik epilepticus roham, mely után fejét az állat jobbra hátrafesztve tartja, rágó mozgást végez, szemhéjak görcsösen ránganak. Ezen utóbbi nehézköros roham, hol alábbhagyva, hol erősödve mintegy 10 perczig eltartott. Utána az állat reflex-tevékenysége erősen fokozott, a láták igen tágak, légzés dyspnoeicus; néhány percz múlva 4-dik epilepticus roham, mely 4 perczig tartott.

Január 21-dikén. Belégzés után 5 percz múlva erős nehézköros roham visítással; a roham után néhány perczig ide-oda ugrál az állat s fejét görcsösen fel-felkapja; ismét nehézköros roham, melynek végén sívít az állat; néhány percznyi szünet után harmadik roham, ennek végével szemeit egy pont felé mereven rögzítve sívít s bal felé tántorogva előre haladni igyekszik; e közben utoléri a negyedik nehézköros roham. A roham után a reflex-ingerlékenység igen fokozott. Roham alatt a pupillák tágak, merevek, a füledények szűkek.

Január 22-dikén és 23-dikán. Különös megjegyezni való nincsen.

Január 24-dikén. Belégzés után erős nyugtalanság, fülizmok, arcizmok rángásai; erre nehézköros roham, mely közben az állat az asztalról lebukik, a padlaton két hátsó végtagjára állva erősen sivalkodik, majd megnyugszik 1^{1/2} perczre, midőn egy hatalmas ugrást téve, egyik oldalára bukik s körben vergődik, clonicus görcsök váltakozván tonicusokkal. Ez 2 perczig tartott, ezután az állat felkel és járkál, igen félénk; néhány percz múlva ismét nehézköros roham.

Január 26-dikán. A belégzés után nehézköros roham.

Január 27-dikétől február 2-dikáig naponta 8 csepp amylnitritet légzett be az állat. Az utóbbi napon testsúlya 2850 gm., tehát a kezdetihez képest igen csekély fogyás. Étvágya, szomja az állatnak kifogástalan.

Január 27-dikén. Belégzés után 10 perczcel az állat hátrafelé kezd húzódni, fejét hátrafesztí s csekélyebb nehézköros roham fejlődik ki.

Január 28-dikán. Nehézköros roham nem fejlődött ki.

Január 29-dikén. Igen rövid ideig tartó nehézköros görcs.

Január 31-dikén. Belégzés után dyspnoea; az állat ide s tova járkál izgatottan, azután balra körben fut, miközben meglepi a nehézköros roham; ennek multával 2 percznyi szünet, melynek eltelte után az állat egy nagy ugrással földhöz veri magát s ismét nehézköros roham lepi meg. Ezen rohamtól kinyugodván magát, 5 percz múlva ismét görcsroham jelentkezik. Láták a görcsök alatt erősen tágak, nem reagálnak; füledények igen szűkek.

Február 1-sején. Nincs görcsroham.

Február 2-dikán. Belégzés után igen heves epilepticus görcsroham, melynek multával 1 percznyi nyugalom állott be, azután

fölötte erős opisthotonus mellett új roham, mely alatt az állat meghal.

A bonczolatból kitűnik, hogy az agy vérszegény; a tüdőkből vizenyő jelei; egyéb szervekben a fuladási halál jellegző tünetei. Vizeletben sem cukor, sem fehérnye nem találtatott.

Harmadik kísérlet. 1885. január 21-diken a kísérlet kezdete. Kísérleti állat: 3 hónapos fehér, kis házi nyúl; testsúlya 590 gm. Naponta 0.3 liter zabot kap táplálékul.

Január 21-dikétől január 25-dikéig naponta 2 csepp amylnitritet légez be az állat. Ez alatt testsúlya még emelkedik is 640 gmra; ételét elfogyasztja. A belégzés alatt a füledények erősen kitágulnak, a pupillák kitágulnak s fényre igen renyhén reagálnak, az állat nyugtalan, menekülő mozgásokat tesz, szívverés szapora lesz, a test hőfoka 0.3—0.4° C-al süllyed. Egyéb tünetek ez idő alatt nem észlelhetők.

Január 26-dikán és 27-dikén naponta 3 csepp amylnitritet légez be az állat. Fenti tünetek jelentkeztek.

Január 28-dikán és 29-dikén 4 csepp amylnitritet légez be. Az előbbi napon a megszokott tünetek mellett a remegés a belégzés után is folytatódik; később mintha az állatot erős villamos csapások érnék, az egész test összerezzen olykor-olykor, mígnem egy typicus nehézkóros roham fejlődik ki, melynek multával az állat erősen hyperaestheticus, bőrének kisebb csipésére sivitásba tör ki. A roham után az állat merően egy pontra szegi szemeit, az asztal kopogtatására erősen összerezzen, sőt erősebb zajra epilepticus roham fejlődik ki, melynek végével az állat két hátsó végtagja hűdötté lesz. Az epilepticus rohamok alatt tág láta, mely fényre nem reagál, szűkült füledények. Nemsokára ezután az állat meghalt.

A bonczolat fuladási halál jeleit mutatja; e mellett az agy vérszegény. Vizeletben sem cukor, sem fehérnye nem találtatott.

Negyedik kísérlet. 1885 január 30-dikán a kísérlet kezdete. Kísérleti állat középnagy, szürke házi nyúl; testsúlya 1770 gm. Napi ételmennyiség 0.3 liter zab.

Január 30-tól február 13-ig az állat naponta 4 csepp amylnitritet légez be. Belégzéskor erős védő mozgások, szívverés szapora üledények erősen tágulnak, pupillák tágak, renyhék, test hőfoka 0.4—0.5° C-al leszáll a belégzés végére. Más tünet nem észlelhető az állaton, mely ételét, italát szorgosan elfogyasztja; testsúlya február 13-dikán 1720 gm., tehát igen csekélylyel kevesebb, mint kezdetben.

Február 14-dikétől 26-dikéig naponta 5 csepp amylnitritet légez be az állat. Az utóbbi napon testsúlya 1750 gm. Ez idő alatt az állat jól eszik. Fentebbi tünetek.

Február 26-tól márczius 3-ig naponta 6 csepp amylnitritet légez be az állat. Az utóbbi napon testsúlya 1650 gm. tehát csekély fogyás. Étvágya, szomja rendes. Fentebbi tünetek.

Márczius 4-től 9-ig naponta 8 csepp amylnitritet légez be az

állat. Testsúly emelkedik 1840 gmra; tehát súlygyarapodás. Étvágy, szomj rendes. Tünetek mint fentebb.

Márczius 10-től 26-ig az állat naponta 10 csepp amylnitritet légez be. Testsúly az utóbbi napon 1670 gm. Étvágy, szomj rendes. Márczius 10-től 19-ig a megszokott, fentebb vázolt tünetek.

Márczius 20-dikán. A belégzés után erős nyugtalanság, az állat fejét fel-felkapja, érintésre egész testében összerezzen, nagyokat ugrik. 2 percz múlva mellső lábai kicsúsznak alóla, azokat szétterpesztve s fejét az asztalra nyugtatva, mintegy bódultan fekszik, mely helyzetben epilepticus görcsroham fejlődik ki látatógulással s merevséggel, a füledények erős szűkülésével. A roham múltával 1 perczre elterülve, nyugodtan fekszik az állat, azután hirtelen felugrik; mivel azonban végtagjaira még képtelen nehézkedni, ide s tova csúszik; 1 percznyi nyugalom; erre az állat felszikken, a földhöz veri magát s ismét egy erős epilepticus görcsroham jelentkezik, mely 1 1/2 perczig tart. Ezután az állat nyugszik. Egy ideig comatosus, majd néhány percz múlva járkalni kezd.

Márczius 21-dikén. Belégzés után igen erős dyspnoea. Reflex-tévékenység szertelenül fokozott. Izmok elernyedtek. Járási kísérletnél erős remegés. Pupillák erősen tágultak, renyhék. Néhány percz múlva nagy nyugtalanság, az állat ide-oda futkos, mindenbe beleütközik; szembéjak, fülek clonicus görcsei, majd ezen görcsök a fejizmokra is átterjednek, innen az egész testre; később tonicus görcsök jelentkeznek váltakozva clonicusokkal. Ezen görcsök alatt sívítás. A pupillák igen tágak, fényre nem reagálnak, füledények szűkek. Az epilepticus görcsroham mintegy 2 perczig tartott. Azután az állat comatosus egy ideig, majd felkel és járkal.

Márczius 22—25-ig. Epilepticus görcsök nincsenek.

Márczius 26-dikán. A belégzés után a test összes izomzata erősen elernyed, erős dyspnoea. 5 percz múltával az állat végtagjaira áll, ide s tova járkal, remeg. Epilepticus görcsök nem jelentkeznek.

E napon a kísérlet félbenhagyatik. Az állat tovább él, hetek múlva is egészséges, önkéntes nehézkóros rohamok nem jelentkeztek nála.

Kolozsvár, 1886 januárhó 12-dikén.

A BÉLGÁZOK HATÁSA A BÉLMOZGÁSOKRA.

BÓKAI ÁRPÁD TANÁRTÓL.

Arra, hogy a bélmozgások tanulmányozásával részint élet-tani, részint kór- és gyógyszer-tani szempontból foglalkozzam, *Nothnagel** tanárnak nem régen ugyanezen tárgyról írt 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 előadni, s adatok hiányában meg kell elégednie azzal, hogy pl. a diarrhoeák okbeli viszonyainak tárgyalásán mintegy átosonva, a diarrhoea mechanikájával kárpótolja hallgatóit, s a hashajtók és hasmenés-ellenes szerek hatásának elméletét nagyrészt empirikus adatok felsorolásával helyettesitse.

Ezen közleményem tárgyául a bélgázok hatását a bélmozgásokra választottam, melyet tudomásommal még senki sem

* *Nothnagel*: Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Darmes. Berlin, 1884. Hirschwald.

vizsgált meg, s melyet illetőleg a kísérlet nem egy meglepő adatot juttatott kezembe.

I. A bélmozgások vizsgálatára vonatkozó kísérleteket *Braam-Houckgeest* és *Sanders-Ezn*¹ közleményének megjelenéséig igen primitív módon végezték a buvárok, s épen 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, levegőnek tették ki az annyira érzékeny beleket, sőt talán szét is bontogatták, s úgy figyelték meg a bélmozgásokat.

A tekintetet érdemlő legrégibb ide vonatkozó munka, mely kezemnél van, *Schwarzenberg* Kasseli orvosé.² 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 között 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 fölfedett belek lehülését, melyet némelyek a beleknek meleg vízzel leöntése, vagy a hasúrbe többször visszahelyezése által igyekeztek elküldni, de hiába. Egy más körülmény, melyet már *Haller* (*Elem. Physiol.* Tom. VII. p. 77.) megemlíti, s mely *Schwarzenberg* szerint nem csekély befolyással lehet a bélmozgásokra, a szabad légen fekvő beleknek vérrel túltelődése, cyanosisa, s némely esetekben vérömlenyek képződése a bélfalakban.

¹ *Braam-Houckgeest* (és *Sanders Ezn*): *Pflüger's Archiv f. Physiologie.* Bd. IV.

² *Dr. C. Schwarzenberg*: *Die peristaltische Bewegung des Dünndarms.* Zeitschr. f. rationelle Medicin. Bd. VII. S. 311.

A belek egyszerű fölfedésénél beálló kísérleti hibákat ma sem jellemezhetnők másként, mint az említett szerző 1849-ben, s mégis 1872-ig divatban volt ama kísérleti eljárás; kivételt csupán Schwarzenberg képezett, ki bél-sipolyokat készítve, vizsgált meg némely elemi kérdést. A hasür egyszerű megnyitása mellett vizsgálta *Pflüger*¹ a n. splanchnicusnak hatását a bélmozgásokra, *Kupffer* és *Ludwig*² a bolygó idegnek, s a n. splanchnicusnak egymással ellentétes befolyását a belekre, *Krause* és *Heidenhain*³ az üteres és visszeres vérnek viszonyát a bélmozgásokhoz, *Meyer* és *Basch*⁴ ugyancsak az utóbbi kérdést, valamint a belek beidegzését; ugyanígy végezte végre *O. Nasse*⁵ is az ő sokoldalú vizsgálatait, különösen egyes mérgek hatását a bélhuzam mozgásaira. *Ed. Weber*⁶ ugyan ajánlotta, hogy a belek fölött az átlátszó peritoneum meghagyassék, de ezen módja a vizsgálatnak nem talált hívekre, de nem is járt volna az semmi előnnyel, mert ugyanazon hibákat eredményezi, mint a belek egyszerű fölfedése; a belek u. i. lehülnek, a peritoneum kiszárad, a belek szintén, s vérböök és cyanoticusok lesznek.

Sanders Ezn (l. c.) jutott azon gondolatra, hogy az élő kísérleti állatot 0·6^o/_o-os, 38° C. hőmérsékű konyhasó-oldatba merítse belé, a hasüreget a folyadék alatt nyissa meg, s a fölfedett belekei ezen folyadék alatt tartsa és vizsgálja. Ez által elkerüli azt, hogy a belek kihülnek, kiszáradnak; vérbőség

¹ *E. Pflüger*: Ueber das Hemmungs-Nervensystem. f. d. peristaltischen Bewegungen der Gedärme. Berlin, 1857. Hirschwald.

² *Kupffer* und *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 *S. Meyer* und *Basch*: Untersuchungen über Darmbewegungen. Sitzungsber. der K. Acad. der Wiss. Mathem. Naturw. 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.

nem jön oly könnyen létre, s a megfigyelés órákon át tarthat, anélkül, hogy az állat elhalna. Dicséri és követi ezen eljárást *Nothnagel* is (l. c.).

A Sanders Ezn-féle eljárást követtem én magam is, de eltérőleg *Nothnagel*től, nem találtam czélszerűnek bódítani állatjaimat, melyekül fiatal házi nyúlakat használtam, míg *Nothnagel* aethernek bőr alá fecskendésével bódította állatjait, támaszkodva *Nusebaum* azon állítására, hogy sem a chloroform, sem az aether nem gyakorol hatást a bélmozgásokra. *Nussbaum* állításait én semmiképen sem tartom annyira valószínűeknek, mint *Nothnagel*, már csak azért sem, mert mind a két említett szer, mint azt akárhányszor láttam, a mérgezés kezdetén edényhűdést okoz, mit különben a házi nyúl fül-edényeire vonatkozólag *Nothnagel* is megemlíti *gyógyszertana* 4-ik kiadásának 379-ik lapján; a bélfal pedig felette dús edényekben, s az üterecskék ürterének bár csekély változása is nagyban módosítja a belek vérteltségét, a mi a bélmozgásokat illetőleg épen nem közönbös dolog.

Kísérleteim részletes berendezésének leírása a következő:

75 cm. hosszú, 45 cm. széles és 40 cm. mély kettős falú pléh-kádat felényire megtöltöttem 38° C. hőmérsékű 0.6% -os konyhasó-oldattal. A kád kettős fala közötti űr meleg vizet tartalmazott, mely vízmennyiség a lábakon álló kád alá helyezett *Bunsen*-lámpa segélyével tetszés szerinti hőre volt emelhető, hogy ezen módon a kád vize a kibüléstől védhető legyen. A kád vizének hőmérsékét a benne tartott hőmérő ellenőrizte. A kísérleti állatot — fiatal házi nyúl — végtagjainál fogva lapos deszkára rögzítettem, s hasfelületéről a szőrt lenyírva, az egész állatot a deszkával együtt a langyos folyadék alá sülyesztettem alkalmas nehezékek segélyével, úgy, hogy a fej a folyadékon kívül 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 a kardnyújtványtól a symphysis ossium pubis-ig vezettem. Ha a hasfal megnyitása után

mindkét oldali csiptájon a hasra újjaimmal enyhe nyomást gyakoroltam, úgy az egész bélhuzam kitolult a hasúrból, szétterült a folyadékban, s minden részletében jól volt látható. A belekhez magukhoz hozzányúlni, azokat újjaimmal szétbontani óvakodtam, nehogy a beleket ez által izgatva, mozgásba hozzam. A Sanders-Ezn-féle vizsgálati módszer mellett az egész bélhuzam, főleg, ha a belek üresek (állatjaim 12 órát koplaltak a kísérlet előtt), teljes nyugalomban van, s csak ott látni néha-néha a hosszanti, s a körkörös sima izomrétegeknek összehuzódását, hol a vékonybelek bennéket tartalmaznak; a vastagbelek még akkor is nyugodtak, midőn telve vannak. Ha az állatot nem helyezzük langyos konyhasó-oldatba, úgy a hasfal megnyitása után azonnal élénk, szabálytalan bélmozgások lépnek fel a lég alacsony hőmérsékének, s talán más körülményeknek is izgató behatása folytán.

Az on gázokat, melyek az eddigi vizsgálatok szerint a bélgázok alkotó részeit képezik, mesterséges úton egyenkint állítottam elő,* s fogtam fel gazometerekben, s felette gyenge nyomás alatt bocsátottam a langyos konyhasó-oldatban szétterülő, nyugodtan viselkedő bélhuzam legkülönbözőbb részleteibe.

A gázoknak a bélhuzamba bocsátása úgy történt, hogy ütér-lekötő tübe két szál, kissé vastagabb sebészi selyemfonalat húztam, s a bélfodor-edényeket lehetőleg kikerülve, átkacsoltam a kiszemelt bélrészletet. Ezután a felső fonállal gyengén lekötöttem a belet, s azt a fonálnál fogva kissé megemeltem, rajta ollóval csekély rést metszettem, melybe egy kellő ürterű üveg-canule-t illesztettem, s azt az alsó fonállal a bélbe erősítettem. A canule szabad végére vékony kaucsuk-cső volt

* CO_2 -t krétából és HCl -ből fejlesztettem; O -t chlorsavas kaliumnak és barnakőnek görebben hevítése útján nyertem; N -t úgy állítottam elő, hogy levegőt fémrézzel hevítettem puskacsőben; H -t úgy nyertem, hogy horganyt vízzel és HCl -lal hoztam össze; H_2S -t vas-kéneg és H_2SO_4 -ből fejlesztettem; CH_4 -et pedig úgy kaptam, hogy jegeczes eczetsavas natront 6—8 rész maró baryttal erősen hevítettem.

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 falukat feszíteni; ha a belek gázokkal erősen töltvék, úgy, legyen a gáz bármilyen, a belek mozgást nem mutatnak, minthogy a gáz feszereje az izomzat erejét felülmúlja.

Ha kétféle, különböző módon ható gáznak, esetleg egymást paralysáló hatását akartam tanulmányozni, úgy egymás után két gazometerből bocsátottam csekély mennyiségű gázt a bélhúzámba.

Mindezek után meg kell még jegyezni, hogy kísérleteimhez közel 60 darab nyulat használtam fel, s az esetek többségében a gázokat az éhbélbe vezettem, minthogy tapasztalatom szerint ezen bélrészlet a legérzékenyebb; kevésbé ingerlékeny a csipőbél, még kevésbé a vastagbél, míg a végbél körülbelül úgy viselkedik, mint a csipőbél, a nyombél pedig mindjárt az éhbél után következik.

Az egyes gázokra beálló hatás azonban a bélhúzámban minden részletén egyenlő, s csupán fokozati különbségeket látunk.

II. A bélgázok élenyből, légenyből, könenyből, szénsavból, mocsárlégből és kénkönegből állanak az eddigi összhangzó vizsgálatok szerint.* 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, valjon az emésztési folyamat a rendes szabványos-e, vagy sem.

A gyomorban, ha a gyomor-emésztés teljesen rendes és zavartalan, ha tehát HCl elegendő mennyiségben választatik

* *Planer*: Die Gase des Verdauungsschlauches etc. Sitzungsber. d. K. Acad. der Wiss. Bd. 42. S. 307. és *Ruge*: Beiträge zur Kenntniss der Darmgase. u. o. Bd. 44. 2. Abth. S. 739.

el, s meg nem romlott és emészthető tápanyagok kebelezettek be, s a gyomormozgások a szükséges erélyűek, légenyen, éleenyen és szénsavon kívül más gáz nem lelhető.

A légeny és éleeny a körlég lenyelése folytán jut a gyomorba. A szénsavnak normalis emésztésnél a gyomorban jelenléte homályosan van eddig értelmezve; lehet, hogy a bélhuzamból jut az fel a gyomorba; de ha ezt fölveszszük, miért nem találunk normalis gyomor-emésztés mellett könenyt és mocsárléget is a gyomorban, holott egészséges bélhuzamban ezek is fejlődnek ép úgy, mint a szénsav. *Planer* (l. c.) szerint az éleeny nagy része eltűnik a gyomból, s hogy mennyi éleeny tűnt el, azt a gyomorban talált légenymennyiségből számítja ki, tekintettel az éleeny és légeny közötti viszonyra a körlégben; *szénsav pedig rendszeren kétszer annyi van a jól emésztő gyomorban, mint a mennyi éleeny eltűnt. Valjon a tüdőbeli 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 *a valószínűség épen nem szól ellene*. A gyomor-emésztés 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 mégis fejlődik, azt mutatja azon tapasztalat, hogy némely ructus ily gázt szintén tartalmaz, mint azt részint *Senator*,¹ részint *Ewald*² egy-egy közleményében olvashatjuk.

Senator adataiból itt csak annyit kívánok megemlíteni, hogy egy betegnél, kinek betegségét *Senator* hydrothionaemiának nevezte el, a ructus kifejezetten H_2S -szagot árasztott el; *Ewald* pedig gyomortágulás esetében nedves ólom-papírral

¹ *Senator*: Ueber einen Fall von Hydrothionämie und über Selbstinfection durch abnorme Verdauungsvorgänge. Berliner klin. Woch. 1868. S. 251.

² *Ewald*: Ueber Magengährung und Bildung von Magengasen mit gelb brennender Flamme. Archiv für Anat. und Physiol. 1874. S. 217.

mutatta ki a H_2S jelenlétét a ructusban, s azt természetesen fehérvyék 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, Schultze*¹ és *Popoff*² észlelték gyomortágulás eseteiben. Miután ezen szerzők esetei épen az említett gázok fejlődésének magyarázatát illetőleg kiváló érdekűek, s nem hiszem, hogy szélesebb körben ismeretesek, czélszerűnek tartom, ha e helyen azokat röviden ismertetem.

Popoff esete: 24 éves férfi nagy fokú gyomortágulásban szenvedett, mely bántalom pylorus-szűkület következménye volt, s ez utóbbi kórállapot valószínűleg gyomorfekélyek után támadt hegesedésből származott. A beteg a gyakori felbőfögések alkalmával nagy mennyiségű gázokat lökött ki, s ételfelvétel után 2—3 óra múlva rendszeren hányt is. A hányadék kellemetlen, átható, avas zsírszagú volt és savanyú kémhatású, benne górcső alatt az ételmaradékok 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 zsírszagú volt, s barytvízzel kezelve vajsavas baryt-jegeceket adott. A hányadék tehát vajsav-tartalmú volt. Ezen savon kívül még sósav és eczetsav kis mennyisége volt a hányadéokban; azonban sem hangyasav, sem alcohol jelenléte nem volt kimutatható. A hányadék szűrete emésztőképes volt. A gázok, melyeket a beteg gyomrából fellökött, meggyujthatók voltak, kékes lánggal égtek s felbőffenés alkalmával explo-

¹ *Schultze*: Ueber die Bildung brennender Gase im Magen. Berl. klin. Woch. 1874. S. 317.

² *Popoff*: Ein Fall im Stenosis Pylori mit consecutiver Erweiterung des Magens und Aufstossen von entzündbaren Gasen. Berl. klin. Woch. 1870. S. 453.

dálva gyuladtak meg. Az elemzés a többi közt egy alkalommal azt mutatta, hogy a fellökött gyomorgázban $\text{CO}_2 = 12.82\%$, $\text{O} = 10.82\%$, $\text{H} = 32.32\%$ és $\text{N} = 44.02\%$ -ban foglaltatik. Az N és O közötti viszony tehát olyan volt, mint a légkörben, s így a gyomorban képződött gáz alkotórészei a CO_2 és H voltak. Ha Popoff a gázokat gyomor-szivattyúval gyűjtötte akkor, midőn a gyomor erősen puffadt volt, úgy a CO_2 és H közötti viszony 1 : 1 volt, épen olyan, mint vajsavas erjedésnél. A gázképződés okát ennél fogva Popoff a gyomorban székelő vajsavas erjedésben véli meglelhetni.

Schultze esete. 25 éves férfinál gyomortágulásra mutató objectiv jelek találhatók, ú. m. hányás négy-öt hétben egyszer, midőn régen, néha hetekkel azelőtt evett ételmaradékokat (p. o. cseresznye-magokat) találhatni a hányadékban. A hányadék savanyú, sőrésztőhöz hasonló szagú, benne sok sarcina ventriculi, s nagy tömeg erjesztőgomba. A hányás előtti időszakban a bőfögéssel fellökődött gázok meggyújthatók, pattanással gyuladnak meg, s ekkor a beteg szája előtt néha egy láb hosszú kékes láng látszik. A hányás utáni savanyú ructus nem gyulad meg rendszeren, de néha ez is megtörténik. A hányadék habjának buborékaiból elillanó gáz is meggyújtható.

A gyomor-gázokat Carius tanár elemezte. Az egy ructusszal fellökött gáz néha 200—300 cm.-t is kitett. Az elemzés eredménye egy ízben következő volt: $\text{CO}_2 = 26.56\%$, $\text{H} = 32.30\%$, $\text{CH}_4 = 0.34\%$, $\text{O} = 7.36\%$, $\text{N} = 33.44\%$; H_2S és H_2P nem voltak jelen. Látjuk, hogy O és N oly arányban voltak jelen, mint a légkörben, s így okvetlenül a lenyelt levegőből származtak. CH_4 jelenlétének okát Carius nem magyarázza meg, s a nevezett gáznak különös jelentőséget nem is tulajdonít, míg CO_2 és H jelenlétét fontosnak tartja, s azokat épen úgy, mint Popoff, ő is a vajsavas erjedés productumainak jelenti ki, miután körülbelől egyenlő térfogatszázaléknyi volt jelen mindkettőből. Hogy fölvétele helyes, bizonyítja azon körülmény, miszerint a hányadék savanyú párlatában nagymennyiségű, egy ízben p. o. 5 gm. vajsavat lelt, s e mellett feltehetően annak magasabb homologonjait is, mint p. o. a

capronsavat stb. Eczetsavat Carius nem tudott kimutatni. A talált vajsav Carius szerint czukor- és keményítő-erjedésből származott, úgy, hogy előbb tejsav képződött, mely azután rohadó protein-testek jelenléte folytán szénsavra és könenyre bomlott. Hogy az erjedést a fent jelzett növényi erjesztő-anyagok okozták, emlitenem sem kellene.

A beteg meghalt, s a bonczolat kiderítette, miszerint a gyomortágulást fekélyek után támadott hegek a pylorus-tájon idézték elő.

Ezen eset tehát analog a Popoff-félével, sőt a hányadék és gázok minőségének magyarázata is azonos. A különbség a kettő között csupán a CH_4 jelenléte.

Még egy másik esetet is említ Schultze, melynél szintén gyulékony gázok fejlődtek a gyomorban, bár ezen körülményt csak a bonczolatnál erősítette meg a boncznok, *Arnold* tanár. Ez utóbbi esetben a kórboncztoni diagnosis következő volt: *ulcera chronica ventriculi et oesophagei*, *stenosis pylori*, *dilatatio ventriculi*, *catharrhus ventriculi chronicus*. Az életben *sarcina ventriculi* és élesztő-gomba sok volt a hányadékban.

Említi továbbá Schultze, hogy *Waldenburg* is észlelt beteget, kinél abnormis gáz-képződés volt a gyomorban, s a gázok meggyújthatók voltak, a hányadékban pedig sok élesztő-gomba volt látható. Schultze azt hiszi, hogy ezen beteg is pylorus-szűkületben, s gyomortágulásban szenvedett.

Ewald esete. A beteg gyomortágulásban szenvedett. A gázok, melyek felbőfentek, fehér-sárgás fénynyel égtek, s képződésük félbenhagyó jellegű volt; némely napon a szájon s a végbélen át nagy mennyiségű gáz ürült ki, más napokon pedig hányás jelentkezett. A hányadék savanyú volt. A beteg azon panaszszal jött hozzá, hogy majd eczet-, majd gázgyár van a gyomrában. Ewald és Rupstein elemzése szerint a gázok két elemzésnél következő alkatrészekből állottak: $\text{CO}_2 = 17.40$ és 20.57 vol. %, $\text{H} = 21.52$ és 20.57 vol. %, $\text{CH}_4 = 2.71$ és 10.75 vol. %, $\text{C}_2\text{H}_4 =$ nyomokban és 0.20 vol. %, $\text{O} = 11.91$ és 6.52 vol. %, $\text{N} = 46.44$ és 41.38 vol. %, mindezekon kívül H_2S meg nem határozható mennyiségben.

A savanyú hányadék nagy mennyiségű sarcina ventriculit és mycoderma-elemeket, valamint számos bacteriumot tartalmazott, e mellett benne jelentékeny mennyiségű eczetsav, vajsav és tejsav volt található, s a vajsavnak magasabb homológonjai, míg hangyasav nem. Ewald a gázok és a hányadék elemzéséből következteti, miszerint a gyomorban egyrészt tejsavas és vajsavas, másrészt borszeszes erjedés volt jelen, ez utóbbira vall különösen a kimutatott eczetsav jelenléte. A nagyobb mennyiségű CH_4 -nek kimutatása Ewaldnak új lelete. Igaz, hogy Schultze és Carius is találták azt nyomokban, de nem igen törődtek keletkezésének magyarázatával. Ewald nem hiszi, hogy a CH_4 a vastagbelekből jutott volna a gyomorba; elmélkedik is lehető keletkezése felől, de eredményre nem jut.

A gyomortágulásnak mindezen eseteit nem azért soroltam fel, mintha azt gondolnám, hogy ily esetekben a gyomorból sok gáz juthatna a bélhúzámba, s így ama gázok a belek mozgására befolyásukat esetleg kifejthetnék, hanem azért hoztam fel, mert oly részletes vizsgálat tárgyát képezték, hogy a gycmorgázok közül a CO_2 és H keletkezésére teljes világot vetnek.

Ugyanazon gázok, melyeknek jelenléte a gyomorban az imént elsorolt gyomortágulási esetekben elemzések útján megállapított, s ugyancsak az említett savak a gyomor más betegségeinél is fejlődhetnek, mely betegségek alkalmával szintén erjedési és rohadási folyamatok állapíthatók meg a már bekebelezett tápanyagban. Ily gyomorbajok a gastritis acuta és chronica, valamint minden valószínűség szerint az ú. n. cholera nostras is. Ezen bántalmak eseteiben mi sem áll útjában annak, hogy mindazon gázok, melyek a gyomorban fejlődtek, a bélhúzámba 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; az utóbbi körülménynek oka pedig az, hogy a gyomor, mint tudjuk, sósavat a felsorolt kórállapotokban alig, vagy egyáltalában nem választ el. Ennek folytán a sósavnak

erjedést és rohadást gátló hatása sem érvényesülhet, s a felvett tápanyagok minőségéhez képest vajsavas, borszeszes erjedés, sőt a fehérnyék 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 glycerin és borostyánkősav képződhetnek, míg a fehérnye-anyagok rohadását más, az illatos testek osztályába tartozó anyagok mellett főként H_2S -nek fellépte fogja elárulni. Az erjedési folyamatok részint a gyomorba jutott sarjadzó- és hasadó-gombák által, melyek a hányadékban legtöbbször fel is találhatók, idéztetnek elő, részint az étkül felvett szénvizigyeknek már rohadó fehérnye-anyagokkal érintkezéséből 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 képződtek, valamint a rohadás productumai is okozzák a gyomornak hurutos bántalmát; a gyomorhurutnak ezen utóbbi fejlődésmódja vagy úgy magyarázható, hogy egyszerre több éték jutott a gyomorba, mintsem azt a gyomor rövid idő alatt 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 bélhúzámban ugyanazon gázok fordulnak elő, mint a gyomorban. Köneny Planer (l. c.) szerint rendes bélemésztesnél már a vékonybélben képződik, míg kénköneg-gáz csupán a vastagbélben. *Hüfner*¹ és *Nencki*² vizsgálatai szerint, az említett két gáz nem keletkezik, ha trypsin fehérnyére hat, míg CO_2 -nak kis mennyiségben fejlődését nem tagadhatják. A H és H_2S rohadási termékek; de *Nencki* vizsgálatai óta tud-

¹ Idézet *Hoppe-Seyler*-nek *Physiol. Chemie* munkája 239. l. után.

² *Nencki*: Ueber die Zersetzung der Gelatine und des Eiweisses bei der Fäulniss mit Pancreas. Bern, 1876.

juk, hogy rohadás az egészséges bélhúram bennékében is mindig jelen van, s így a CO_2 nagy részének, valamint a H és H_2S -nek keletkezése a bélhuzamban *Hoppe-Seyler*¹ szerint a hasnyálmirigy-nedvnek s a rohadási folyamatnak a fehérvnyére történő együttes hatásából származtatható. Ezen gázok mellett még némely illatos anyag is keletkezik (indol, skatol, phenol), melyekről más közleményekben lesz szó. Szénsav és köneny azonban nemcsak fehérvnyék bomlásából származik, hanem akkor is, ha keményítő rohadó fibrinnel víz és CO_2 Ca jelenlétében összejön, midőn nevezett gázok mellett tejsav és vajsav is keletkezik. Sőt, ha zsírokra hat a hasnyálmirigy váladéka s rohadás van jelen, zsírsavak és borostyánkösav mellett szintén észlelünk szénsav- s köneny-fejlődést.

A H és CO_2 , valamint a H_2S keletkezésével az egészséges bélhuzamban tisztában volnánk; csak a CH_4 -re, mint a legtöbb szerző által elhanyagolt bélgázra lenne még némely mondani valóm újabb részletes vizsgálatok nyomán, melyek *Tappeiner*től² származnak. Az utóbbi buvár szerint CH_4 csupán növény-evőknel és minden-evőknel, tehát embernel is képződik a bélhuzamban, még pedig a belek egészséges állapotában kizárólag csak a vastagbélben.

A CH_4 *Tappeiner* szerint *erjedés terméke*. Ezen felvételt csak megerősítik a fentebb felsorolt gyomorbetegéknél tett észleletek. Felveszi továbbá *Tappeiner*, hogy az emésztőhuzamba az étkekkel legalább kétféle hasadó-gomba vándorol be; az egyik alak CO_2 -t és H-t fejleszt, a másik pedig 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 azok működési erélyüket csak a vastagbél kezdetén nyerik vissza, s így gázokat csak ott fejleszt-

¹ *Hoppe-Seyler*: *Physiol. Chemie.* S. 329 ff.

² *Tappeiner*: *Vergleichende Unters. der Darmgase. Zeitschrift für physiol. Chemie.* 1882. S. 432. — *Die Gase des Verdauungsschlau-ches der Pflanzenfresser. Zeitschr. f. Biol.* 1883. — *Unters. über die Gährung der Cellulose. Zeitschr. f. Biol.* 1884. S. 52.

hetnek. A szénsavat és könenyt fejlesztő gombák előbb vesztik el benutságukat, s mert savakkal szemben ellentállóbbak, azért a CO_2 és H -fejlődés gyakran már a vékonybélben megindulhat. Tappeiner főleg oly állatoknál észlelte a mocsárlég dús fejlődését, melyek kis gyomorral, vagy igen hosszú vastagbéllel bírnak. CH_4 -fejlődés tejétrend mellett nem észlelhető, egyrészt, mert ily étrend mellett a vékonybél tartalma a képződött tejsav folytán erősen savanyú, másrészt talán azért, mert a tej a szénsavat és könenyt fejlesztő gombáknak annyira kedvező tápfolyadék, hogy azok a mocsárlég-gombáktól elveszik mintegy a talajt. *Tappeiner szerint CH_4 főleg a cellulose erjedése alkalmával fejlődik, de tagadhatatlanul fejlődhetik kisebb mérvben fehérnyéből is, mit különben Hoppe-Seyler már Tappeiner dolgozatainak megjelenése előtt is fel vett volt.*

A mi a bélgázok élenyét és légenyét illeti, azok jelenlétét csak úgy magyarázhatjuk meg magunknak, hogy a gyomorból jutottak a belekbe. Különben O igen kevés van jelen a belekben, bár N-el együtt igen nagy mennyiségeket nyelünk el; ugyanis az éleny, mint láttuk, már a gyomorból kezd a vérbe felszívódni, s a felszívódás folytatódik a bélhúzámban többi pontjain is. N-t a vér már a tüdőben annyit vesz fel, mennyit a légnyomású viszonyok reá kényszerítenek, s a felvett N-t a vér át nem adhatván a szöveteknek, azzal mindig telítve marad, s így sem a gyomorból, sem a belekből többet már fel nem vehet. A lenyelt N-gáz a belekben keletkezett többi gáznemű testekkel keveredik, a bélgázok állandó alkatrésztét képezvén, s a bélhúzámból a végbélen át távozik el.

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

Természetesen, ez esetekben nem a légeny nagyobb mennyisége fogja szaporítani a gázokat, mint a mi pl. szorulásakor létrejött meteorismusnál valószínű, hanem az erjedésből és rohadásból származó H, H₂S, CO₂ és CH₄. Ez könnyen érthető. Ha a belek hurutos állapotban vannak, a hurutos váladék bevonja a bélfal felszívó felületét; az étkek felszívása ennél fogva nehezen, vagy éppen nem történhetik meg, s így azok a belekben úgy is otthonos erjedés és rohadás predájául esnek, minek következménye a nagyobb mérvű gázfejlődés. Azon gyermekeknél, hogy positiv adatot hozzak fel, kik tejjel tápláltak, s idült bélhurutban, vagy még inkább, ha follicularis enteritisben szenvednek, a fokozott H₂S-fejlődés adja a bélsárnak ama fölötte erős, s az anyák által rendszeren panaszként felhozott záptojás-szagot; e mellett, úgy látszik, tejsav, de különösen vajsav, s talán ennek magasabb homologjai is nagyobb mennyiségben képződnek, s teszik a bélsárt annyira savanyúvá és edzővé, hogy ennek következtében a szenvedő gyermekek végbelének környéke, s általában azon közta-
karó-részletek, melyekkel a bélsár érintkezik, meglobosodnak. CH₄-nek bő képződését gyaníthatjuk oly hasmenéses betegeknek, kiknek bélsara neutralis, vagy éppen alos vegyhatású, mi különben a rikaságok közé tartozik, s talán oly betegeknek fordul leginkább elő, a kik kizárólag növényi tápszerekkel élnek, s így sok celluloset kebeleznek be.

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

IV. A bélgázok egyes alkatrészei a bélmozgásokat illetőleg különbözően viselkednek; vannak, melyek teljesen különbözőek, van egy, mely bizonyos körülmények között gátolja a bélmozgásokat, s vannak ismét, melyek fölötte erős ingert képezve, élénk mozgásokat váltanak ki.

Ha tiszta *légeny-gázt* mérsékelt mennyiségben vezettem a 12 órán át éheztetett süldő házi nyúl vékonybelébe vagy vastagbelébe, a belek teljes nyugalomban maradtak, azon pil-

lanatot kivéve, midőn a gáz beléjük tolúlt, s midőn természetesen a belek megmozdultak. A légenyt tehát a belekkel szemközt teljesen «indifferens» anyagul kell tekintenünk. Ugyaníly közönbös hatással viseltetik a belekre a *közeny-gáz* is. Mindkét adatom teljesen összevág *Klug* tanárnak * azon észleleteivel, melyek szerint e két gáznemű test a szívre, nevezetesen a békaszívre nem gyakorol semminemű hatást; de összevágna adataim azon tapasztalatokkal is, melyek minden élettani tankönyvben fel vannak említve, t. i., hogy a légeny és közeny a légzésre sem gyakorolnak módosító hatást, s így a légzés élettanában is úgy szerepelnek, mint közönbös gázok. Hogy a légzési mozgások és bélmozgások között nemcsak 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 az idegrendszerrel illetőleg nem indifferens gáz, mint azt a légzés és szívműködés élettanából is tudjuk, s így bizonyos kíváncsisággal vártam kísérleteim lefolyását.

Ha a kísérleti állat fölfedett 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 azt vélték, hogy az élenynek bélmozgásokat élenkítő befolyást tulajdoníthatnak; ezen kísérleti adatok ellenében azonban határozottan fenn kell tartanom azon állításomat, hogy az éleny sem a síma izomszövetekre, sem a bélmozgást közvetítő ideg-elemekre izgató hatást nem gyakorol. Ha csak fentebbi kísérleteimnél maradtam volna, úgy az O-t is a N és H mellé kellene állítanom, de a következők bizonyítják, hogy az éleny a bélmozgásokat illetőleg nem indifferens gáz.

Krause és *Heidenhain* voltak talán az elsők (1863-ban),

* *Orrosi Hetilap. 1879. évi folyam. Klug. Tanulmányok különböző légnemű testek befolyásáról a békaszív beidegzésére.*

kik, ha állatoknál dyspnoet idéztek elő az által, hogy a légsőbe helyezett canule-t $\frac{3}{4}$ percztől 6 perczig elzárták, a keletkező általános convulsiók folyama alatt az előbb nyugalomban volt belek erős peristalticus mozgását észlelték. Ha a légsere 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. *O. Nasse* nem erősíti meg *Krause* adatait, pedig azok a tényeknek teljesen megfelelnek; ezt azért mondhatom teljes biztossággal, mert kísérleti állataimnál, melyeket a kísérlet befejeztével rendszerint úgy öltem meg, hogy azon vízbe fulasztottam, melybe merítve voltak, nem emlékezem, hogy 60 közül egynél is ne észleltem volna a beleknek erős mozgását a fulladási convulsiók közben és után. A mint a fulladás lefolyása alatt a bélfodorüterek erősebb cyanosisa áll be, előbb enyhébb mozgás lép fel a vékonybelek egész területén, majd mind erősebbé s erősebbé fokozódik a mozgás, s midőn már intenzitása tetőfokát elérte, a különben tunya vastagbelek is megmozdulnak oly formán, hogy előbb a hosszanti helyzetű izomrostok húzódnak össze és ernyednek el, s mint *Braam Houckgeest* nevezi, ingaszerű mozgás (*Pendelbewegung*) jön létre; majd a körkörös izomrostok húzódnak itt-ott össze, s okoznak erős befűződéseket, mely befűzések tova haladva idézik elő a peristaltikus mozgás képét. A vékonybelek mozgása nem egészen olyan fuladás után, mint azt az imént a vastagbelekre nézve jellemeztem, hanem inkább hengeredő (*Rollbewegung*, *Braam-Houckgeest* elnevezése). A végbél a vékonybélhez hasonlóan viselkedik.

A vékonybél és végbél mozgása, ha azt a *Sanders*-féle módon vizsgáljuk, a fuladás 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 beleinek bármely részletébe éleny-gázt vezettem be, az a belek mozgását néhány másodpercz múlva megszüntette.

A mozgások megszűnése szabály szerint összeesett az

előbb cyanoticus edényzetnek az éleny-bevezetés után fellépő megpirosodásával. Ezt több kísérlet alkalmával minden kétséget kizárólag tapasztalván, kísérleti eljárásomat úgy módosítottam, hogy körülbelül 10—15 cm.-nyi vékonybélkacsot előbb alól és felül lekötöttem, az állatot megfullasztottam s midőn a fulladási bélmozgások az egész bélhúzámon (a lekötött részleten is) legintensívebbek voltak, a lekötött bélkacsba kevés élenyt vezettem. Az eredmény az elejétől várt volt, t. i. a lekötött bélkacs mozgása azonnal megszűnt, míg a többi bélrészletek, melyekbe éleny nem jutott volt, háborítatlanul mozogtak. Hogy fulladásnál mi okozza a leirt erőteljes bélmozgásokat, s hogyan magyarázzuk az élenynek ezen mozgást csillapító hatását, arra majd reátérünk később; azonban már most is felhívhatom a t. olvasó figyelmét arra, hogy a *fulladási bélmozgások oka körzeti természetű*, a mit főleg azon utóbb felhozott kísérleteim bizonyítanak, midőn a lekötött bélkacs mozgásait élenynyel rögtön meg tudtam szüntetni, a nélkül, hogy a többi bélrészlet mozgásaiban bármely változás állott volna be.

*Schiff** figyelmeztetett legelőször azon körülményre, hogy, ha a főérnek rekesz-alatti részlete lekötetik, vagy leszorítottatik, erős bélmozgások lépnek fel. Braam-Houckgeest ezt nem észlelte, míg hosszú sora a buvároknak Schiff adatait megerősíti (A. Krause, O. Nasse, S. Meyer és Basch); de magam is elegendően meggyőződtem arról, hogy Schiff ezen észleletének helyessége kétségbe nem vonható. Braam-Houckgeestnek Schiffel ellentétes eredményű megfigyeléseit csak úgy magyarázhatom meg magamnak, hogy nevezett buvár a főér leszorítása alkalmával, melyet a *tripus Halleri* fölött végzett, a bal n. *splanchnicus*-t is vongálta, vagy esetleg be is csíptette, mely ideg a belek mozgását gátló természettel bírván, ha vongáltatik, tehát izgattatik, könnyen megakadályozhatja az aorta lekötésre rendszeren beálló heves bélmozgások kifejlődését. *Ha a langyos konyhasó-oldatba merített nyúl*

* Idézet S. Meyer és Basch cikke után (l. c.).

főerét a rekesz alatt lekötöttem, s az egész bélhúzam elhalványult, s a még látható edények vére cyanoticussá lett, s az összes beleknek rohamos hengeredő mozgása kifejlődött, a vékonybelekre éleny-léget vezetve, a mozgás 3—4 mp. múlva már jelentékenyen vesztett erejéből, s vagy 30 mp. múlva egészen megszűnt, hasonlóan ahhoz, mit fullasztás után észleltem.

Ha egy fentebbi módon lekötött főerű állatnak mozgó vékonybeleiből 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 fejütereiket 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 jelleget vett föl; 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 kiszervenedett.

Ha az elvérzett állat beleibe élenyt vezettem, a belek mozgása néhány másodperc, legkésőbb 1 perc múlva megszűnt; míg ha éleny nem jutott a bélhúzámba, s az állat kellő melegen (38° C-nyi konyhasós vízben) tartatott, a mozgás még 15 perc múlva is látható volt. Ha ily elvéreztetett állatnál 20 cm. hosszú bélkacsot lekötöttem, s abba 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 bélfodor-üter egy nagyobb ágát lekötöttem, az üternek megfelelő bélrészlet, lett legyen az vékonybél, vagy vastagbél, erős peristalticus mozgásokat végzett, ép úgy, miként azt az egész bélhúzámon láttam. ha a főért kötöttem le. Ha most az így mozgó bélkacsot felül-alul lekötöttem, s élenyt vezettem belé, a mozgás azonnal

megszűnt, míhelyt a bélrészet edényei cyanoticus színét cseresznye-piros szín váltotta fel.

Láthatjuk 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 felette erős bélmozgásokat idéz elő. Ha bármely bélrészetbe CO_2 -gázt vezettem, erős, eleintén peristalticus, később hengeredő bélmozgások keletkeztek; eleintén csak körülirtan, néhány cm.-nyi hosszúságban láttam a beleket összehúzódni, de a mint épen ezen összehúzóadás folytán a CO_2 továbbítatott, s újabb és újabb bélrészetekkel jött érintkezésbe, ez utóbbiaknak előbb peristalticus, majd hengeredő mozgását váltotta ki; s így rövid idő alatt az egész bélhuzamon heves hengeredő mozgásokat láthattam kifejlődni. Ha pl. a nyombélbe vezettem a CO_2 gázt, 2—3 perc múlva 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 kiténik az imént mondottakból is, de még jobban azon kísérletemből, midőn körülbelől 20 cm.-nyi hosszú lekötött bélkacsba vezetve szénsavat, csak ezen kacson láttam mozgást fellépni, míg a többi bélrészet egészen nyugodt maradt, ép úgy, mint azon kísérletemben, melyben a bélfodor-üteg egyik ágát kötöttem le.

CO_2 által előidézett bélmozgásokat éleny-léggel mindig gyorsan meg tudtam szüntetni, ép úgy, mint a fulladás utáni, vagy elvérézés utáni, vagy aorta-lekötés utáni bélmozgásokat, akár az egész bélhuzam volt kísérletem tárgya, akár pedig csak egy felül-alul lekötött bélkacs.

De nemcsak élenyvel, hanem mésvíznek a belekbe fecskendezésével is megszüntethető a CO_2 okozta bélmozgás. A mésvíz, — mint azt a M. Gyógyszerkönyv készítetteti rendeli, — ha 38°C -ra melegítetik, s 1—2 kcm.-nyi mennyiségben a bélhuzamban fecskendeztetik, igen heves peristalticus mozgást okoz; ha azonban CO_2 -vel töltött, már erősen mozgó

belekre fecskendezzük, akár 4—5 kcm.-nyi mennyiségben is, ott, hová eljutott, gyorsan mozgás-szünetet idéz elő, s miután a szénsav hatására erősen mozgó belek azt gyorsan széthordják, így csakhamar az egész, azelőtt nyugtalanul mozgó béldarabon, mely CO_2 -vel volt megtöltve, nyugalom áll be. A mészvíz megköti a szénsavat, midőn CaO -ból CaCO_3 lesz, s így sem a mészélegnek a belekre maró hatása, sem a CO_2 -nek izgató hatása nem érvényesülhet. Ezen kísérlet is bizonyítja, hogy a CO_2 körzetiesleg hat a belekre, midőn azokat mozgásba hozza.

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

Láttuk azt, hogy a szénsav-gáz a belek mozgásait megindítja; ép ily mozgásokat láttunk fellépni az állat fulladása, vagy elvérzése után, valamint akkor is, ha az állat főerét a tripus Halleri felett lekötöttük; láttuk azt is, hogy egyes bélkacsok körülírt mozgása lép fel, ha a kacsához futó belfodor-üter-ágot lekötjük; láttuk végre azt, hogy az élyen mindezen elősorolt esetekben megszüntette a bélmozgásokat. Kitűnik azonban mindezekből még azon tény is, hogy a hatás, mely az imént elősorolt esetekben a beleket mozgásba hozta, bármily természetű legyen is, körzeti.

Kérdés most, valjon a mindezen esetekben bekövetkező bélmozgások oka egy és ugyanazon körülményben rejlik-e, vagy nem?

Midőn szénsavat vezettem a bélhúzámba, a gáz részben felszívódván, a béledények vére CO_2 -vel telődött, s szénsavat a szövetekből többé fel nem vehetvén, azokban szénsav halmozódott fel; ugyanez utóbbi történik az állat fulladásánál is. De más történt-e a főer lekötésénél, midőn a belek mesterséges anæmiáját idéztem elő? A belek hajszáledényeiben még ott levő üteres vér minden élyenyét átadván a szöveteknek, megtelt egészen szénsavval, s a szövetekből a szén-

sav-kivitel megszfnt. A belfodor-üterágak lekötése kisebb méretű analogiája a főer lekötésének, tehát a megfelelő bél-részletekben 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 -nak a belekbe vezetése alkalmával, míg a többi esetekben abszolot O-hiány.

Kérdés most, hogy a szénsav felhalmozódása, vagy az élenyhiány okozta-e a kiváltott belmozgásokat.

Ugyanezen kérdést vetette fel *Traube* is a dyspnoeicus heves légzési mozgásokat illetőleg. Hogy valjon a szénsav felhalmozódás, vagy élenyhiány okozza-e a nyúltagy légzési központjának azon erős izgalmát, melynek folytán a dyspnoeicus heves légzési mozgások következnek be, azt *Traube* úgy akarta eldönteni, hogy kutyával tiszta köneny-gázt lélegeztetett be. Kísérleteinek eredményeül *Traube* azt jegyezte fel, hogy annak daczára, miszerint a kutya 40 percen át élenytől meg volt fosztva, dyspnoe tünetei nem jelentkeztek. *Traube* szerint tehát fulladásnál nem O-hiány, hanem szénsav felhalmozódás oka a légzési centrum izgalmának.

A. Krause (l. c.) ugyanezen uton akarta megfejteni a fulladás utáni erős belmozgásokat, s könenyt lélegeztetett be állatokkal, az élenyt pedig kizárta a légzésből; de sem *Traube* észleletét a dyspnoe elmaradását illetőleg nem tehetette, sem a belmozgások 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 belmozgásokat illetőleg.* Igaz ugyan, hogy a belekre ép oly értelmű észleletet tettünk, mint a légzést illetőleg *Traube*, t. i. tiszta könenyt bocsátva a belekbe, belmozgások nem jelentkeztek; pedig fel kellett tennünk, hogy köneny a bélszövetbe felszívódván, az ott levő éleny nagy részét megkötötte, s rendeltetésétől elvonta; így a kísérlet negativ eredményéből a *szénsav-felhalmozódás mozgást kiváltó hatására kellene következtetnünk*, s ezt a szénsavnak a belekbe fecskendezésre beálló heves belmozgások 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 bélmozgásokat előidéző befolyást tulajdonítok, mely befolyás nem központi, mint a légzésnél, hanem körzeti, miként azt lekötött bélkacsokkal végzett kísérleteim kétségtelenül bizonyítják.*

Most azonban ama kérdés merül fel, vajon a szénsav a belek falában levő mozgató idegkészülékre hat-e ingerlőleg, vagy pedig a nervus splanchnicus, tehát a bélmozgást gátló ideg végágaira hűdítőleg, másrészt, vajon az éleny izgató hatással viseltetik-e a körzeti gátló idegkészülékre, vagy pedig a mozgató idegvégkészülékre hat valami módon csillapítólag, esetleg hűdítőleg? Ezen kérdéseket felvetjük, de minden irányban kielégítőleg megoldani ma még nem tudjuk úgy, mint azt a szívnél ily esetekben megtehetjük. Azonban daczára a megfejtést illető nehézségeknek, mind a szénsavnak, mind az élenynek a bélmozgást gátló körzeti idegvégződésekre hatását, mint valószínűtlent a combinatióból kihagyhatjuk. Az okok, melyek bennünket erre vezetnek, a következők :

a) *A szénsavat illetőleg.* Az idegmérgek, kevés kivétellel, mielőtt valamely ideg-elemnek hűdését okoznák, az ideget izgatják; szénsav hatására pedig a bélmozgást gátló idegbefolyás erősödését, tehát a gátló idegvégzódések izgalmát egy pillanatra sem észlelhetjük, míg az erős bélmozgásokat úgy foghatjuk fel, mint a szénsav hatása folytán, a bélmozgató idegvégzódésekben lefolyó mérgezés első, azaz izgalmi stadiumát; mert azt, hogy a szénsav végre hűdíti ezen idegelemeket, a szénsavnak más idegekre hatásából bizton következtethetni. Figyelmetlenséggel vádoltathatnám, ha a sima izomsejtekről nem emlékezném meg, melyeket a szénsav szintén ingerelhet, s mely elemeknek ily direkt módon létrejött ingerülete szintén hozzájárulhat a belek heves mozgásához. Ezt annál inkább mondhatom, mert tudjuk, hogy a szénsav az izmokat direkt

módon képes izgatni; ha pl. szénsavat bocsátunk fölfedett izomra, ez erre összehúzódással fog felelni.

b) *A mi az élelyt illeti, arra nézve már pozitív adatokkal is szolgálhatok.* De hogy ezt tehessem, Nothnagelnek né-mely kísérleteit kell vázolnom. Nevezett buvár azt találta, hogy kalisókra (akár kénsavas, akár légenysavas, szénsavas, chlorsavas, borkósavas kaliumra, akár chlor-, iod-bromkaliumra), ha azok jegeceivel a fölfedett bélhúram bárhol is közvetlenül érintetik, az izomzat erős összehúzódással felel, mely összehúzódás az érintés helyére szoritkozik, s a belet az érintés helyén gyűrűszerűleg összefűzi. Natriumsó-jegecekkel érintve a bélfalat, oly összehúzódás jön létre, mely az érintés helyétől a pylorus felé haladólag, több centimetryire tovaterjed. Nothnagel ezekből azt következteti, hogy a kalisók a belek sima izomsejtjeit ingerlik; a natriumsók ezt szintén eszközlik, csakhogy gyengébben, de e mellett a bélfalban fekvő mozgató ideg-készülekre is izgatóan hatnak, minek következménye a fent leírt tovahaladó mozgás, mely kalisókra sohasem észlelhető.

Ezen kísérletek által tehát a natriumsókban kitünő kém-szert nyertünk annak megtudására, mily állapotban van a bélfalt mozgató idegapparatus, izgalmi állapotban-e, midőn gyors, erőteljes, messze elterjedő lesz a bélösszehúzódás, vagy hűdött állapotban, midőn esetleg csak csekély helybeli befűződés lesz az érintés következménye.

Az élelynek a belek mozgató idegeire hatását chlornat-rium jegecczel vizsgáltam. A fulladás után élenken mozgó belekbe élelygázt bocsátottam, mire a hengeredő mozgást nyugalom váltotta fel. Ha most bárhol is konyhasó jegecczel érintettem a beleket, egészen szabályszerű natrium-összehú-zódás mutatkozott, mely az érintés helyétől 2—3 cm.-nyire terjedt, a pylorus felé irányulva. Az élelynek a n. splanchni-cusra izgató hatását tehát ki kellett zárnom, épen úgy hűdítő

* Ezen kémlési móddal vizsgálta Nothnagel a morphin hatását a bélmozgásokra.

hatását is a mozgató idegvégkészülékre, valamint a sima izomsejtekre. *Igy nem maradt más hátra, mint felvenni azt, hogy kísérleteimben az absolut, vagy relativ élenyhiány megszüntetése véget vetett a bélmozgató körzeti idegvégkészülék (idegdúcok) azon táplálkozási zavarának, mely a CO₂ hatása alatt kifejlődött, s mely táplálkozási zavar volt oka az erős bélmozgásoknak.*

Ha CO₂ gázt vezettem a belekbe, s az így megtöltött beleket érintettem ClNa jegecczel, úgy igen erőteljes, a rendesnél intensivebb volt a nyert összehúzódás; ezen körülmény is bizonyítja azt, hogy a CO₂ izgatólag hat a belek mozgató idegeinek végapparatusára.

Egészen azonos az O- és CO₂-nek ezen viszonya a bélmozgató körzeti idegzethez, mint ugyanezen két gáznak viszonya a légzési központhoz; CO₂ felette erősen izgatja a légzési központot, dyspnoet idéz elő, mely izgalom O belégzésre megszűnik és légzés-szünetnek ad helyet (apnoe), a nélkül azonban, hogy a légzési központ hűdetnek.

Az élenynek és szénsavnak a szívre hatását, a szív complicált beidegzése miatt, a két gáznak a belekre hatásával párhuzamba állítani nem sikerült.

Mindabból, mi az iménti fejtegetéseinkből eredményképen kitűnik, mintegy magától kínálkozik egy a bélmozgások élettanát illető fontos consequentia, s ez az, hogy a bélmozgások automaticitását a vér szénsav-tartalma tartja fenn. A szénsav tehát ép úgy a légzési központnak, mint a belek falába helyezett mozgató idegelemeknek automaticus ingerégyenánt tekintendő, mely ingernek hatását ép úgy a légzésnél, mint a beleknél az éleny korlátozza; ezért periodicusak a légzési mozgások, s ugyanezért mozognak 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 chemikus inger; a rekesz légzési mozgásai nemkülönben mechanice ingerelhetik a beleket stb.

Azon körülmény, hogy némely szívbajnál, vagy májban-

talomnál, melyeknél a béledények cyanosisát kell feltételeznünk, nem észlelünk szabályszerűen erős belmozgásokat, s ennek következtében hasmenést, korántsem szólhat ellene felvételemnek; a cyanoticus vér szénsava ama bántalmaknál hosszú időn át hat a belhúram mozgató ideg-elemeire, s ezekben oly mérvű táplálkozási zavart idézhet elő, melynél fogva a belek időlegesen megbénulnak, s ennek következménye a gyakran észlelhető makacs székszorulás, mely rendszeren megszűnik, ha pl. a kéthegyű billentyű elégtelenségének, vagy a bal visszeres szájadék szükületének stb compensálása áll be.

A szénsavnak fent vázolt hatásából következik, hogy azt, mint hashajtót, a szorulásnak enyhébb eseteiben gyakrabban kellene alkalmaznunk, mint eddig történt, annál is inkább, mert kisebb adagai semminemű káros mellékhatással nem bírnak, hacsak p. o. szívbajok, agybántalmak nincsenek egyzersmind jelen, míg más hashajtók, legyenek azok bármily csoportjából a purgativ szereknek, többé-kevésbé káros, vagy kellemetlen mellékhatásuak, főleg, ha hosszú időn át adagoltatnak.

Gyakrabban kellene alkalmazni a szénsavat, mint hashajtót, — a mint mondtam, — mert teljesen empiricus alapon tényleg már alkalmaztatik, részint mint házi szer, részint orvosi rendeletre; *Julius Braun*,¹ midőn a szénsavtartalmú ásványvizekről szól, külön kiemeli azok hashajtó hatását, melyet a szénsavnak tulajdonít; *Husemann*² szintén jelzi a szénsav hashajtó hatását, s annyit mond, hogy úgy látszik emeli a peristalticumot; viszont azonban más szerzők, mint *Dujardin-Beaumez*,³ *Nothnagel-Rossbach*,⁴

¹ *Jul. Braun*: A gyógyvíz-tudomány rendszeres tankönyve. Ford. Lendvay Benő tanár. 1871.

² *Husemann*: Handbuch der Arzneimittellehre. II. Aufl. 1883.

³ *Dujardin-Beaumez*: Leçons de clinique thérapeutique. Paris. O. Doin. 1883.

⁴ *Nothnagel-Rossbach*: Handb. der Arzneimittellehre. IV. Auflage. 1880.

Buchheim-Harnack,¹ *Leube*² meg sem említik a szénsavat a hashajtók között, s így figyelmeztetésem talán még sem fölösleges.

De nemcsak egyszerű székszorulásnál, hanem bélelzáródás eseteiben is sikerrel használható a szénsav, még pedig allövetek alakjában. Több szerző hoz fel kedvező lefolyású eseteket, melyeknél coprostitis, vagy intussusceptio, vagy volvulus voltak a bélelzáródás okai; s midőn szénsavat, vagy szénsavval telített vizet syphonból fecskendeztek a végbélen át a bélhuzamba, gyorsan megnyílt a bél canalisatiója. Legtöbbször a szénsav gáz feszerejének tulajdonították e 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 részletetni kell a sikerben.

VI. *A mocsárlég (CH₄) 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. beleken alkalmazott lekötés folytán, — teljesen nyugalomban maradtak.

Élenyég a mocsárlég behatására támadt bélmozgásokat megszüntetni nem képes.

A mocsárlégnek ezen hatása meglepett, mert eme gáznak ily viselkedésére abból, mit az állati szervezetre hatásáról tudunk, következtetni épen nem lehetett. *Eulenberg* p. o.

¹ *Buchheim-Harnack*: Lehrb. der Arzneimittellehre. 1883.

² *Leube*: Ziemmsen's Handb. d. spec. Pathol. u. Therap. Bd. VII. 2-te Hälfte.

•Die schädlichen Luftarten» című munkájában (20. l.) azt mondja, hogy, ha házi nyúlakat oly szekrénybe helyezett, melynek mocsárlég tartalma egyszer 24%, azután 29%, majd végre 42% volt, még egy óra lefolyása alatt sem észlelt a nyúlakon legkisebb fokú rosszullétet sem, s az állat légzéseinek száma nem hogy emelkedett volna, hanem még néhányval csökkent is.

A kénköneg-lég (H_2S) hasonlóan erős bélmozgásokat idéz elő, mint a mocsárlég. Említettem már előleges közleményemben (Orvosi Hetilap 1884. 23. sz.), hogy általános H_2S -mérgezésnél is észlelünk erős bélmozgásokat, de ez részben a beállott fulladásnak tulajdonítható, s ily fulladás következik be, ha a belekbe sok H_2S -gázt vezetünk, mert a gáz a bél nyák-hártyája által gyorsan szívatik fel. Kísérleteimben minimalis mennyiségű kénköneg-gázt bocsátottam a bélhúzámba, épen az imént mondottaknál fogva, úgy, hogy a dyspnœikus tünetek, melyek az általános mérgezés beálltát jelzik, csak 4—5 perc múlva léptek fel, míg a heves bélmozgások már a gáznak a belekbe bocsátása után 2—3 másodpercczel beköszöntöttek, tehát előbb, mint az általános mérgezés tünetei. A belek eleintén úgy húzódtak össze, mint a natriumsó jegeczre, majd a bélhúzámnak számos pontján körös befűződészek mutatkoztak, s erős peristalticus mozgás fejlődött ki, mely néhány másodperc 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, azt legjobban bizonyítják azon kísérleteim, midőn felül-alul lekötött bélkacsba vezetve be a H_2S -gázt, csupán ezen bélrészlet mozgásait észleltem, s a bélhúzámnak többi része nyugton maradt, egészen addig, míg az általános kénhydrogen-mérgezés tünetei ki nem fejlődtek; ekkor azután az egész bélhúzámon rohamos hengeredő mozgás állott be.

A kénhydrogenre beállott bélmozgásokat (nem az általános mérgezésből eredőket értem) élelygáz teljesen megszüntetni nem képes, hanem csupán jelentékenyen mérsékelni.

Azelőtt *Rosenthal* és *Kaufmann*¹ vizsgálatai nyomán azt tartották, hogy a kénhydrogen-mérgezés H_2S nek a vérben történő gyors élenyülésén alapul, minek folytán élenyhiány jön létre a vérben. *Hoppe-Seyler*² adatai ugyan jelentékenyen eltérnek *Rosenthal* és *Kaufmann* adataitól, de azok is megerősítik az *O*-hiány felleptét. *Hoppe-Seyler* szerint u. i. H_2S az oxyhæmoglobinnal kénmethæmoglobint képez, mely utóbbi állandó vegyület, s *O* felvételére képtelen; ezen vegyületnek képződése folytán tehát erősen csökken a vér éleny felvevő képessége. A kénmethæmoglobin azonban melegvérű állatoknál csak lassan képződik, s halálos mérgezésnél a halál sokkal gyorsabban áll be, mintsem a vér teljesen elvesztette volna éleny felvevő 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, midőn csak 4—5 perc múlva fejlődtek ki az általános mérgezés tünetei, ne képződjék nagyobb mérvben kénmethæmoglobin, s így ne jöjjön létre élenyhiány a szervezetben.

Élenyhiány felleptét kell a mi enyhe mérgezési eseteinkben is fölvennem, s a heves bélmozgások bekövetkeztét egyrészt ennek kell tulajdonítanom, főleg azért, mert éleny vezetve a bélhuzamba, a mozgás intenzitása jelentékenyen csökkent; de abból, hogy élenyre a mozgás nem szűnt meg teljesen, arra is kell következtetnem, hogy a H_2S már maga szintén közvetlen ingere a bélmozgató idegnek, esetleg a bél sima izomszjtjeinek.

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-készülékere.

Kis házi nyúlak beleibe H_2S gázt vezettem lehető csekély mennyiségben; a mint ez megtörtént, s a belek heves

¹ *Rosenthal* és *Kaufmann*: Archiv für Anat. und Physiol. 1865. P. 659.

² *Hoppe-Seyler*: Medic. chem. Untersuch. P. 151. és 251. Zeitschr. für physiol. Chemie. Bd. II. H. 2. és 3.

mozgása állott be, lekötöttem a bélhuzamnak hosszabb részletét, melybe azután subnitricum bismuthumnak vizes záradékát 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 bismuth-kéneg nem képződhetett, ott a mozgás a szokott intenzitással zavartalanul folyt tovább.

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

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

Kezdjük a kénnel. A kénvirágot és kentejet mint hashajtót már igen rég használják, s belső adagolásának csakis ezen javalata áll még ma is érvényben. A bélürülékek kén adagolására kásásak, s bennük a bevett kén nagy része feltalálható. Ez utóbbi körülményből következtetve, némelyek a ként egyszerűen, mint mechanicus hashajtót tekintik, míg mások a vékonybelekben képződött kénalkalinnak tulajdonítják a hashajtó-hatást és a fellépő enyhe kólikát, már azért is, mert natriumsulfid vagy kaliumsulfid adagolása után szintén ugyanezen hatás mutatkozik. (Husemann, Balogh, Nothnagel-Rossbach, Harnack.) Azonban mindegyike ezen szerzőknek megemlíti, hogy a kén adagolása után jelentékeny mennyiségű H_2S gáz fejlődik a bélhuzamban; erre vall a flatusoknak, a bélsárnak, a kilégzett levegőnek kénhydrogen szaga is; erre vihető vissza a nagyobb mennyiségű kén bevétele után fellépő fejfájás, nyugtalanság

izom-elernyedés. *A szerzők a kénhydrogennek, mely így képződik, hashajtó-hatást egyáltalán nem tulajdonítanak, pedig a kén hashajtó-hatása ezen gáznak képződésén alapúl.*

Ezen utóbbi állításomat egyrészt a kénhydrogent illető fentebb leírt kísérleteimmal indokolom, másrészt pedig a következőkkel:

A sulfur præcipitatum, valamint a sulfur sublimatum lotum, ha arab gummi segélyével vízben jól szétosztva, nyúlaknál közvetlenül a bélhuzamba fecskendeztetik, még nagy adagban sem okoz bélmozgásokat. Kálium- vagy natriumsulfid hígabb (3—4^o/o-os) vizes oldatának 2—3 kcm.-nyi mennyiségben egyenesen a bélhuzamba fecskendésére bélmozgások jelentkeznek ugyan, de ezen mozgások csak törpék, elenyészők azokhoz képest, milyeneket a H_2S szokott kiváltani. Fel kell tennünk ezeken kívül, hogy a kálium- és natrium-sulfid a bélhuzamban csak csekély mennyiségben képződik, egyrészt azért, mert a beadott kénnek legnagyobb részét változatlanul leljük meg az ürülékben, s azonfelül a kénnek aránylag csak igen kis adagai rendeltetnek, s már azok is hashajtólag hatnak. A képződött kén-alkali vízben jól lévén oldható, gyorsan szivódik fel képződése helyén, a mely mennyiségnek pedig nem marad ideje felszívódni, az a bélgázok szénsavának hatása alatt meg bomlik és szénsavas alkali, valamint H_2S képződik. Mindezeknél fogva, midőn nem tagadom, hogy kellő adagban kén-alkali bélmozgásokat, s így hashajtást idézhet elő, azon körülménynél fogva, hogy aránylag kevés képződik a bélhuzamban, s ezen kevés is, vagy gyorsan felszívódik, vagy pedig fel bomlik, a kén-adagolásra kiváltott hashajtást a kén-alkalinak nem tulajdoníthatom, s ezért azt hiszem, hogy teljes jogom van felvenni, miszerint az említett hatás a kénhydrogen bő fejlődésének tulajdonítandó.

Térjünk át most a *subnitricum bismuthumra*. Hogy ezen bismuth-só számos diarrhoea-alaknál a leghasználhatóbb szereink közé tartozik, talán felesleges is megemlítenem. Egyszerű hasmenéseknél, melyek erősebben rohadó beltartalomtól erednek, ép oly gyakran adjuk azt eredménynyel, mint idült

bélhurutoknál (főleg a gyermekgyakorlatban), valamint a bél fekélyes bántalmaiból eredő hasmenéseknél (typus abdom., dysenteria, tuberculosis intestinalis); sőt Franciaországban cholericus hasmenéseknél is bizonyos hírnévre tett szert, úgy, hogy Párisban egy időben (1849 és 1854) cholerajárványok alkalmával minden orvos rendelte. Hogy azonban miként hat hasmenés-csillapítóan mindez esetekben, az ép oly kevésbé van megfejtve, mint azon, néha csakugyan jótékony hatásának módja, mely hatást az a cardialgiának legkülönbözőbb okokból eredő eseteiben tanusítani 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 bismuth-só vagy változatlanul ürül ki a belsárral, vagy pedig mint bismuthkéneg, mely a belgázok H_2S -jével találkozásakor képződik, s vízben teljesen oldhatlan.

A bismuthum subn. ép úgy, mint a bismuthum-kéneg helybelileg teljesen hatástalan; 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 hasmenés-csillapítás szempontjából számba nem is vehető. A bismuthum subnitricumnak hasmenés-ellenes hatási módját illetőleg legnépszerűbb lett Traube magyarázata, mely magyarázat azonban csak a fekélyes bélbántalmakra vonatkozhatik. Szerinte, a subnitricum bismuthum ép úgy, mint a bismuthum-kéneg nem lévén vízben oldható anyagok, odatapadnak a belfekélyekre, s mintegy óvóréteget képeznek azokon, megakadályozva, hogy ama helyek a bélbennék által ingereltessenek, s ez úton erősebb peristalticus 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 belfekélyekkel összefüggő hasmenés csillapíttassék. Gyermekекnél p. o. enteritis follicularis esetében $\frac{1}{2}$ —1 gm.-ot rendelünk 24 órára, s sok-

szor 2—3 nap alatt szűnik a hasmenés; pedig 2—3 gm. a bismuth-sóból (mely igen súlyos test) elenyésző csekély mennyiség már a csecsemő bélhuzamának felületéhez képest is; hát még ha hozzá vesszük, hogy nemcsak bismuth-só van a bélhuzamban, hanem nyák, epe és bevett tápanyagok is, melyeknek mindnyájával kell, hogy a bismuth. subn., valamint a képződött bismuth kéneg is keveredjék, s így szétoszolják. Mindezen felhozottak alapján pedig hiszem, hogy mindenki előtt világos, miszerint Traube sokkal könnyebben construálhatta magyarázatát a papiroson, mintsem, hogy az általa föltételezett hatási mód az életben létesülhetne. Inkább megfontolandó az, mit *Balogh K.* tnr. említ Kommentárjában, t. i. hogy, midőn bismuth kéneg a belekben képződik, HNO_3 lesz szabaddá, mely sav pedig hasmenés némely esetében szintén sikerrel adagolható, sőt melyről azt is tudjuk, hogy fekélyes bántalmaknál, p. o. fekélyes száj-bántalmaknál helybelileg használva, jótékonyan hat. Mindezeknél fogva a bismuthum subn. bomlásakor fejlődő légenysav egyrészt összehúzó hatása, másrészt a fekélyekre kedvező hatása folytán hatna hasmenés-csillapítólag, még pedig, első hatásánál fogva a hurutos hasmenésnél, utóbbi hatásánál fogva pedig fekélyedésből eredőnél. Ezen felvétel, melyet *Balogh K.* tnr. jelzett, s melyet itt kifejtettem, sok valószínűséggel bír, csak hogy meg kell jegyeznem, miszerint a savak többé-kevésbé mind emelik a peristalticumot, s azonfelül a fejlődő HNO_3 oly csekély, 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 bismuthum subnitricumnak azon tulajdonságára fordítani figyelmünket, melynél fogva az a beleket erősen mozgásra ingerlő H_2S -nek kénjét megköti, s így a nevezett gáz ezen hatását paralysálja, s miután ezen közleményem előbbi fejezetéből kitűnik, hogy az abnormis dúsan fejlődő H_2S hasmenéseknek lehet oka, a bismuthum subnitricum hasmenésellenes hatását, fenti tulajdonságára hivatkozással, megmagya-

rázottnak vélem; hogy e mellett a felszabaduló HNO_3 -nak mint összehúzóinak, fekélyt gyógyítóinak hatása is érvényesül, a mennyire a sav mennyisége és hígítása megengedi, azt kétségbe egyáltalában nem vonhatom, sőt felette valószínűnek kell tartanom.

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

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

Hasmenés a kórtan általánosan elfogadott tételei szerint létre jön akkor, ha a vékonybél és vastagbél peristalticus mozgása oly heves, hogy a folyékony bélbennék felszívható alkatrészeinek a vékony- és vastagbélben felszívódására idő nem marad, vagy pedig, ha a vékony- és vastagbél felszívóképessége a szövetükben létrejött boncztani változások folytán csökkent, esetleg teljesen megakadályozott.

CO_2 , CH_4 , SH_2 -gázok heves vékony-, esetleg vastagbélmozgásokat képesek előidézni; ez pedig főfeltétele a hasmenések létrejöttének, s miután éppen 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 használom „hozzájárul”, annak magyarázata abban rejlik, hogy éppen akkor, midőn a szóban

forgó gázok fokozattan képződnek, még más rohadási és erjedési termékek is felszaporodnak a bélűrben, melyek vizsgálataim alapján szintén, mint hatalmas bélmozgás-indítók tekinthetők. Ez utóbbiakról következő közleményemben fogok szólni.

Kolozsvár, 1884 május 15.



XI.

NÉMELY BÉLSÁRALKATRÉSZ HATÁSA A BÉLMOZGÁSOKRA.

BÓKAI ÁRPÁD TANÁRTÓL.

Előző cikkemet azzal zártam be, hogy az erjedés és rohadás terményeiként a belekben található CO_2 , CH_4 és H_2S mellett még más erjedési és rohadási termékek is hatnak élenkitőleg a bélmozgásokra. Ezen, már előző cikkemben kifejezett nézetemre azon kísérleteim vezettek, melyeket rendszeres emberi bélsár vizes kivonatával, valamint rohadó hús levével tettem. Ha az említett folyadékokból, melyek közül az első savanyú vegyhatású, a második égvényes vegyhatású volt, 1 kcm.-nyi mennyiséget langyosan fecskendeztem házi nyúl Sanders-Ezn mód szerint fölfedett bélhuzamának vékonybél-reszletébe, úgy 1—1½ percz múlva eleintén ingó (Pendelbewegung, Braam-Houckgeest), majd erőteljes peristalticus mozgást láttam kifejlődni, mely mozgás 10—12 perczig is eltartott, mi mellett a belek edényzetének tágulása, tehát a belek vérbősége is észlelhető volt.

A bélsár savanyú mosófolyadékának ezen említett hatásából kiindulva, mindenekelőtt azon szervi savakra irányult figyelmem, melyeket eddig a buvárok a gyomor és bélhuzam különböző helyeinek bennékében feltaláltak, s mely savak, feltéve, hogy mint ilyenek tápszereinkkel a gyomor-bélhuzamba be nem vitettek, az erjedés és rohadás termékei. Ezen

savak névszerint a *tejsav*, *eczetsav*, *borostyánkősav*, *hangyasav*, *propionsav*, *capronsav*, *caprylsav* és *valeriansav*, melyeknek hatását a bélmozgásokra még senki sem tanulmányozta, (kivéve talán az eczetsavét), s melyeket ez irányban egyenként vettem vizsgálat alá.¹ De nem mulasztottam el e mellett még a bélsár más alkotórészeinek hatását a bélmozgásokra is megvizsgálni, a mily alkotórészek a phenol, skatol, indol.

I. Hogy a fentebb említett szervi savak a gyomor- s bélhuzamban keletkezhetnek, sőt, hogy az utóbbiban rendszert képeződnek is, arra nézve szolgáljon bizonyítékul az itt-ott összeszedett irodalmi adatoknak következő összeállítására :

A gyomorban szabványos gyomoremésztés alkalmával sem a gyomor mosó-folyadékában, sem pedig a mesterségesen nyert hányadékban *tejsavon* kívül más szervi sav a fent elősoroltak közül nem mutatható ki.

Ez a buvárok egyhangú nézete. *Maly* tnr.² szerint, ételül a gyomorba vitt keményítő egy része lesz tejsavvá, mit különben *Lehmann*³ kísérletileg is bebizonyított kutyáknál és kerdőzöknél, s *Hoppe-Seyler* is megerősített. Könnyebb emésztési zavaroknál, melyek p. o. bor, sör, élesztős tészták, gyümölcs, igen édes, vagy erősen zsíros ételek nagyobb mennyiségben élvezése után észlelhetők, *Maly* a gyomorbenékben tejsavat, eczetsavat s illó zsírsavakat, főleg vajsavat talált. *Kühne*⁴ gyomorhurutban szenvedők hányadékában és

¹ Hogy ezen savak mindnyájan rohadás és erjedés termékei is lehetnek, arra nézve bizonyítékul elég, ha a következő munkákat hozom fel: *Pasteur*, Comptes rendus 1850. T. XLVI. P. 179 és 857. — *Nencki*, Ueber die Zersetzung der Gelatine und des Eiweisses bei der Fäulniss mit Pankreas. Bern, 1876. — *Hiller*, Die Lehre von der Fäulniss. Berlin, 1879.

² *Maly*: Chemie der Verdauungssäfte etc. Hermann's Hdb. der Physiol. V. Bd. II. Th.

³ *Lehmann*: Lehrb. der physiol. Chemie. 1853. II. Th.

⁴ *Kühne W.*: Physiol. Chemie. 1866.

kutyák gyomor-chymusában, ha az állatnál sok nádcukor beadása segélyével hurutot idézett elő, már régebben egész sorozat szervi savat lelt, melyeket szabványos gyomoremésztésnél ott nem talált; ily savakul említi fel a sok tejsavat, eczetsavat és vajsavat, melyek basisokhoz is lehetnek kötve. *Hoppe-Seyler*¹ szerint a két szerző által említett savakat főleg akkor lehet a gyomorban találni, ha a gyomornak saját sava hiányzik, s ha a gyomorfallzatot hurutos váladék égvényessé teszi, mely két körülmény folytán az erjedésnek szabad tere nyílik. *Gorup Besanez*² szintén talált gyomorbetegék hányadékában illó zsírsavakat, e mellett azonban eczetsavas és vajsavas sókat, valamint tejsavat is részint szabadon, részint megkötve, de talált szabad eczetsavat és vajsavat is. *Ewald, Schultze* és *Popoff*³ eseteiben szintén volt vajsav a gyomorbennékben, mint azt előző cikkemben megemlítettem. *Schultzen*⁴ gyomorfekélyben szenvedő egy betegének hányadékában tejsav, illó zsírsavak, dextrin, borszesz s e mellett borostyánkősav jelenlétét állapította meg.

A vékonybél-bennékben *Lehmann* már 1853-ban, különösen amylaceák bő élvezése után talált tejsavat és tejsavas sókat. *Lossnitzer*⁵ 1864-ben írja, hogy asszonyt észlelt, kinél a Bauhin-féle billentyű fölött 22 hüvelyknyire anus praeternaturalis volt jelen, s ha az asszony tejet, kenyeret, lisztlevest s egy kevés húst evett, az anus praeternaturalison át kiömlő chymus pelyhes, tiszta sárga volt, savanyú kémhatású és illó zsírsavak szagát erősen árasztotta szét. *Braune*⁶ ugyanily esetben a vékonybelek alsó része bennékében vajsavat lelt, *Maly* pedig eczetsavas és vajsavas sókat; ugyanezen leleteket *Hoppe-Seyler* is megerősíti.

¹ *Hoppe-Seyler*: *Physiol. Chemie.* II. Th.

² *Gorup-Besanez*: *Lehrb. der physiol. Chemie* III. Aufl. 1874.

³ L. az előbbi cikket.

⁴ *Schultzen*: *Archiv f. Anat. und Physiol.* 1864. S. 491.

⁵ *Lossnitzer*: *Einige Versuche über die Verdauung der Eiweisskörper.* Diss. Leipzig, 1864.

⁶ *Braune*: *Archiv f. pathol. Anat.* XIX. S. 470.

A vastagbélék savtartalmát illetőleg a *Riesefeld*¹ által 1860-ban végzett kísérletek szolgáltatnak adatokat. Nevezett szerző már akkor kimondotta, hogy ott erjedési folyamatok székelnék. Ha *Riesefeld* amyllumos és cukros folyadékokat fecskendezett be kutyák vastagbélébe, úgy a bélsárban tejsavat, eczetsavat, propionsavat, vajsavat tudott kimutatni. Ha nem sózott vaj és fehérsnyé vitetett a vastagbélbe, szintén képződtek illó zsírsavak, míg ha tej és keményítő egyszerre vitettek oda be, úgy sok tejsav képződése észleltetett.

A bélsárban, még pedig a normalisban, mindenki talált organikus savakat, ki annak elemzésével ezen irányban foglalkozott; ezen savak föltételezik a bélsár szokott savanyú kémhatását is. *Gorup-Besanez* tejsavat, eczetsavat s illó zsírsavakat talált, részint szabadon, részint basisokhoz kötve, *Brieger*² pedig vajsavat, s mellette isovajsavat; *Hoppe-Seyler* eczetsavat, vajsavat, capronsavat s más zsírsavakat is lelt minden esetben, többnyire ammonhoz, vagy más basisokhoz kötve; *Kühne* a vajsavat, tejsavat és eczetsavat mint a faecaliák normalis alkotórészeit sorolja fel.

II. A szóban forgó szervi savaknak a bélmozgásokra gyakorolt hatását házi nyúlaknak *Sanders-Ezn* mód szerint fölfedtet bélhuzamán vizsgáltam, úgy, hogy a különböző bélrészletekbe igen vékony tűjű Pravaz-fecskendővel vittem be a savak vizes oldatát vagy rázadékát (némelyik rosszul, vagy épen nem oldódik vízben). A mennyiség, a melyet a bélhuzamba fecskendeztem, rendszeren 1⁰/₀-os oldat vagy rázadékból 1 cem. volt, tehát a savból 1 ctmg.-nyi. Töményebben vagy egész tisztán e savakat alkalmazni nem lehet, mert kivétel nélkül edző hatásúak; 1—2⁰/₀-os oldatnál vagy rázadéknál azonban ezen hatás érvényre még nem juthat. Miután a befecskendezés megtör-

¹ *Riesefeld*: De intestino crasso, nonnullisque in eo fermentationibus. Diss. Berol. 1860.

² *Brieger*: Jahrb. für Thierchemie. VII. Bd. S. 287.

tént, a beleket nyugalomban hagytam, hozzájuk nem nyultam. A befecskendés helyén, a szűrés hatása folytán, a körös izomzat helybelileg erősen gyűrűszerűleg összehúzódik; ezen összehúzódás azonban soha tovább nem terjed, peristalticus mozgásra indító okul nem szolgál. A befecskendezendő folyadék mindig langyos volt, nehogy hideg volta inger gyanánt hasson.

Kísérleti jegyzőkönyveimet lehetőleg röviden, valamint kiválógatva a következőkben állítottam össze:

Tejsav. (C₆ H₆ O₃).

Első kísérlet. 1%-os tejsavoldatból 1 kctmt süldő nyúl éhbelének a nyombélhez közel eső részletébe fecskendezve, 3 mp, múlva enyhe bélmozgás jelentkezik, mely ingaszerű jellegű; 1 p. múlva e mozgás körülbelül 4 ctmnyi hosszú bélrészletre terjed ki és rövid időn peristalticussá lesz; 2 p. múlva, midőn a befecskendett savoldat a mozgás által mind tovább és tovább vitetett, a vékonybél egész hosszában enyhe peristalticus mozgás fejlődik ki. Vérbőség a béledények területén nincs. A befecskendés után 3 p. múlva a bélmozgás enyhül, s 12 p. múlva már teljes nyugalom áll be. A vékonybelek a rendesnél kissé összehúzottabb állapotban vannak.

Második kísérlet. 1%-os tejsavoldatból 1 kctmt fecskendeztem házi nyúl éhbelének alsó részletébe, közel a csipbélhez. Pár pillanat múlva a beleknek eleintén gyengébb, majd erősebb ingaszerű mozgása jelentkezik, melyet nemsokára 4 ctmnyi hosszú bélrészleten peristalticus mozgás követ. 1 p. múlva már 10 ctmnyi terjedelemben látjuk a peristalticus mozgást, s itt-ott a belek görcsös összehúzódását is észleljük. Ily görcsös összehúzódások 1—1^{1/2} ctmnyi hosszúságban 2—5 mpig is eltarthatnak. 2 p. múlva a mozgás enyhül s 8 p. múlva már mindenütt megszűnt. Vérbőség nincs.

Harmadik kísérlet. 1%-os langyos tejsavoldatból 1 kctmt fecskendeztem süldő házi nyúl csipbelének felső részletébe. Enyhe ingamozgás csak 1 p. múlva látható; a 2-ik p. végén e mozgás kissé élénkül, s lassan gyengén peristalticussá fokozódik, de 3—4 ctmnyi hosszon túl nem terjed. 5 p. múlva teljes nyugalom. Vérbőség nem állapítható meg.

Negyedik kísérlet. A fenti tejsavoldatból 1 kctmt fecskendeztem süldő nyúl csipbelének alsó részletébe; 1 p. múlva enyhe ingamozgás a befecskendési hely körül, a 3-ik p.-ben már nyugalom. Vérbőség nincs.

Ötödik kísérlet. Fenti tejsavoldatomból 2 kctmt fecskendeztem a félig telt vastagbélnek felhágó részletébe. A vastagbelek teljes nyugalomban maradnak 4 percen át. Ugyanazon helyen

rendes tejsavoldatomból ezután még 10 kctmt fecskendeztem a vastagbélbe. Erre mintegy 30 mp. múlva a hosszanti izomrétegnek 8—10 ctmnyi hosszúságban lassú, de elég erélyes összehúzódását láthattam. 2 p. múlva az összehúzódások erősebbekké lesznek, s még 8—10 p. múlva is észlelhetők, de ekkor már jóval hosszabb területen.

Ezekhez hasonló több kísérletet is tettem, melyekből mindnyájából kitűnik, hogy már oly csekély mennyiségű tejsav is, mint 1 ctm., a vékonybeleknek hathatós peristalticus mozgását képes kiváltani, mely azonban nem tart sokáig, mert néha 3, máskor 4—5 p. múlva már megszűnik, sőt a csipbél alsó részletein alig is fejlődik ki. A vastagbél, melyet oly nehéz összehúzódásra bírni, csak nagyobb mennyiség, körülbelül 8—10 ctmnyi tejsav hatása alatt kezd látható izomtevékenységet kifejteni, mely azonban ilyenkor hosszú ideig is eltart. A vakbél, melyen szintén végeztem kísérleteket, úgy viselkedik, mint a vastagbél.

Eczetsav ($C_2 H_4 O_2$).

Hatodik kísérlet. 1°₆ os eczetsavoldatból egy köbctmternyit fecskendeztem langyosan középnagy házi nyúlak éhbelébe. A befecskendés után rögtön igen élénk peristalticus mozgás indul meg a befecskendési helyen; itt-ott a belek hosszanti izomzatának görcsös összehúzódása is mutatkozik. A befecskendezett folyadék 30 mp. alatt elérte a csipbelet, s útjában mindenütt megindította a peristalticus mozgást. 4 p. múlva az összes vékonybelek hengeredő mozgásban vannak, s bennük rohamosan tódul a vastagbelek felé. Vérbőség a beleken nem észlelhető. Körülbelül 10 p. múlva a vékonybelek egészen üresek, görcsösen összehúzódtak s mozgást rajtuk látni többé nem lehet.

Hetedik kísérlet. A fenti eczetsavoldatból 1 kctmt fecskendeztem langyosan házi nyúl csipbelének felső részletébe. A befecskendés után rögtön nagy terjedelemben igen intensív peristalticus mozgás jelentkezett, mely a 2-dik percz végeig fokozódott, azután csökkenni kezdett; az üressé lett csipbelek a 4-ik percz végén már nyugalomban vannak, de összehúzódtott állapotban. Az éhbel teljesen nyugton maradt. Vérbőség a rendesenél nem erősebb.

Nyolczadik kísérlet. Fenti eczetsavoldatomból 1₂ kctmnyit fecskendeztem kis házi nyúl csipbelének középrészébe. A peristalticus mozgás egy-két pillanat múlva beállott, s a bélbennék rohamosan haladott a vastagbél felé. 1₂ p. múlva a csipbél a befecskendési helytől számítva, a vastagbelek niveaujáig erőteljes moz-

kásban van. 5 p. múlva a bélmozgás teljesen megszűnt, az előbb mozgott bélrészeket azonban görcsösen összehúzódtott állapotban találhatók. Vérbőség fokozódása nem észlelhető, sőt a béledényzet kissé szűkebb a rendesnél.

Kilencedik kísérlet. Az előbbi kísérletben használt kis házi nyúl vastagbélének felhágó részébe 4 kctmnyit fecskendeztem fenti eczetsavoldatomból. A vastagbél, melyek csak mérsékesen voltak telve, egyáltalában nem mozdultak meg ily adagra, míg ha azt növeltem, úgy hasonló észleletet tehettem, mint a tejsavat illetőleg.

Tizedik kísérlet. Az előbbi nyúlnak bélsárgókövekkel telt végbelébe $\frac{1}{2}$ kctmnyit fecskendeztem fenti eczetsavoldatomból. A befecskendés után rögtön erős peristalticus mozgást láttam a végbélben fellépni, s mintegy 2 p. alatt 7 bélsárgób ürített ki a végbélben át.

Kitűnik ezen felsorolt, valamint más ezekhez hasonló adataimból, hogy az *eczetsavnak* már elenyésző csekély mennyisége mint fölötte erős bélmozgás-indító szerepel, s e tekintetben az eczetsav a tejsavat jóval túlszárnyalja. Már $\frac{1}{2}$ ctmnyi mennyiség elegendő az eczetsavból, hogy a csipbél egész hosszában peristalticus mozgást indítson meg. Különbözik az eczetsav a tejsavtól még abban is, hogy míg annál a befecskendés után sokszor $\frac{1}{2}$ —1 p. múlva is csak enyhébb bélmozgást láthatni, addig eczetsavra a befecskendés pillanatában megkezdődik már az erőteljes peristalticus mozgás, mely sokszor hengeredő mozgásba megy át; de különbözik a tejsavtól az eczetsav még a csipbéltre hatásában is; mert míg az utóbbi a csipbéltre is erőteljes hatást gyakorol, addig, mint láttuk, a tejsav az említett bélrészletre csak enyhén hat, ugyanolyan mennyiségben alkalmazva. A vastagbéltre az eczetsav csak nagyobb mennyiségben hat, ép úgy mint a tejsav. A béledények tágulását az eczetsav ép oly kevéssé idézi elő, mint a tejsav, sőt néha az edények csekély összehúzódtását is eszközli.

Borostyánkősav (C₄ H₆ C₄).

Tizenegyedik kísérlet. 1° o-os langyos borostyánkősavoldatból 1 kctmnyi mennyiséget fecskendeztem süldő házi nyúl éhbelének felső részébe. A befecskendés után 30 mp. múlva enyhe peristal-

ticus mozgást láttunk kifejlődni a befecskendés helyétől lefelé 4 ctmnyi hosszúságban. A mozgás 1 p. múlva már megszűnik. A bél véredényei a fent jelzett helynek megfelelőleg megszűkülnek.

Tizenkettedik kísérlet. A fentebbi borostyánkősavoldatból langyosan 1 ctmnyit fecskendeztem apró nyúl éhbélébe a nyom-bélhez közeli helyen. Mintegy 40 mp. múlva a hosszanti izomréteg erős görcsös összehúzódásaival kezdődő peristalticus mozgás fejlődik ki az éhbél hosszában, s annak bennéke erőteljesen továbbítatik a csipbél felé; 10 p. múlva már a csipbelek mozgása is észlelhető, s ez eltart a 13-ik perczig, midőn a vékonybelek már egészen üresek, összehúzódtak. A vékonybédények jelentékenyen szűkült állapotban vannak.

Tizenharmadik kísérlet. U. a. oldatból langyosan 1 ctmnyit fecskendeztem kis házi nyúl csipbelének felső részletébe. A befecskendés után 20 mp. múlva a hosszanti izomrétegnek néhány erőteljesebb összehúzódását láthatni a befecskendési hely alatt 5 ctmnyi hosszú területen. 30 mp. múlva teljes nyugalom. Az említett 5 ctmnyi hosszú bélrészlet edényei összehúzódtott állapotban maradnak néhány perczen át.

Tizennegyedik kísérlet. U. a. oldatból langyosan 1 ctmnyit fecskendeztem középnagy nyúl csipbelének felsőbb részébe. 30 mp. múlva enyhe peristalticus mozgás fejlődött ki, mely mozgás az egész csipbéltre kiterjedett ugyan néhány mp. alatt, de 1² p. múlva már nyugalom állott be. A csipbél edényzete összehúzódtott állapotban van, s az említett bélrészlet jelentékeny anaemiát küöl.

Tizenötödik kísérlet. A 14-ik kísérletben használt állat végbélébe ¹/₂ ctmnyit fecskendeztem langyosan a fenti borostyánkősavoldatból. A befecskendés után rögtön igen erőteljes összehúzóadásokat láttam fellépni a hosszanti izomrétegben, s a bélsárgöbök gyorsan tolattak előre. Az összehúzóadások addig tartottak, míg a befecskendési hely alatti bélsárgöbök a végbélből ki nem ürültek.

Tizenhatodik kísérlet. Fenti oldatomból 1 ctmnyit fecskendeztem langyosan középnagyágú házi nyúl vakbélébe. Semmi látható hatás. Az adagot 5 ctmre emelve sem voltam képes látható hatást előidézni, bár a savoldatot nem a bélbennék közepébe, hanem lehetőleg a bennék és bélfalzat közé igyekeztem fecskendezni. A befecskendési hely körül a bédények összehúzódtak. Ugyanily tapasztalatot tettem a felhágó remesét illetőleg is.

Mindebből kitűnik, hogy a borostyánkősav bélmozgási ingerként tekintendő, s e hatása erősebb a tejsavénál, de gyengébb az eczetsavénál. Ha 2—3%-os oldatból fecskendeztem a vékonybelekbe 1 ctmnt, úgy némely, különösen fiatal állatnál a borostyánkősavval az eczetsav hatási fokát is el tudtam érni. Legérzékenyebb a borostyánkősav irányában az éhbél és a végbél, kevésbbé a csipbél, s még kevésbbé a nyúl vastag-

bele és vakbele. A bélmozgás a vékonybeleken 20—30 mp. múlva kezdődik; az éhbélen erősebb, a csipbélen enyhébb peristalticus mozgás fejlődik ki, s e mozgás az éhbélen a hosszanti izomrétegnek itt-ott fellepő görcsös összehúzódásaival kezdődik, míg a csipbélen ingó mozgásokkal, melyeket úgy foghatunk fel, mint a sima izomzat tökéletlen összehúzódásait. A csipbélen a mozgás 30—90 mp.-ig tart, míg az éhbélen 12 p.-ig is eltarthat, különösen fiatal állatoknál, melyeknek belei érzékenyebbek, míg idősebb állatoknál ezen bélrészen is megszünhetik 1—2 p. múlva a mozgás. A mozgás megszűnte után a belek kissé összehúzódott állapotban maradnak. A béledények a savnak kis adagaira összehúzódnak, s a megfelelő (a sával érintkező) bélrészetek vérszegényekké lesznek.

Hangyasav (C H₂ O₂).

Tizenhetedik kísérlet. 1°-os langyos hangyasavoldatból 1 kctmnyt fecskendeztem súldő házi nyúl éhbélébe közel a nyombélhez. A befecskendés után mindenütt, hová a hangyasavoldat eljutott, erős vérbőség a béledényzetben. 30 mp. múlva a befecskendési hely alatt 5 ctmnyi hosszban előbb ingaszerű mozgás, majd enyhe peristalticus mozgás. A 2 ik percz végén a perist. mozgás erősbulni kezd, s mindinkább terjed lefelé. A 3-dik percz végén már a vékonybelek egész hosszában erőteljes bélmozgást és nagy fokú vérbőséget láthatunk. A mozgás az 5-ik p. vége felé kezd szünni; a belek összehúzódott állapotban maradnak hosszú időre, göcsösek, üresek, vérbövek.

Tizennyolczadik kísérlet. A fentebbi hangyasavoldatból langyosan 1 kctm fecskendeztem egy kinőtt nyúl csipbelének felső részletébe. A befecskendés pillanatában erős vérbőség mellett rögtönös peristalticus mozgás indul meg a befecskendési helytől számítva 5—6 ctm. hosszú bélkacson. A 2-ik perczben már a csipbél egész hosszában erőteljes a bélmozgás. A 3 ik p. vége felé a csipbél felső részén enyhébb a mozgás, s az idő előhaladtával felülről kezdve aláfelé mindinkább és inkább gyengül az, míg az 5-ik perczben már nyugodt a csipbél, de vérbő és összehúzódott, göcsös.

Tizenkilencedik kísérlet. U. a. savoldatból langyosan 1 kctmt. fecskendeztem az előbbi nyúl vastagbelének felhágó részletébe. 3 p. múlva sincs hatás, Ha az adagot 4 kctmre fokozom, 4—5 percz alatt sem mutatkozik mozgás, bár az edényzet erősen táglulttá lesz. A vakbélről illetőleg ugyanezt tapasztaltam.

Huszadik kísérlet. A fenti oldatból langyosan 1/2 kctmt fecskendeztem egy nagy nyúl végbélebe. Már ezen adag is fölötte erős

összehúzódásokra ingerli a végbél hosszanti izomzatát, s a befecskendési hely alatti bélsárgöbök gyorsan ürülnek ki. A vérbőség igen erős.

A hangyasavra vonatkozó ezen, s más, a térkimelés miatt itt nem közölt kísérleti adatok alapján azt kell mondanom, hogy az csaknem oly erős bélmozgás-indító, mint az eczetsav. A bélmozgás ugyan nem következik be mindig rögtön a befecskedés pillanatában, hanem csak néhány mp. múlva, de a mozgások erélye megközelíti az eczetsav által előidézettek erélyét. Egyezik még a hangyasav abban is az eczetsavval, hogy a csipbéltre is ép oly erőteljesen hat, mint az éhbélre s a végbélre. A vastagbéltre és vakbéltre, úgy látszik, csak igen nagy adagok hatnak mozgási ingerképen. A hangyasavra beálló bélmozgások nem tartanak sokáig, mert 5 p. múlva már alig észlelhetők, s az előbb mozgó belek erősen összehúzódott állapotba jutnak, ép úgy, mint eczetsavra, e úgy látszik, épen a beleknek ezen görcsös összehúzódása oka a bélmozgások gyors megszüntének úgy a hangyasavnál, valamint az eczetsavnál s a borostyánkősavnál is. Különbözik a hangyasav a három előbb tárgyalt savtól annyiban, hogy fölötte erős edénytagulást, s így vérbőséget idéz elő.

Vajsav $C_4 H_8 O_2$).

Huszonegyedik kísérlet. 1% vajsavmennyiséggel kevert vízből, melyet előbb jól összeráztam, langyosan 1 kctmnyit fecskendeztem kinőtt házi nyúl éhbelébe. A bél edényei a befecskedés után fölötte erősen kitégülnak ott, hol a folyadék érinti a bélfalzatot. Az első perc alatt bélmozgások még nem láthatók; az első perc múltával a hosszanti bélizomzat enyhébb összehúzódásai láthatók a befecskendési helytől számítva 7 ctmnyire lefelé. 4 p. múlva csekély peristalticus mozgás jelentkezik az éhbél egész hosszában, mely a 10-dik perczig tart, de a 8-ik p.-től kezdve már fokozatosan gyengülni kezd. Ezután a belek megnyugodnak s középfokú összehúzódásban maradnak. A vérbőség tetemes. A mozgások ez esetben a csipbéltre át nem terjedtek.

Huszonkettedik kísérlet. U. a. vajsavas keverékből más állatnál langyosan 1 kctm fecskendeztem az éhbél felső részletébe. A véredényzet a befecskendési hely körül erősen kitégült; 1 p. múlva a hosszanti bélizomzat gyengébb összehúzódásai; 5 p. múlva már

erősebb ily összehúzódasok láthatók az éhbél egész hosszában, s a 7-ik perczen elég erőlyes peristalticus mozgás fejlődik ki az éhbélen, mely mozgás folyton erősbul és terjed, s a 12-dik perczen már a csipbelek is mozgásban vannak egész hosszukban. A 15-dik perczen lassan kifejlődő nyugalom kezd beállni. A vékonybelek a nyugalom beállta után is vérbővek maradnak, s enyhén összehúzódvák.

Huszonharmadik kísérlet. U. a. vajsavas keverékből langyosan 1 ctmnyit fecskendeztem középnagy házi nyúl csipbelének felső részletébe. A befecskendési hely alatt 4–5 ctmnyire a bél véredényei erősen kitágulnak; a 4-dik perczen enyhébb peristalticus mozgás kezd ugyanott megindulni, mely mind jobban és jobban halad lefelé. A 6-ik p. végén a mozgás már megszünik, a vérbőség azonban a csipbél egész hosszában fennmarad továbbra is, s a belek mérsékes contracturában maradnak.

Huszonötödik kísérlet. U. a. vajsavas keverékből langyosan 3 ctmnt fecskendeztem középnagy nyúl felhágó remeséjébe. A befecskendés után erős vérbőség a befecskendési hely körül mintegy 4 ctmnyi terjedelemben. 1^{1/2} p. múlva enyhébb összehúzódasok a hosszanti izomrétegben, azon helynek megfelelőleg, hol a vérbőséget kifejlődni láttam. A 2 ik p. végén 1^{1/2} ctmnyi hosszban gyürús összehúzódas jelentkezik, mely tartós és nem a befecskendés helyén, hanem attól a végbél felé 2 ctmnyi távolban lép fel; a hosszanti izomzat enyhébb összehúzódasait ezután tovább is észlelhetjük (úgy látszik a vajsavkeverék jutott el már eme további helyekre) s mintegy 6 ctmnyire a befecskendési helytől a végbél felé újra gyürús összehúzódas jelentkezik. Mintegy 8 p. múlva teljes nyugalom áll be, de a vastagbél mintegy 8 ctmnyi hosszban összehúzódot és vérbő marad.

Huszonhatodik kísérlet. U. a. fenti vajsavas keverékből langyosan 1^{1/2} ctmnyit fecskendeztem a 25-ik kísérletnél használt állat végbelébe. Fölötte erős edénytágulás, rögtön kifejlődő peristalticus mozgás, mely hosszú időn át eltart, s utána a végbél összehúzódot állapotban marad.

A vajsav is, mint az előzőleg felsorolt szervi savak, bélmozgásokat idéz elő. A mozgás azonban sem az éhbélen, sem a csipbélen nem lép fel rögtön, s nem is mindjárt nagy veherentiával, hanem folyton fokozódva, csak néhány percz múlva éri el intenzitásának tetőpontját, de e mozgás tetőpontján sem oly erős, mint akár az eczetsav, akár a hangyasav által kiváltott. A bélmozgás az éhbélen 1 ctmnyi vajsavra elég sokáig 8—12 perczig is eltart, míg a csipbélen a mellett, hogy gyengébb, egyszersmind rövidebb ideig is tart. A végbél úgy viselkedik, mint az éhbél. A vastagbelet már 2^{1/2}—3 ctmnyi vaj-

sav-adagok is összehúzódásra ingerlik, tehát sokkal kisebb adagok, mint a tej- és borostyánkősavból. A vajsavbefecskendés után fellépő vérbőség igen tetemes és hosszantartó.

Az *isorajsav* teljesen hasonló hatású mint a közönséges vajsav.

Propionsav ($C_3 H_6 O_2$).

Huszonhetedik kísérlet. 1%-nyi mennyiségben vízzel összerázott propionsav-keverékből langyosan 1 kctmt fecskendeztem kis házi nyúl éhbelének felső részébe. A befecskendés után rögtön, minden bevezetés nélkül, fölötte erős peristalticus mozgás fejlődött ki, s a propionsavas folyadék gyorsan vitetett lefelé, s mindenütt, hová elért, rögtön erős mozgást keltett, úgy, hogy 2 p. múlva már mind az éhbél, mind pedig a csipbél egész hosszukban mozgásban vannak. A 4-ik perczen lassan nyugalom lép fel, mert a vékonybél egész hosszában görcsösen összehúzódik. A vérbőség mindenütt, hová a propionsav jutott, igen tetemes.

Huszonnyolczadik kísérlet. U. a. propionsav-keverékből egy másik nyúl éhbelébe $\frac{1}{2}$ kctmt fecskendeztem. A hatás ép olyan ezen felényi adagra is, mint a 27-ik kísérletben, csakhogy a vérbőség nem oly nagy fokú.

Huszonkilenczedik kísérlet. U. a. propionsav-keverékből 1 kctmt langyosan fecskendeztem nagy házi nyúl csipbelének felső részébe. $\frac{1}{2}$ p. múlva a befecskendési hely alatt erős vérbőség jelentkezik, s ugyanakkor elég erős peristalticus mozgás. 1 $\frac{1}{2}$ p. múlva a mozgás elterjedt már a csipbél végére is, felül azonban a mozgás erélye ekkor csökkenni kezdett. 2 p. múlva a belek erősen, szinte görcsösen összehúzódnak, s a mozgás ennek folytán megszűnik. A vérbőség még hosszú ideig eltart.

Harminczadik kísérlet. U. a. keverékből 3 kctmnyit fecskendeztem langyosan nagyobb nyúl vastagbelének felhágó részletébe. A véredények, a folyadék helyzetének megfelelőleg, erősen kitágulnak. A vastagbél $\frac{1}{2}$ p. múlva a befecskendési helytől 2 ctm. távolban a végbél felé ránczosodni kezd, s a hosszanti izomzatnak eléggé kifejezett összehúzódása lesz látható mintegy 5 ctmnyi terjedelemben. Ezen összehúzódás 8 perczig eltart, közben itt-ott a körös izomzat összehúzódása folytán gyűrűs befűződések jönnek létre; ugyanígy viselkedik a coecum is.

Harminczegyedik kísérlet. U. a. keverékből $\frac{1}{2}$ kctmnyit fecskendeztem a 30-ik kísérletben használt állat végbelébe. Vérbőség, heves peristalticus mozgás; a bélsárgók gyorsan ürülnek ki a végbélből; midőn a végbél 2—3 p. alatt megüresedett, görcsösen összehúzódik. Nyugalom.

A *propionsav* fölötte erős bélinger, s mint ilyen, közvetlenül az eczetsav mellett foglal helyet, s ettől csak annyi-

ban különbözik, hogy a béledényzet erős tágulását is előidézi mindenütt, hová eljut. A vastagbélre erősebben hat, mint az eczetsav, körülbelöl úgy, mint a vajsav. A bélmozgások a beálló belgörcs miatt sokáig nem tartanak.

Capronsav ($C_6 H_{12} O_2$).

Harminczkettedik kísérlet. A capronsavnak 1°-os vízes rázadékból kis házi nyúl éhbelébe 1 kctmnyit fecskendeztem be langyosan. A véredények a befecskendés helyétől lefelé 4—5 ctmnyi hosszúságban ad maximum rögtön kitágulnak; ugyanekkor ugyanott ingaszerű bélmozgás lesz látható, mely mozgás 40 mp. alatt erős és folyton fokozódó peristalticus mozgásba megy át; a mozgás gyorsan terjed lefelé, s a 2-dik percz végén már a csipbél is részt vesz benne. Itt-ott olykor tonicus bélösszehúzóadásokat látunk kifejlődni 2—3 ctm. hosszú bélrészleten, mely görcs azonban ritkán tart tovább 4—5 mpnél. Ezen tonicus összehúzóadás ép oly jellegű, mint az, mely natriumsó-jegeczczel érintésre fejlődik ki. A mint a tonicus összehúzóadás létrejött, az összehúzódot bélén megszűnik a peristalticus mozgás, midőn azonban az összehúzódot bél elernyedni kezd, ismét folytatódik a peristalticum. Az imént leírt jellege a bélmozgásnak 1 ctmnyi capronsav-adag után 12 perczig is eltart, a midőn a folyton tartó igen erős vérbőség mellett a vékonybelek tömött köteggé erősen összehúzódnak, mely itt-ott göcsöket képez ép úgy, mint a tornászatban használt göcsös kötél; ekkor a mozgás megszűnik.

Harminczharmadik kísérlet. A fentebbi capronsav-rázadékból fiatal házi nyúlnak csipbelébe langyosan 1 kctmnyit fecskendeztem. A befecskendés után rögtön erős vérbőség és heves peristalticus mozgás lép fel a befecskendés alatti csipbélrészeken 5—6 ctmnyi hosszban. Ezen állatnál is észleltem a 32-ik kísérletben leírt tonicus belgörcsöket s a beleknek göcsösödését. A mozgás, mely 1 p. alatt az egész csipbéltre elterjedett, 5 p. múlva megszűnt, ugyanoly okból, mint azt a 32-ik kísérletben leírtam volt. Vérbőség igen tetemes.

Harmincznegyedik kísérlet. A fentebbi rázadékból 2 kctmnyit fecskendeztem langyosan a 32-ik kísérletben használt nyúl vakbelébe. A befecskendés után 2 p. múlva a hosszanti izomzat enyhébb összehúzóadásait láthattam a befecskendési helytől 4 ctmnyi hosszúságban, u. o. igen tetemes vérbőség fejlődik ki. A leírt összehúzóadás majd alábbhagyott, majd erősbült, majd kissé tovaterjedt; itt-ott a körkörös izomzat is működni kezdett, majd meg elernyedett. Ezen játéka az izomzatnak mintegy 8 perczen át tartott. Hazután még 4 kctm. capronsav-rázadékkal növeltem a befecskendett adagot, úgy a vakbélnek egészen kifejezett, bár enyhe peristalticus

mozgását tudtam előidézni. Ugyanezen tapasztalatokat tettem a vastagbelet illetve is.

A *capronsav* mint ezekből láthatjuk, az eddig felsorolt szerves savakat mind felülmúlja a bélmozgató készülékére gyakorolt hatás tekintetében. A *capronsav*ra elért hatás gyors és annyira erőyes, hogy néhány mpig tartó tonicus bélgörcsöket is képes előidézni, mely görcsöket a legnagyobb vérbőség szokott kíséreni. A bélmozgás sokáig tart, s annak a belek tartós tonicus összehúzódása vet véget. A vastagbélre is minden eddig felsorolt sav között az utóbbi gyakorol legerélyesebb hatást. A végbélre hatás ép oly erőlyű, mint az éh- vagy csipbéltre gyakorolt. A vérbőség, mit a *capronsav* előidéz, fölötte nagy fokú.

Caprylsav ($C_{10} H_{20} O_2$).

Harminczötödik kísérlet. 1 gmnyi mennyiségű caprylsavat 10 gm. vízzel összerázva, ezen rázadékból 1 kctmt fecskendeztem langyosan középnagyágú házi nyúl éhbelébe. A befecskendés után az éhbél rögtön heves peristalticus mozgásba jött, mely néhány pillanat alatt már a csipbéltre is elterjedt óriási vérbőség kíséretében. Mint a *capronsavnál*, úgy itt is látunk 2—3 ctmnyi vékonybélrészleteken tonicus görcsöt kifejlődni, mely 4—5 mp.-ig eltartott, minek folytán itt-ott göcsösnek tünt fel a bélhuzam. Érdekes volt egy észzeletem, melyben az éhbél vége felé igen kifejezett intussus-ceptiót láttam kifejlődni; a intussus-ceptum 1¹/₂ ctm. hosszú volt. A bélmozgás még 8 p. múlva is tartott a vékonybél egész hosszában, ezen idő után enyhülni kezdett, s midőn a belek erősen összehúzódtak, a mozgás az összes mozgó területen megsünt.

Harminczhatodik kísérlet. A fentebbi caprylsavas rázadékból nagy nyúl éhbelének felső részébe 1¹/₂ kctmt fecskendeztem be langyosan. Peristalticus mozgás a befecskendési hely alatt 10 mp. múlva lép fel, eleintén enyhén, a 2-ik perczen azonban már fölötte erőteljessé vülik, s terjed mindinkább lefelé. 5 p. múlva már a csipbelek is mozognak egész hosszukban. A 10-ik perczen a mozgás még mindig erőteljes, s csak a 15-ik percz kezdetén kezd enyhülni, midőn a belek azután erősen tonicusan összehúzódnak, s a mozgás végkép megszünik. Vérbőség a vékonybelek egész hosszában igen tetemes.

Harminczhetedik kísérlet. A fentebbi caprylsav-rázadékból langyosan 1 kctmnyit fecskendeztem középnagy házi nyúl csipbélebe. 50 mp. múlva enyhe peristalticus mozgás kezdődik a befecs-

kendési hely alatt, mely mozgás a 2-ik percz kezdetén már hevesse lesz s a belek tartalma sebesen vitetik tova a vastagbél felé. A mozgás a 10-ik p. végeig tart, midőn a csipbél egész hosszában görcsösen összehúzódik. A csipbél edényei a caprylsav hatása alatt a lehető legnagyobb fokig kitágulnak.

Harmincznyolczadik kísérlet. Az előző kísérletekben használt caprylsavas folyadékból egy kis nyúl felhágó remeséjébe 1 kctmt fecskendeztem be langyosan. A befecskendési hely körül a vérbőség tetemes fokú. 40 mp. múlva a bél 4 ctmnyi terjedelemben ránczossá kezd lenni, mely állapot jelentékeny összehúzódássá fokozódik, s a bél perczeken át ily összehúzódott állapotban marad. Az adagot megtoldottam még 3 kctm. caprylsavas folyadékkal, mire mintegy 30 mp. múlva enyhe peristalticus mozgás indult meg a végbél felé irányulva.

Mindezekből kitűnik, hogy a *caprylsav* még a capronsavat is felülmúlja hatásban, mint bélmozgási inger. A vérbőség, melyet okoz, csak olyan, mint capronsavra. A hatás módja s az észlelt tünetek hasonlóak, mint azt a capronsavnál leírtam volt.

Valerianasav ($C_5 H_{10} O_2$).

Harminczkilenczedik kísérlet. 1 gm. valerianasavat 100 gm. vízzel összerázva, a rázadékból 1 kctmt fecskendeztem kis házi nyúl éhbelébe, közel a nyombélhez. 2 p. múlva gyengébb bélmozgás kezdődik az éhbélben, mely fokozódik ugyan, de erélyessé nem lesz; az enyhe mozgás 10 p.-ig tart, s nem terjed tovább, mint körülbelől 12 ctmnyire a befecskendési helytől számítva. A csipbelek tehát teljes nyugalomban maradnak. A mozgás megszűnte után az előbb mozgó belek inkább elernyedve, mint összehúzódva találtattak. A valerianasav különben elég erőteljes vérbőséget idéz elő a bélhuzam vele érintkező helyein.

Negyvenedik kísérlet. A fentebbi valerianasavas folyadékból egy középnagy nyúl csipbelébe 1 kctmt fecskendeztem be langyosan. A befecskendési hely alatt a bél edényei nem sokára 6 ctmnyi hosszban elég erősen kitágultak. Az első percz végén a befecskendési helytől lefelé számítva 4 ctm. hosszú bélkacson csekély ingaszerű mozgást láthatni. A 2-ik p. végén ugyanott középfokú peristalticus mozgás fejlődik ki, a mely idővel tovahalad távolabbi bélrészletekre is, úgy, hogy a 3-ik p. végén már az egész csipbél mozgásba jut, midőn azonban már a felsőbb bélkacsok mozgása enyhülni kezd; 10 p. múlva a bélhuzam ismét nyugodt, s a csipbél mérsékesen összehúzódott állapotban van. A vérbőség az egész csipbél hosszában elég tetemes.

Negyvenegyedik kísérlet. A valerianasav-rázadékból 1 kctmt

fecskenedeztem langyosan a 40-ik kísérletben használt állat felhágó remeséjébe. Mérsékes vérbőség fejlődik ki, de 4 percz lefolyása alatt sem mozdul meg a vastagbél. Ha ez adagot még 3 kctmt valeriana-sav-rázadékkal megtoldom, majd ismét 2 kcmterrel, úgy szintén nem észlelek sem bélránczosodást, sem mozgást.

A *valeriansav* mindezekből kifolyólag erős tágító hatással van a béledényekre, e mellett lassan kifejlődő, de elég erőteljes peristalticus mozgást idéz elő a vékonybeleken; ez utóbbi tekintetben talán leginkább a vajsav mellé lehetne állítani. Az általa előidézett bélmozgás sokáig tart, s utána vagy csak mérsékes bélösszehúzódot, vagy semmi összehúzódot sem észlelünk. A vastagbeleket, úgy látszik, csak igen nagy valeriansav-adagok ingerlik összehúzódotásra.

III. Ha most mindezen felsorolt, s bizonyítékul közölt kísérleti adatok eredményeit összegezni akarjuk, úgy a következőket kell mondanunk: A felsorolt szerves savak mindannyia bélmozgási ingerül tekintendő és minden további bizonyítás nélkül kimondhatjuk, hogy azok körzeti ingereként szerepelnek. Kérdés azonban, hogy akkor, midőn bélmozgásokat idéznek elő, közvetlenül hatnak-e a bél mozgató idegvégződéseire, vagy pedig az érző idegvégzések útján, mely utóbbi esetben azután visszahajlási úton váltanak ki a bélmozgásokat, s az inger áttételi helyéül, tehát visszahajlási központul, a Meissner-Auerbach-féle fonat dúczaival szolgálnának? *Cohnheim* * szerint ez utóbbi módon hatnak általában mindazon anyagok, melyek a bélhuzamba vitetvén, bélmozgásokat idéznek elő. Azonban szükséges-e ezen complicált módon létrejötnék képzelni a helybeli irritáló anyagok hatására fellépő bélmozgásokat? Tudjuk-e, hogy az Auerbach-Meissner-féle fonat dúczaival összefüggésben vannak mozgató és érző idegrostokkal; nem-e tisztán az automaticus mozgás fenntartására szolgáló ganglionok azok, olyanok, milyeneket a szív-

* *Cohnheim*: Vorlesungen über allgem. Pathologie. II. Bd.

falzatban kell feltételeznünk? Vajjon tudjuk-e azt biztosan, hogy a bélmozgató idegvégződések nehezebben hozzáférhetők, mint az érző idegek végződésai? Mindezen kérdésekre azt felelhetjük, hogy a bél idegeiről édes keveset tudunk; nem tudjuk, vajon ama dúczok körzeti reflex-centrumok-e, vajon edénymozgató körzeti központok-é, vagy pedig automaticus mozgási centrumok-e, esetleg nem-e secretorius idegekhez tartoznak. Nem tudjuk tehát, hogy ama dúczok mily természetűek, nem tudjuk azt sem, vajlon a mozgató idegvégződések nehezebben hozzáférhetők-e a bélbennék ingerei számára, mint az érző idegvégződések. *Mindebből pedig az következik, hogy azon hypothesis, melyet Cohnheim nyilvánított, korai, bár nem lehetetlen, de másrészt nem is igen szükséges, mert mindazon ingerek, melyek a belek érzeteg idegvégződéseit érik, a legnagyobb valószínűséggel ép oly könnyen érhetik a mozgató idegek végeit is.* Midőn tehát nem akarom Cohnheim hypotheticus állításának lehetőségét tagadni, azt kell mondanom, hogy az általam vizsgált savak a bélnyákhártyába beivódva, vagy felszívódva, ép oly könnyen ingerelhetik direct a bélmozgató idegvégződéseket, mint a bél érző idegeit, sőt magukat a sima izom-sejteket is. Így valószínű, hogy az említettem savak által létrehozott bélmozgások keletkezése complicált; nem lehetetlen, hogy reflex úton jönnek azok létre, de egyidejűleg a bélmozgató idegvégék direct ingerlése is megtörténik, sőt a sima izomsejtek közvetlen ingerlése is hozzájárulhat a mozgási tünetek kifejlődéséhez.

A tárgyalt savak erélye igen különböző: legenyhébb ingerként hat a tejsav, legerősebb ingerként a caprylsav; s a hatás erélye tekintetében következő lépcsőzetet lehetne felállítani: 1. tejsav, 2. borostyánkősav, 3. valeriansav, 4. vajsav, 5. hangyasav, 6. propionsav, 7. eczetsav, 8. capronsav, 9. caprylsav. Megemlíteném vélem még, hogy némelyike ezen savaknak már azon minimalis adagban is, melyben alkalmaztatott, erős edénytágulást okoz mindenütt, hová a bélmozgások által továbbítatik; mások ugyanazon kis adagban edényszűkítő hatásúak, egy pedig van, mely az alkalmazott kis

adagban az edényeket illetőleg indifferensnek látszik lenni. Edénytágítók a capron-, capryl-, valerian-, propion-, vaj- és hangyasav, edényszűkítők az eczet- és borostyánkősav, s indifferensnek látszik lenni a tejsav. Az eczetsav, borostyánkősav és tejsav különben, ha töményebb oldatban, vagy 1⁰/₀-os oldatban is, ha nagyobb mennyiségben vitetnek a bélhuzamba, szintén ép oly edénytágító hatásúak, mint a többi felsorolt sav.

A szóban forgó savak közül azok, melyek a bélhuzamra enyhébben hatnak, az éhbélre hatnak még legerélyesebben, csekélyebb mértékben a csipbélre, s alig, vagy csak nagy adagban a vastagbélre, a végbélre azonban ép oly erélylyel, mint az éhbélre; az erélyesen hatók, mint p. o. a capron- és capryl-sav egyforma heves mozgásokat és görcsöt idéznek elő az éhbélben s a csipbélben, valamint a végbélben is, sőt a különben igen renyhe tevékenységű vastagbélben is lépnek fel contractiók már aránylag kis adagokra. A vastagbélre különben úgy látszik, mindeme savak csak csekély hatást gyakorolnak, ha kis adagokban adagoltatnak; de ez onnan is származhatik, hogy azon bélrész többé-kevésbé telve lévén bennékel, a befecskendezett sav ott igen erősen szétoszlik, bár, mint említém, igyekeztem azon lenni, hogy a folyadék ne a bélbennék közepére, hanem inkább annak felületére, a bennék és bélfalzat közé jusson. A coecum, mely nyúlaknál tudvalevőleg nagy terjedelmű, s mindig telve szokott lenni, körülbelől úgy viselkedik, mint a vastagbél, csak igyekezni kell, hogy a befecskendett folyadék érintkezzék a bélfalzattal. Szükségesnek tartom azt is megjegyezni, hogy a savaknak a béledényzet tágulására gyakorolt befolyása, s a bélmozgások erélye és kifejlődése között parallelismust találni nem lehet; így p. o. a vajsav csekélyebb intenzitású bélmozgásokat okoz erős vérbőség mellett, mint az eczetsav, melynek hatására edényszűkülés áll be; vagy p. o. a propionsav csaknem oly erélyes bélmozgási inger, mint az eczetsav, pedig a két sav az edényekre 1 cgnyi adagban épen ellentétes hatást gyakorol. Ezen tapasztalatom felsorolásával azonban egyáltalán nem akarom

tagadni az edények vérteltségének már első cikkemben is hangsúlyozott befolyását a bélmozgásokra, csupán ezen savakat illető konkrét esetre teszem ezen megjegyzésemet.

Savak különben, úgy látszik, mind ingerképen hatnak a bél edényeire, ép úgy, mint a síma izomsejtekre; ez természetes is, hiszen élettani vizsgálatokból tudjuk, hogy a savak általában ideg- és izomingerként szerepelnek. Azonban, mint fentebb láttuk, sav és sav között igen nagy különbségek vannak; de még jobban kitűnik ez, ha a sósavat és légenysavat hasonlítjuk össze egymással. A sósav 1%-os oldatából $\frac{1}{3}$ kctm, ha a nyúl vékonybelébe jut, az ecetsavhoz hasonló erélyű bélmozgásokat idéz elő, míg a légenysav 1%-os oldatának 1 söt 2 kctm.-nyi mennyisége is csak ingó bélmozgásokat provokál.

Fentebb közölt vizsgálatainkból kitűnik, hogy az általunk vizsgált savaknak hashajtó sajátsággal kell birniok, éppen azért, mert már igen kis adagban is erős bélmozgásokat idéznek elő. Hashajtó sajátságukat különben közvetlen bizonyítékok alapján is megállapíthattam. Segédem, Tóthmayer Ferencz úr, tett erre nézve vizsgálatokat, melyekből kitűnik, hogy p. o. caprylsavból 2 gm. 50 gr. vízben szétosztva elegendő volt, hogy középnagy kutyánál néhány óra múlva hasmenést idézzen elő, pedig a beadás után néhány percz múlva hányt az állat, s így nagy része a beadott savnak veszendőbe ment. Capronsavból 1 gm. 25 gr. vízben szétosztva, s délelőtt egy 1020 gmos házi nyúlnak gyomrába fecskendezve, éjjel híg székletéteket idézett elő. Így vagyunk a többi itt felsorolt savval is, ha azokat állatoknak nagyobb adagban nyújtjuk. Ha kisebb adagot fecskendezünk a sértetlen állat gyomrába, úgy valószínűleg azért nem jó hatás létre, mert a savnak egy része felszívódik, míg más része natrium, magnesium, calcium-sókká köttetik meg.

Az említett savak azonban nemcsak hasmenést okoznak, hanem már kis adagban az emésztőcső nyákhártyájának hurutját, igen nagy adagban pedig gyomor- és béllobot. $2\frac{1}{2}$ gm. valerianaszav 180 gr. vízben szétosztva, s d. e. egy nagy eb

gyomrába vive, néhány p. múlva nyálfolyást, öklöndözést, majd 10 p. múlva hányást, bő vizeletet idézett elő; ha d. u. az állatot megöltük, a gyomor és belek nyákhártyája duzzadt, piros volt, itt-ott ecchymosisokkal fedett, s pépes nyákkal erősen bevont; a görscsői vizsgálat csak megerősítette a gyomor- és bélhurut jelenlétét. $\frac{1}{2}$ gm.-nyi vajsav 20 gm. vízben szétosztva, s egy 200 grammos nyúl gyomrába fecskendezve, másnapra már fölötte erős gyomor- és bélhurutot okozott; ugyanezt tapasztaltuk, csak hogy már kisebb adagokra is, a caprylsav, capronsav és propionsavat illetőleg, mely savak, ha nagyobb, p. o. $1\frac{1}{2}$ —2 grammnyi adagban alkalmaztattak nyúlaknál, 4—5 grammnyi adagban kutyáknál, úgy 1—2 nap alatt halállal végződő gyomor- és béllobot idéztek elő.

Mindezt tudva, azután számba véve azt, hogy az általam megvizsgált savak a belekben normalis viszonyok között is keletkeznek, ha pedig a rendes fokú rohadási és erjedési folyamat fokozott mérvben van ott jelen, akár már rohadó és erjedő tápszereknek felvétele folytán, akár bizonyos gyomor bajok, vagy bélbajok fennállása miatt, a táplálék minősége szerint a tárgyalt savak egyike-másika, vagy többje is fokozott mennyiségben képződik, *azon következtetésre kell jutnunk, hogy ama savak ép és zavartalan emésztéskor a normalis mértékű peristalticum fenntartására mint körzeti ingerek folynak be, másrészt, hogy ha a tápcső bennéből nagyobb mennyiségben fejlődnek, hozzájárulnak a kórosan erélyes peristalticus mozgás előidézéséhez, s így hasmenések létrejöttéhez, ép úgy, mint a nagy mennyiségben fejlődő H_2S , CO_2 és CH_4 , miként azt előző cikkemben kifejtettem volt.*

Ama savak azonban nemcsak erős peristalticus mozgást és így hasmenést képesek előidézni, hanem, mint fentebb kísérletekkel bizonyítottam, az emésztőcső nyákhártyájának hurutját is. Ezen körülmény nem-e egyenes ujjmutatás arra nézve, hogy némely gyomor- és bélhurut keletkezésének okát, melyet eddig vagy gyomortúlterhelésnek, vagy túlzsiros étkek-

nek, vagy megromlott ételeknek tulajdonítottunk, ezentúl, ha nem is kizárólag, de nagy részben az általunk felsorolt savak, különösen az illó zsírsavak nagy mérvű fejlődésében keressük?

Hogy helyes úton járok, midőn némely hasmenés okát az említett savak nagyobb mennyiségben fejlődésének tulajdonítom, azt némely therapeutikus tapasztalat is bizonyítja. U. i. a hasmenésnek némely esetében, különösen akkor, ha a bélsár savanyú szagú, a végbél környékét égető, edző (a betegek ilyenkor arról panaszkodnak, hogy a bélürüléket forrónak érzik, mikor ürítik), egy-két nagyobb adag calcium carbonicum vagy natrium carbonicum és bicarbonicum, vagy pedig aqua calcis a bajt gyorsan megszünteti, főleg, ha e mellett kis adagokban csak oly ételeket élvez a beteg, melyek már a gyomorban egészen megemésztetnek, felszívódnak, s így a belekbe nem kell eljutniok, milyen p. o. a tej és az aszók. A bélbennék felsorolt szerves savai ez esetekben sókká köttetnek meg, s a keletkezett natriumsók, calciumsók még 3—4-szer oly adagokban sem idéznek elő bélmozgásokat, mint a savak. Ez állításomat ismét kísérletekkel támogathatom, melyeket natrium butyricummal, natrium capronicummal, natrium caprylicummal, ammonium butyricummal, calcium butyricummal stb. vittem véghez. Ha az említett sók 2%-os oldatából 2—3—4 kctm.-nyi mennyiséget langyosan nyúlak bélhuzamába fecskendeztem, oly módon, mint fentebb a savakat, úgy még enyhe bélmozgásokat sem láttam fellépni; a capron- és caprylsavas sóra azonban jelentékeny vérbőség jelentkezett. Természetes, hogy ha nagy mennyiséget vittem a natriumsókból a bélhuzamba, úgy a natriumhatás ép úgy érvényesült, mint más natriumsóra.

Hogy a legtöbb egyszerű hasmenésnél, enyhe bélhurutnál csakugyan a belbennék minőségében kell a hasmenés, a bélhurut okát keresni, azt legjobban bizonyítja különben azon gyógyeljárásnak a bántalmat sokszor rögtön megszüntető hatása, mely a bélbennéknek hashajtókkal erélyes kiürítésében áll.

Midőn mindezeket elmondottam, azt hiszem, hogy pozitív adatokkal járultam a hasmenések számos okai némelyikének földerítéséhez. Érzem azonban jól, a mit e cikk némely t. olvasója talán szintén elgondolt magában, hogy egy fontos bizonyítékkal adós maradtam; s ez a bélt betegek bélsárának vegyi vizsgálata, a mi itt ép oly fontos lenne, mint előbbi cikkemben a bélt betegek bélgázainak elemzése. A kóros bélsár vegyi vizsgálatát illetőleg, alig történt eddig valami. (Nálunk Kelemen M. tr. vizsgálta meg különböző betegek bélsárát fehérnyetartalomra nézve.) Pedig ez a leghálásabb feladatok egyike. Hogy miért nem foglalkoztam magam ily vizsgálatokkal, arra mentségül szolgál ama körülmény, hogy alkalmas beteganyag fölött sajnosan nem rendelkezem, s a mely anyag rendelkezésemre áll, az épen a könnyebb megbetegedéseket illetőleg oly szegény, hogy nagyobb terjedelmű ily irányú vizsgálatok megtétele itt helyben lehetetlennek látszik. Hiszem azonban, hogy ha más, beteganyag tekintetében szerencsésebb veendi fel eme vizsgálatok fonalát, vizsgálata eredményeivel adataimat csak erősíteni foghatja.

IV. Cikkem bevezetésében említém, hogy a bélsárban eddig különböző alkalmakkor talált szerves savakon kívül a bélmozgásokra való hatást illetőleg, a bélbennék és bélsár más rendes alkotórészeit is vizsgálat alá vettem, ezen alkatrészek voltak a phenol, indol és skatol. Térjünk át most ezek tárgyalására.

A phenolt *L. Brieger* * találta meg az indollal együtt a bélbennékben és bélsárban, s mindkét vegyületet a fehérnyéknek a bélhuzamban hasnyálmirigy-váladékkal rohadásából

* Phenolra vonatkozó irodalom: *L. Brieger*, Ber. der deutschen chem. Gesellsch. Bd. X. S. 1027. *Baumann*, Zeitschr. für physiol. Chemie. Bd. I. S. 60. *Salkowsky*, Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. Bd. IX. S. 1595. *Im. Munk*, Jahresber. der Thierchemie. Bd. VII. S. 245.

származtatja. A phenolnak egy része a bélből felszívódik, mint azt Salkowsky kimutatta, s a vizelettel mint phenolkénsav távozik el a szervezetből, kisebb része pedig a bélsárral ürül ki, annak egyik illó alkotórészét képezvén. Rendes körülmények között a bélhuzamban igen kevés phenol képződik, úgy, hogy Im. Munknak egészséges ember 24 órai vizeletéből csak 4—7 mgm. tribromphenolt sikerült előállítania. Vannak azonban kóros viszonyok, melyenek a bármily okból származó bélsárpangás, midőn a bélben phenol nagy mennyiségben képződik, így p. o. Salkowsky egy esetben, midőn hashártyagyulladás következtében bélelzáródás volt jelen, 1 liter vizeletből 1.5 gm. tribromphenolt volt képes nyerni. A cholericus hasmenéseknél, tüdővészések hasmenései alkalmával is jelentékenyen szaporodott a phenolkénsav a vizeletben, miből phenolnak a bélben történő nagyobb mérvű fejlődésére kell következtetnünk. Phenol a bélben, mint az előhaladottabb rohadás terménye, természetesen akkor kell, hogy nagyobb mennyiségben képződjék, midőn ott a rohadási folyamat nagyobb intenzitású, s mikor ennélfogva a fentebb tárgyalt savak s az első cikkemben tárgyalt némely gázok is meg vannak szaporodva, s midőn, ha canalisationalis akadályból vagy beidegzési zavarokból eredő szorulás nincsen jelen, hasmenés szokott fellépni. Ezeknél fogva szükségesnek látszott tehát megvizsgálni a phenol hatását is a bélmozgásokra. Vizsgálataimhoz tiszta phenolt használtam $1\frac{1}{2}\%$, $1\frac{1}{2}\%$ és 2% -os oldatokban, melyekből a házi nyúl bélhuzamába különböző helyeken langyosan 1—2 kctmt fecskendeztem. *Az eredmény, melyet kísérleteim nyújtottak, teljesen negativ volt; a phenol-oldatok egyikére sem lépett fel bélmozgás, fecskendeztem bár a belekbe 1 vagy 2 kctmt.-nyi mennyiséget három különböző erősségű oldatomból.*

Az indol ($C_9 H_7 N$)* a bélhuzamban szintén a fehérszék

* Az indol irodalma. Nencki: Ueber die Zersetzung der Gelatine und des Eiweisses bei der Fäulniss mit Pancreas. Bern, 1876. Jaffé Archiv für pathol. Anat. Bd. 70. S. 1.

productuma, ha azok hasnyálmirigy-váladékkal rohadnak. A képződött indol a bélhuzamból részben felszívódik, s a vizeletben mint indican jelenik meg élenyülve, párosulva (Jaffé), más részben pedig a bélsárhoz csatlakozik, s azzal együtt hagyja el a szervezetet. Ha a bélsár kiürülése rendszeren történik, s a bélemésztés és felszívódás szabványos, úgy indol aránylag kevés képződik, azonban, ha bármily oknál fogva bélsárpangás lép fel, ép úgy, mint a phenol, az indol is jelentékenyen nagyobb mennyiségben képződik. Jaffé ileus egy esetében a vizelet indicantartalmát 10—15-ször nagyobbnak találta, mint egészséges embernél.

Az indolt, melyre kísérleteimhez szükségem volt, magam állítottam elő vérfibrinból s marha tisztított hasnyálmirigyéből, mely anyagokat jól összezúzva és összekeverve 5 napig rohasztottam költökemenczében 40° C állandó hőmérsék mellett. A rohadás közben képződött szénsavas ammoniumtól égvényes vegyhatású szüredéket eczetsavval megsavanyítottam, s belőle egy részt átpárologtattam. A párlat illó zsírsavaktól savanyú volt, s ezért natronlúggal kellett közömbösítenem; miután ez megtörtént, a folyadékot ætherrel kiráztam, s az ætheroldatról az æthert igen enyhe hőnél lepároltam; az erősen indolszagú maradék barnás-sárga olajos anyag, mely vízzel leöntve jegezes kulemü lesz, s forró vízből átjegeciztve lehető tiszta, 52° C-nál olvadó indolból áll. Ily módon mintegy 2 dgm. indolt állítottam elő. A nyert mennyiséget forró vízben osztottam szét úgy, hogy 1 kctm. folyadék 1 etgm. indolt tartalmazzon. A langyossá hült indolos folyadék tejszerűen megzavarodott, s belőle a vékony-, vastag- és végbel különböző helyeire 2—3—4 kctmt is fecskendeztem, *de hatást semmi irányban sem tapasztaltam, s így azt mondhatom, hogy az indol sem a bélmozgást elő nem mozdítja, sem nem gátolja, a mely utóbbi körülményre eleinte némi gyanúm volt.* Arról, hogy az indol a bélmozgást nem gátolja, a Nothnagel-féle nátriumsó-reactio útján győződtem meg, mely reactiót a beleken a befecskendés helye körül mindig sikerült kiváltanom, ép úgy, mint a kalisó-reactiót. *A phenol és indol tehát oly*

mennyiségben, milyenben normalis és abnormis emésztési viszonyok között a belekben jelen vannak, a bélmozgást illetve teljesen közömbös anyagokul tekintendők.

Nem így vagyunk a skatollal* ($C_9H_9N_3$), melyet az emberi bélsárban Brieger és Nencki fedeztek föl. Ez adja az emberi bélsárnak jellegző émelyítő nehéz szagát. A skatol ép úgy, mint az indol, a fehérszénnek rohadási terménye. Hogy mennyi skatol képződik az ember bélhuzamában, azt nem tudjuk, de rendes körülmények között a mennyiség igen csekély lehet, míg, úgy látszik, hogy ama fölötté erős undorító szagú folyékony bélsárban, melyet tüdővészések, senyves egyének, idült bélhurutban, idült dysenteriában, sepsisben szenvedők ürítenek ki, legalább a szagból ítélve, nagyobb mennyiségben van az jelen; hasi hagymázban megbetegültek bélsárában azonban Brieger a skatolt fel nem találta. A skatolnak csak kisebb része szivódik fel a bélhuzamból, míg nagyobb része a bélsárhoz csatlakozik.

A vizsgálataimhoz szükséges skatolt dr. Gröbler-től Lipcséből hozattam, kinek vegykészítményeit tisztaság tekintetében Ludwig és Drechsler tanárok igen dicsérik. A skatolt forró vízben oldottam, midőn azonban az oldat kihűlt, tejszerű zavarodás lépett fel. Ezen tejszerű oldatot használtam langyosan a belekbe fecskendésre. Folyadékomból úgy volt készítve, hogy 1 kctmben 2 mgm. skatol foglaltatott.

Kísérleti jegyzőkönyveimből álljanak itt a következők:

Kísérletek skatollal ($C_9H_9N_3$).

Első kísérlet. Nagy francia nyúlnek éhbelébe skatolos folyadékomból langyosan 1 kctm fecskendeztem. A fecskendezési hely alatt a véredényzet néhány mp. múlva megszűkült, s 30 mp. elteltével körülbelül 6 ctmnyi hosszú bélkacson a befecskendési hely alatt itt-ott erősebb bélcontractiók voltak láthatók; 1 p. múlva

* Skatol irodalma. Brieger: Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. Bd. X. 1. Th. 1827. Nencki: Jahresber. der Thierchemie. Bd. VIII. S. 84. és 257.

erélyes mozgás jelentkezett, mely mozgás a 4-ik perczig intensitá-
sában és kiterjedésében gyarapodott. A mozgás, mely időközben az
egész vékonybéltre elterjedt, a 10-ik perczig tartott, midőn az eddigi
edényszűkülést erős edénytágulás váltotta fel.

Második kísérlet. Más nyúlánál, mely az előbbinél kisebb volt,
langyosan 1 kctm. skatolos folyadékot fecskendeztem be a csipbél
felsőbb részletébe. A befecskendés pillanatában ingó bélmozgás
jelentkezik, mely 20 mp. múlva peristalticus mozgássá fokozódik.
A skatolos folyadékkal érintkező bélkacsok véredényei megszűkül-
nek. A bélmozgás a 2-ik percz végén igen erőteljes, s feltűnő, hogy
itt-ott a hosszanti síma izomsejtrétegnek tartósabb tonicus össze-
húzódásai jelentkeznek, melyek néha 8—10 ctmnyi hosszú bél-
kacsra is elterjednek, s 8—15 mp.-ig is eltartanak. A 4-ik perczben
legerősebb a peristalticus mozgás, s ugyancsak ekkor a belek erősen
vérdúsak kezdenek lenni. A peristalticus mozgás, megszakítva to-
nicus bélgörccsökkel, még vagy 5 perczig eltartott, midőn a csipbél
általában vérbő, s görcsös köteggé összehúzódott volt.

A vékonybéltre vonatkozólag még négy jegyzőkönyvet
mellékelhetnék, de miután azokban az előbbiekkal teljesen
azonos eredmények vannak följegyezve, ide iktatásuk felesle-
gesnek látszott. A végbélt illetőleg ugyanazon eredményekre
jutottam, mint midőn a vékonybelekkel kísérleteztem; a
vakbél és vastagbél azonban csak igen nagy adagokkal vol-
tam képes összehúzódásra bírni. (5—6 kctm.) A közlöttek-
ből tehát kitűnik, hogy a skatol házi nyúlánál, már 2 mgrmnyi
mennyiségben is nemcsak erős és tartós bélmozgásokat képes
előidézni a vékonybélben és végbélben, hanem ugyanazon
beleknak tonicus görcseit is. A véredényeket a skatol szűkü-
lésre ingeri, a szűkülést azonban egynehány percz múlva
edényhűdés szokta követni. A vastagbéltre és vakbéltre csak
10—12 mgm. skatol hat mozgási ingerképen.

A skatolra vonatkozólag tehát mindaz áll, mit a has-
menések okait illetőleg a fenti szerves savakról mondtam,
kivéve persze a bélhurutra tett megjegyzéseimet, mely kór-
állapotot a skatol előidézni nem képes.

Midőn cikkemet befejezem, nem mulaszthatom el, hogy
reá ne utaljak arra, miszerint a rohadásnak még más termé-
nyei is vannak az általam vizgáltakon kívül, melyek has-
menést okoznak, s így erőteljes peristalticus mozgásokat,

valamint bélhurutot, sőt béllobot is; ilyenek a Bergmann-Schmiedeberg-féle sepsin, a Panum-féle kivonatszerű putrid mérég (extractförmíges putrides Gift), a hurkamérég, sajt-mérég, halmérég, a melyekre vonatkozó adatok utánvizsgálása kiegészítése nem lenne hálátlan feladat.

Kolozsvár, 1884 november 7.



XII.

A TESTHÖMÉRSEK EMELKEDÉSÉNEK HATÁSA A BÉLMOZGÁSOKRA.

BÓKAI Á. TANÁR ÉS TÓTHMAYER F. TANÁRSEGÉDTŐL.

I. Általában ismert tény, hogy lázas betegek székszorulásban, s pedig néha igen makacsban szenvednek. Kivételt képeznek természetesen azon betegek, kiknél a lázas állapot a bélhuzamnak hasmenéssel járó megbetegedésétől van feltételezve (pl. heveny bélhurut), vagy kiknél az alapbetegség, mely lázzal jár, a bélhuzam megbetegedését is maga után vonta, s ez utóbbinak betegsége folytán van hasmenés jelen (pl. tuberculosis).

Annymira rendes tünet láznál a székszorulás, hogy legtöbb kórtani kézikönyvben, mint a lázas tünetek egyik integráló tagját találjuk fölemlítve.

Hogy a székszorulást láznál a bélmozgások renyhesége okozza, az kétségtelen, de hogy mily oknál fogva renyhe ilyenkor a belek tövékenysége, arra még eddig megnyugtató válaszsza a kórbuvarlat nem szolgált. Egyes szerzők tesznek ugyan itt-ott hozzávető megjegyzéseket, de eme megjegyzések sem részletesebb megfontolás, sem kísérleti vizsgálatok eredményei. *Liebermeister** pl. összesen a következőket írja: „Die

* *Liebermeister*: Hdb. der Pathol. u. Therap. des Fiebers. 1875. S. 500.

in der Regel bestehende Trägheit des Stuhlganges (resp. bei Fiebernden) ist zum grossen Theil auf die Verminderung des Zuflusses von Nahrungsmitteln und von Verdauungsflüssigkeiten zu beziehen; vielleicht beruht sie zum Theil auch auf einem paretischem Zustande der Darmmuskulatur, auf welchem ebenfalls der bei schwerem Fieber häufig vorkommende Meteorismus hinweist.

Csaknem szóról-szóra hasonlóan írnak *Uhle-Wagner* és *Samuel* is kézikönyveikben. *Cohnheim*, midőn e tünetet megemlíti, okait illetőleg még oly terjedelmű megjegyzéseket sem tesz, mint az említettük szerzők. *Picot*¹ megemlíti a lázasok székszorulását, de magyarázatát nem adja.

Ennyi mindaz, mit eddigi ismeretként a szóba hozott kérdést illetőleg tudunk. Láthatjuk ezekből, hogy a lázasok székszorulását eddig részint a láznál megszokott azon körülményre vitték vissza, hogy az emésztő nedvek csökkent mennyiségben választatnak el, s hogy a betegnek lázas állapotban nem lévén étvágya, kevés táplálékot vesz magához; részint azon lehetőséget állították a szerzők mint okot elének, miszerint esetleg a belek pareticus állapotba jutnak a fennálló hőemelkedés folytán.

Lássuk már most, hogy ezen felsorolt okok a bírálatot mennyire állják ki, s nem szükséges-e a kérdést talán más irányban tüzetes vizsgálat alá venni.

Nem tagadható, mert pontos kísérleti adatokon, s a betegágyánál tett tapasztalatokon nyugvó tény, hogy a láz tartama alatt a nyál-mirigyek és gyomor-mirigyek elválasztása jelentékenyen csökkent. A nyál-elválasztás csekély, vagy epen semmi, innen a lázasok nyelvének kiszáradása; a gyomorban sósavat alig találunk, innen a lázasok dyspepsiája;² hogy azonban a hasnyál-mirigy is jelentékenyen kevesebbet választana el láz alatt, mint különben, arról egyáltalában nincsen tudomásunk, sőt *Hoppe-Seyler* említi, hogy hasi hagymázban

¹ *Picot*: Les grandes processus morbides, 1878. Paris. P. 706.

² *Munassein*: Archiv f. Path. Anat. Bd. 55.

szenvédő betegnél, ki gyomortágulás miatt már hosszú időn át volt kezelés alatt, az epetartalmú hányadékban a pepsin mellett trypsint is talált, s a szűrt folyadék *közönbös vegyhatás mellett* rostonyát jól emésztett, s ugyanazon folyadék 0·2^o/_o-nyi sósav hozzáadására szintén emésztette a fibrint, acidalbumin és pepton képzése mellett.¹ Az epét illetőleg körülbelől ugyanazt mondhatjuk, mint a pancreas-váladékról. Igaz ugyan, hogy a lázas betegnél csökkent az epe-elválasztás, de pl. elővigyázóbb szerző, mint *Liebermeister*, ki állításait vagy saját tapasztalata, vagy megbízható irodalmi adatok alapján tette papírra, csak annyit mondhat (498. lap), hogy «Auch die Galle scheint bei schwerem Fieber gewöhnlich in geringerer Menge abgesondert werden und weniger concentrirt sein». Saját megfigyelésen alapuló közlést az epeelválasztást illetőleg *Bidder* és *Schmidt*² tettek, midőn említik, hogy kutyánál csökkent az elválasztott epemennyiség, mihelyt az állatnál rázóhideg jelentkezett; kívülök *Uffelmann*³ említi még, hogy egy esetben epesipolyos betegnél *úgg látszott, mintha* csökkent volna az epe-elválasztás, ha a beteg lázas volt.

Mindebből tehát kitűnik, miszerint a nyálat és gyomornedvet, s pedig az utóbbinak sósavtartalmát illetőleg beszélhetünk csak alaposan arról, hogy azok láz alkalmával jelentékenyen csökkenten választatnak el. De birnak-e ezek izgató befolyással a bélhuzamra? A nyál ily befolyással nem bír, a sósav azonban, mint az már az előző czikkből kitűnt, úgy tekintendő, mint bélmozgási inger. De a gyomorsavnak eme hatása nem juthat érvényre, mert akkor választatik el főképen, midőn étkeztünk, s ekkor az a gyomor-emésztés processusa alatt legnagyobb részben elhasználtatik, s a mi esetleg el nem használtatnék, azt már a nyombél kezdetén közönbösíti az epe. Mindebből következik, hogy a lázas állapotban

¹ *Hoppe-Seyler*: *Physiol. Chemie.* S. 268.

² *Bidder* és *Schmidt*: *Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel.* Mitau und Leipzig, 1852.

³ *Uffelmann*: *Archiv f. klin. med.* XIV. S. 228.

csökkent gyomorsav-elválasztás sem lehet módosító befolyással a bélmozgásokra. A hasnyál-mirigy váladéka, ha bőven képződik, sem gyakorol semminemű befolyást a bélmozgató idegekre, tehát, ha még úgy állana is a dolog, a mit azonban senki nem állított még eddig, hogy az láz alatt csökkenten választatnék el, sem lenne hatással a bélmozgásokra. Az epe talán az egyetlen minden emésztő váladék között, mely mint bélinger szerepelhetne; s ezt sokan fel is tételezik azon okból, hogy icterus mechanicus eseteiben néha székszorulás észlelhető; azonban az epének és alkotórészeinek a bélmozgásokra hatását eddig még senkinek sem jutott eszébe megvizsgálni, s így tisztán a gyanítás alapján áll e tekintetben a pathologia. De tegyük fel, hogy a gyanítás helyes, szabad-e azon fentebb megemlített gyér irodalmi adatok alapján feltennünk azt, hogy az epe elválasztása láz alatt oly jelentékenyen csökken, miszerint a csak gyanított hatása a bélmozgásokra semmire, vagy közel a semmire reducálódik, s ezért lép fel lázasoknál a székszorulás. Ily következtetéseket vonnunk nem szabad; mert ha talán hígabb is az epe láz alatt, mint azt *Uffelmann* megjegyzi, de mindenesetre elegendő arra, hogy a bélsárt a rendes színűre megfesse, mint azt mindennap észleljük, s akkor elegendő arra is, hogy a bélnek mozgató idegeit akár közvetlen, akár visszahajlási úton ingerelje, s így bélmozgásokat provokáljon, ha ugyan a bél mozgató ideg- és izomkészüléke láz alatt a megszokott rendes ingerfogékonyságú, illetőleg tevékenységű.

A Lieberkühn-féle mirigyek váladékát illetőleg semmi adatunk nincsen, vajjon láz alatt csökkenten választatik-e az el, vagy sem; de ezen váladék különben is oly közönbös a bélmozgásokra nézve, mint a nyál, s így tekintetbe vennünk nem is szükséges.

Mindebből következik, hogy az emésztő váladékok csökkenéséből magyarázni a lázasok székszorulását nem lehet séges.

Lássuk most, mit tartsunk a *csökkent ételfelvételről*. Lázas betegek étvágya megromlik, s az ételfelvétel ezért csökkent

mértékben történik, mint azt mindnyájan tudjuk. De tudjuk azt is, miszerint a bélbennék a mellett, hogy vegyi ingerként hat, egyszersmind *erőműri ingere* is a bélmozgató ideg- és izomkészüléknek. A következtetés ezen praemissumokból tehát egyenesen az volna, hogy kevés ételfelvétel mellett csekélyebb a bélmozgás.

Azonban a dolgot így mereven odaállítani nem lehet, még pedig a következő okokból: lázasok, ha csekély ételmenyiséget vesznek is föl, a legtöbb esetben nem koplálnak absolute, s miután gyomor-dyspepsia áll fenn, a gyomorban az ételek összeállításukban nem igen változnak meg, nem daraboltnak erősebben széjjel, mint az a szájban már megtörtént, s ezen okból, valamint a többnyire fennálló gyomorburut folytán is, belőlük a gyomorban alig szivódik fel valami, s így rosszul darabolva, csaknem a felvett mennyiségben jutnak az étkek a belekbe. Hogy a belek még hosszabban tartó lázas állapotnál is mindig tartalmazznak elég bennéket, azt bizonyítja azon köznapi tapasztalat, miszerint hashajtók, vagy csőrék alkalmazására bélsár rendszerint bőven szokott ürülni. A belek tehát láznál nem üresek, daczára a csökkent ételfelvételnek. A lázasok székszorulásának főokát tehát nem ezen körülményekben kell keresni, bár megengedjük, hogy néha ezek is közrehathatnak; hogy csakugyan más okokat kell keresnünk, azt a következőkkel világosíthatjuk meg:

A gyomorba felvett étkek ott a rohadástól és erjedéstől nincsenek megóva, mert hiányzik, vagy elégtelen ott a fertőztelenítő anyag, a sósav; az ételeknek elemi növényi szervezetek bevándorlásától föltételezett bomlása tehát már itt megindul, s már itt képződnek a rohadási gázok (melyek a lázasoknál oly gyakori bűzös felbőfögéseket okozzák) és szervi savak, sőt más bomlási termények is, melyekre a X. és XI-ik cikkben figyelmeztettünk.

A szervi savak felszaporodván a gyomorban, annyira izgathatják annak érző idegeit, hogy pyrosis, esetleg reflectoricus úton hányás is váltathatik ki, mely utóbbi nem ritka esemény akkor, ha lázasok sok étket vesznek magukhoz. Ha

az így megromlott gyomor benné a bélhuzamban jut, a tovább rohadást ott az epe meg nem akadályozhatja többé; mert bár *Bidder* és *Schmidt*, valamint *Gorup-Besanez* antiputrid hatást tulajdonítanak az epének, ezen hatás azonban, mint azt a helybeli gyógyszer-tani intézetben tett vizsgálatok mutatták, igen gyenge, s a már rohadó fehérnyéanyagok tovább bomlását megakadályozni soha sem képes. A rohadás és erjedés termékei, a gázok, organikus savak, indol, phenol, skatol tehát fokozottan fejlődnek a bélhuzamban; ezért oly erős a meteorismus lázas betegeknél, ha azok csak valamennyire is táplálkoznak, ezért oly bűzös a lázas betegek bélsára, ha hashajtókat vagy allöveteket alkalmazva, széket ürül, ezért pirosoodik meg oly intensíven a kék kémpapír, ha a lázasoknál allövetek segélyével nyert bélsárt kémleljük. De miért nem hozzák mozgásba a beleket a képződött szervi savak, a skatol, H_2S , CH_4 és CO_2 , holott ezen anyagok lázba nem szenvedőknél erőteljes bélmozgásokat indítanak meg? A feltett kérdésre azt kell felelnünk, hogy lázasoknál a bélmozgató ideg-izom mechanizmus működése abnormitásának kell fennállni. Ezen abnormitás minőségét kutatva, fogjuk legbiztosabban megtalálni annak magyarázatát, miért szenvednek lázasok székszorulásban.

A bélmozgató ideg-izom mechanizmus sokféle okból működhet oly módon abnormisan, hogy bélsár-pangás a következménye, pareticus lehet a sima izomzat, időlegesen pareticussá válhatik a mozgató idegkészülék, fokozott izgalmi állapotban lehet a mozgást gátló idegkészülék, s minden esetben székszorulás lesz az eredmény.

A következőkben azon vizsgálatainkat adjuk elő, melyek a bélmozgató ideg-izom mechanizmus lázas állapotban és a vérnek rendesenél magasabb hőmérséke mellett kifejlődő functionális zavarának minéműségére vonatkoznak.

I. Bélmozgás lázas állapotban.

Házi nyulaknál lázat idéztünk elő, úgy, hogy rohadó hus levét fecskendeztük bőrük alá. Ily eljárással lehet tudvalevőleg

ezen állatoknál legbiztosabban lázat idézni elő, mely a septicus láznak felel meg. Midőn megállapítottuk volt, hogy a végbélben mért testhő a rendes megszokottnál jóval magasabb, a Sanders-Ezn-féle módon elkészített fürdőbe helyeztük az állatot. A fürdővíz hőmérsékét illetőleg meg kell jegyeznünk, hogy az a tizedfokokat nem számítva, oly meleg volt, mint az állatok lázas testhőmérséke. A beleket a fürdőben fedtük fel, s így figyeltük meg spontán mozgásukat, viselkedésüket erőművi ingerekre, valamint natriumsó-jegecczel és kaliumsó-jegecczel érintésre visszahatásukat.

Tapasztalatok, melyeket ezen módon berendezett kísérleteink alkalmával tehattunk, a következők voltak: Állatainknál, melyeknek végbél-hőmérséke $39\cdot5$ — $40\cdot8^{\circ}$ C. között ingadozott, erőművi ingerekre, pl. a beleknek csipeszszel érintésére, tehát enyhébb behatásra, a beleken sem helybeli befűződést, még kevésbé peristalticus mozgás létrejöttét nem észlelhettük, pedig nem lázas nyúlaknál, különösen akkor, ha azok 2—3 órával a kísérlet előtt ettek, mindez rendszerint jelentkezni szokott.

Ha a lázas nyúlak beleit bárhol is konyhasó-jegecczkével érintettük rövidebb-hosszabb ideig, a pylorus felé irányuló jellemző hosszanti bélösszehúzódás nem jött létre, csupán csak enyhe helybeli befűződés, de ezen utóbbi tünet is csak akkor jelentkezett, ha a jegecczel történő érintés hosszabb ideig, több másodperczig tartott. Ha a beleket, különösen a vékonybeleket kalisó-jegecczel, névszerint chlorsavas kalium jegecczével érintettük, az ép állatoknál is megszokott erős gyűrűs — csupán az érintés helyére szorítózkodó — befűződés mindig létrejött.

Hogy magyarázzuk meg ezen nem véletlen, hanem alig egy-két kivétellel mindig előforduló észleleteket, melyek a kalisóval érintés következményeit kivéve, ellentétben állanak az ép állatokon tehető észleletekkel?

Az eltérésnek két oka lehet; az egyik okot abban kereshetjük, hogy láz alkalmával hűdéses állapotba jutnak a bolygóidegnek azon rostjai, melyek a belekhez járulnak, s azoknak

mozgató idegeit képezik; a másik lehető okot pedig azon körülményben kereshetjük, hogy láz alkalmával a n. splanchnicusban futó bélmozgást gátló idegrostok jönnek fokozott ingerületi állapotba, minek következtében nagyobb lévén gátló befolyásuk a belekre, megakadályozhatják azt, hogy erőművi ingerekre, valamint natrium-sóval érintésre a rendes körülmények között megszokott peristalticus mozgás, illetőleg az érintés helyétől a pylorus felé irányuló hosszanti bélösszehúzódás ki ne fejlődjék. Fel nem tehető azonban az, hogy a bél izomzata pareticus lett volna lázas nyúlainknál, mert akkor a kali-contractio nem jelentkezett volna oly erőteljesen, mint azt mindig észlelni alkalmunk volt.

Hogy a két imént felsorolt lehető ok közül melyik állott fent kísérleteink alkalmával, azt úgy véltük legjobban eldönthetni, hogy a lázas nyúl bolygóidegeit még a fürdőbe helyezés előtt kikészítettük, s a fürdőben az állat beleit fölfedve, s meggyőződve arról, miszerint erőművi ingerekre és natriumsó-jegeczre az ép állatoknál megszokott visszahatás nem mutatkozik, a bolygóideget enyhe bevezetett villamárammal izgattuk. Ha a bolygóideg izgatására a belek peristalticus mozgása meg nem indul, úgy természetesen a bélmozgató idegrostok hűdéses állapotát kell fölvennünk, míg ha a bélmozgás bekövetkezik, úgy a n. vagus bélmozgató idegrostjait, s a mozgató idegvégkészüléket épnek kell tekintenünk, s észleleteinket a gátló készülék fokozott működésére, fokozott ingerületi állapotára kell visszavinnünk.

A bolygóideg izgatását a fentírt módon eszközölve, azt láttuk, hogy a peristalticus bélmozgás pontosan beállott ép úgy, mint láztalan állatoknál; a mint azonban az izgatást megszüntettük, rögtön megszűnt a bélmozgás is, a mit láztalan állatoknál nem szoktunk észlelni, ezeknél u. i. jó ideig az izgatás után is látunk még mozgást. A bolygóideg izgatásának tartama alatt natriumsó-jegeczcel érintve a beleket, a legintenzívebb hosszanti összehúzódás jött létre.

Ezen kísérleti eredménnyől tehát az tűnik ki, hogy a bolygóideg bélrostjai lázas állatainknál hűdve nem voltak, miből

a gátló hatás túlságosan kifejlődött erélyére kell következtetnünk.

De nemcsak kizárás útján jutottunk ezen utóbbi conclusióra, hanem kísérleti úton is. T. i. lázas nyúlaknál, miután meggyőződünk arról, hogy a belek nyugodtak, hogy eröművi ingerekre és natriumsóra a megszokott módon nem hatnak vissza, mindkét oldalon eltéptük a *n. splanchnicust*, tehát megszüntettük a gátló hatást; ezen eljárásra a belek peristalticus mozgása a legkisebb eröművi ingerre megindult, s natriumsó-jegeczczel érintve bárhol is a bélhuzamot, néhány pillanat alatt 10—12 cm. hosszú bélkacsnak a pylorus felé irányuló összehúzódása fejlődött ki.

Nem akarván a t. olvasót sok kísérleti jegyzőkönyv olvasásával fárasztani, bizonyítékul csak kettőt iktatunk ide:

Első kísérlet. Középnagyságú fekete nyúl bőre alá a kísérletet megelőző napon erősen rohadó húsléből 1 kcm.-t fecskendezünk. Másnap d. u. 6^h órákor az állat hőmérséke a végbélben 39·2° C. Az állatot 39° C. hőjű konyhasós fürdőbe helyeztük, s beleit fölfedtük. A bélhuzam tökéletesen nyugodt, gázokat itt-ott tartalmaz. Csipeszszel eröművileg ingerelve bárhol is a beleket, még helybeli befűződés is csak durvább ingerlésre jött létre; peristalticus mozgást eröművi ingerrel sehol elő nem idézhettünk. CINA-jegeczczel érintve a beleket, a pylorus felé haladó hosszanti összehúzódást fellépni sehol nem láttuk, hanem csupán csak csekély helybeli gyűrűs befűződés jött létre; mfg kali chloricum-jegeczczel érintve a beleket, mindenütt erős helybeli összehúzódás jelentkezett. A *n. splanchnicust* mindkét oldalon a mellékvese fölött eltépve, a belek már eröművi ingerekre is peristalticus mozgásba jöttek, natriumsó-jegeczczel érintésre pedig a legélénkebb visszahatás mutatkozott mind a vékony-, mind pedig a vastagbeleben.

Második kísérlet. Nagyobb házi nyúlnak néhány hó óta rohadó hús levéből 1 kcm.-nyit fecskendeztünk bőre alá. Mintegy 3^h óra múlva az állat végbél-hőmérséke 40·5° C.-ra emelkedett. Ekkor a bolygóidegeket kikészítettük. Az állat 40·0° C. hőjű 0·6%-os konyhasós fürdőbe helyeztetvén, belei fölfedettek. Belek teljes nyugalomban vannak, közép vértartalmúak. Eröművi ingerre peristalticus mozgás nem jelentkezik, sőt a helybeli befűződés is igen csekély. Natrium chloratum-jegeczczel hosszabb ideig érintve sem lép fel hosszanti összehúzódás. Gyenge bevezetett villamárammal izgatva a bolygóideget, már néhány mp. múlva enyhe peristalticus mozgást látunk kifejlődni, mely mozgás időhaladtával erősbül; ha az ideg izgatása alatt csak gyengén érintettük is a bélnek vala-

mely pontját NaCl-jegecczel, a leghevesebb hosszanti összehúzó-
dások jelentkeztek.

II. Bélmozgás felmelegített állatoknál.

A legközelebbi kérdés, melyet szükségesnek tartottunk el-
dönteni, az volt, hogy lázas állatoknál a gátló bélideg fokozott
ingerületi állapota a rendestől eltérő magas vérhőmérsék követ-
kezménye-e, vagy pedig ama még ismeretlen körülmények
befolyása alatt jön létre, melyek más láztünetekkel egyetem-
ben a test hőemelkedését is maguk után vonják. Más sza-
vakkal a kérdés az volt, hogy valjon a gátló bélideg fokozott
működése s a test hőemelkedése láznál coordinált tünetek-e,
vagy pedig, az előbbi subordinált tünete az utóbbinak, ép úgy,
mint p. o. a légzések fokozott frequentiája, mely teljesen pár-
huzamosan emelkedik és esik a vér hőmérsékével.

Ezen kérdés eldöntése czéljából következőleg jártunk el:
A *Claude Bernard* által szerkesztett és használt melegítő
szekrényben* házi nyulak hőmérsékét a rendesnél tetemesebb,
de az egyes állatoknál fokozatosan különböző magasra emeltük
39° C.-tól 43·5° C.-ig, s az így felfűtött állatok beleit körül-
belől oly hőfokú konyhasós fürdőben fedtük fel és vizsgáltuk,
mint a milyen az épen kísérlethez használt állatnak végbél-
hője volt. Miután mindez megtörtént, kémltük csak a beleket
mindazon módokon, mint azt az előző pont alatt leírtuk volt.

*Az eredmény, melyet elértünk, teljesen azonos volt ama
tapasztalatokkal, melyeket lázas állatoknál tehattunk, azonban
meg kell jegyeznünk, hogy csak oly hőfokú állatokra vonat-
kozólag, melyeknek végbél-hőmérséke 39° C.-on innen nem
volt, s 42·5° C.-on túl nem emelkedett.* Tehát enyhébb erőművi
ingerekre ezen állatoknál peristalticus mozgás nem jelentke-
zett, valamint natriumsó-jegecczel érintésre hosszanti, a
pylorus felé irányuló bél-összehúzóadás nem következett be,

* Lásd részletes leírását *Cl. Bernard*: *Leçons sur la chaleur animale* című művének 363. lapján.

míg a kellő erélyű kalium-összehúzódnás mindenütt ki volt váltható. Ha a felfűtött állatoknál az előre kikészített bolygóidegeket bevezetett villamárammal ingereltük, a belek peristalticus mozgása szabályszerűen megindult (l. 13. és 14. kísérlet); ha a n. splanchnicust mindkét oldalon a rekesz alatti kilépési helyén eltéptük, már aránylag igen csekély erőművi ingerekre peristalticus mozgás lépett fel, a behatás helyén indulva meg, s a natrium által előidézett összehúzódnás mindenütt hevesen, s hosszú bélkacson fejlődött ki. (L. 3., 7., 8., 9. kísérlet.)

Mindebből természetesen azon következtetést kell vonnunk, hogy lázas állatoknál a bélrenyheség, mely a bélmozgást gátló idegkészülék erősebb ingerületi állapotánál fogva áll fenn, a vérnek a rendesnél magasabb hőmérsékétől függ, annak tehát subordinált tünete.

Midőn az előbbi és ezen fejezetben leírt kísérleteket már megtettük volna, s a fenti következtetésre jutottunk volna, egy kísérleti hiba ötlött szemünkbe, s ez a következő volt: A n. splanchnicus átmetszése után, tehát a n. splanchnicus hűdésénél tudvalevőleg a béledényzet hűdése is bekövetkezik, az edények fölöttébb kitágulnak, a belek erősen vérdúsakká lesznek, miután a belek edényszükítő idegei a n. splanchnicusban futnak; kérdés tehát nem-e a nagyfokú vérbőség az oka annak, hogy a n. splanchnicus eltépeése után erőművi ingerekre s natriumsó-jegeczre annyira érzékenyekké lesznek az előbb renyhe belek? Ezen esetben természetesen kevesebb apodicticitással lett volna csak szabad az imént vont következtetésünket fogalmazni.

A magunknak feltett kérdésre újabb kísérletekkel feleltünk, mely kísérletekben felfűtött állatoknál a n. splanchnicus eltépeése helyett morphinum hydrochloricumnak nagy adagban bőr alá fecskendését vettük alkalmazásba.

Nothnagel * ugyanis minden kételyt kizáró kísérletek

* *Nothnagel*: Ueber die Einwirkung des Morphins auf den Darm. Archiv f. pathol. Anat. Bd. 89.

alapján arról győződött meg, — s mi az ő állításait nagyszámú ellenőrző vizsgálatok alapján a legpontosabbaknak jelenthetjük ki, — *hogy kis adag morphinnek bőr alá fecskendezése házi nyúlaknál* (a mi tapasztalatunk szerint 0·01—0·03 gm.) *izgatja a bélmozgást gátló ideget, nagy adag pedig* (házi nyúlaknál észleletünk szerint 0·04 gm.-tól fölfelé) *hűditi; e mellett — s ezt már nem Nothnagel után mondjuk — azt láttuk, hogy 0·04—0·05. gm. hydrochloricum morphinumra a béledények állapotában semmi változás nem áll be, tehát a szervezetbe vitt nagy morphin-adag nem hűditi a n. splanchnicusban futó összes idegrostokat, hanem csupán csak a bélmozgást gátlókat.* A morphinumban tehát oly anyagra találtunk, melylyel a következtetésünk helyességét illető minden kételyeinket eloszlathattuk. Fölmelegített állatainkat a szokott módon konyhasós fürdőben helyezvén el, fölfedtük a beleket, azok renyhességéről meggyőződünk, s az állat bőre alá 0·04 gm. sósavas morphint fecskendeztünk vízdalban. Nehány perc múlva (4—5 p.) azt vettük észre, hogy natriumsó-jegecczel érintve a beleket, csekély és tökéletlen hosszanti összehúzódás fejlődik ki, egy perczel később azonban erélyesebb lesz az összehúzódás, s hosszabb bélkacsra terjed át, majd a 7—8-ik perczen alig hogy érintettük a beleket, — mindegy vékony- vagy vastagbeleket, — 10—12 cm.-nyi hosszú bélkacs húzódott görcsösen fonallá össze, s már igen csekély erőművi ingerekre rohamos peristalticus mozgás indult meg, holott mindez a morphin-mérgezés előtt egyáltalában nem volt észlelhető. (L. 4., 5., 6., 10., 11., 12. kísérlet.)

Kételyeink el voltak oszlatva, s következtetésünket annál inkább fenn kell tartanunk, mert mint egy alább oda iktatott kísérleti jegyzőkönyvünk bizonyítja (15-ik kísérlet), putrid-mérgezés folytán lázas állatoknál szabályszerűleg ugyanazokat észleltük morphin-mérgezésre, mint mesterségesen felfűtött állatoknál.

Harmadik kísérlet. Nagy szürke francia nyúl hőmérséke a melegítő szekrényben 39·0° C.-ra emeltetik. A konyhasós fürdő hőmérséke 39° C., mely alatt a hasfal megnyittatik; beleken cse-

kély vérbőség, teljes nyugalom. Erőművi behatásra (p. o. csipeszszel csipeszre) nincs összehúzódás, vagy csak igen csekély fokú. Natrium chloratum-jegecczel érintésre csakis helybeli gyűrűs összehúzódás, ép olyan, mint kali chloricum-jegecczel érintésre; különbség a két só hatása között nincs.

A bal n. splanchnicust eltépjük, mire a belek a NaCl-jegecczre a Nothnagel-féle jellemző natrium-összehúzódást élénken és gyorsan mutatják.

Negyedik kísérlet. Süldő házi nyúl hőmérsékét a melegítő szekrényben 39.0° C.-ra emeljük. Belek 39.0° C. melegségű konyhasós fürdőben fölfedtetvén, nyugodtak. Erőművi ingerre csekély visszahatás, konyhasó-jegecczel érintve a beleket, úgy a vékony-, mint a vastagbelek csak igen mérsékelt hosszanti összehúzódással felelnek, de csakis akkor, ha a jegecczel érintés hosszabb ideig tartott. Kali chloricummal érintésre a jellemző gyűrűs összehúzódás. Ha 4 cgm. hydrochloricum morphiunot bőr alá fecskendünk, néhány percz múlva a vékonybelek úgy, mint a vastagbelek, erőművi behatásra élénk peristalticus mozgásba jönnek, s ekkor natriumsóval érintve akár a vastag-, akár a vékonybeleket, erős és gyorsan kifejlődő hosszanti bél-összehúzódást látunk kifejlődni a pylorus felé haladó irányban.

Ötödik kísérlet. Süldő házi nyúl hőmérsékét a melegítő szekrényben 39.5° C.-ra emeltük. 39.0° C. hőmérsékű konyhasós fürdőben a hasfalzat megnyittatván, a belek teltek, s a vékonybelek igen mérsékelt ingó mozgásban vannak, különben vérbővek. Konyhasó-jegecczel érintve a beleket, csak mérsékelt gyűrűs összehúzódás mutatkozik úgy a vékony-, mint a vastagbeleken, mely összehúzódás semmiben sem különbözik a kalisó által előidézett összehúzódástól. Ezután az állat bőre alá fecskendezünk 0.04 gm. hydrochlor. morphiunot. Bódulat már néhány percz múlva, midőn azután natriumsó-jegecczel érintésre a vékonybelek ép úgy, mint a vastagbelek is felette erős, jellegző hosszanti összehúzódást mutatnak, mely összehúzódás úgy szólván pillanat alatt jön létre.

Hatodik kísérlet. Középnagy nyúlnak hőmérsékét a melegítő szekrényben 39.5° C.-ra emeltük. Hásúr megnyitása 39° C. hőmérsékű konyhasós fürdőben. A belek teljes nyugalomban vannak. Natrium chloratum-jegecczel érintésre a vékony- és vastagbelek igen kis fokú helybeli gyűrűs összehúzódással felelnek.

Az állat 0.04 gm. hydrochlor. morphiunot kap bőre alá, s már néhány percz múlva natriumsóra a belek igen erős és rögtön beálló hosszanti összehúzódást mutatnak. Kalisóra ép úgy a morphiun-adagolás előtt, mint után, a jellegző gyűrűs összehúzódás a szokott erélyű.

Hetedik kísérlet. Nagy házinnyúlnak hőmérsékét 40.0° C.-ra emeltük. Légzés ésszív működés szapora. Az állat 40.0° C. hőmérsékű konyhasós fürdőbe tétetvén, a hasfal megnyittatott; belek teljesen nyugodtak, kissé vérbővek és itt-ott gázokkal mérsékelttel teltek.

Erőművi ingerre a belek csak igen csekély mérvben hatnak vissza, s e visszahatás is csak helybeli összehúzódásban nyilvánul. Natrium chloratum jegecczével érintve a beleket, azok mutatnak ugyan összehúzódást, de az egészen helybeli, tehát nem a megszokott. A vastagbelek még ezen összehúzódást is alig végzik, ha az említett jegecczel érintetnek. Kaliumsó-jegecczel érintve a beleket, azok a megszokott módon hatnak vissza, a vastagbeleket kivéve, melyek alig húzódnak össze.

Ha a bal splanchnicus ideget eltépjük, az összes belek natriumsóra a jellegző hosszanti összehúzódást igen erőlesen végzik, mely tünet, ha a jobb n. splanchnicus is eltépetik, még fokozottabban és gyorsabban jelentkezik, különösen a vastagbeleken, annyira, hogy a natriumsó-jegeccznek néhány helyen történt alkalmazása után csaknem az összes belek összehúzódnak, s midőn ez összehúzódás szünni kezd, peristalticus mozgásba jönnek.

Nyolczadik kísérlet. Nagy szürke nyúl hőmérsékét a melegítő szekrényben 40.5° C.-ra emeljük. Ezután az állat 40.0° hőmérsékű konyhasós fürdőbe tétetett, s hasfala megnyittatott.

A belek kissé erősebben vérbővek. A vékonybelek egy része gázoktól kissé puffadt. Vékony- és vastagbelek teljesen mozdulatlanok, s a hol nem puffadtak, ott összeesettek. Még erősebb erőművi ingerre sem támad peristalticus mozgás, csupán helybeli gyűrűs összehúzódás. Natriumsó-jegecczel érintve a beleket, a jellemző reactio a bélhuzam egy pontján sem váltható ki, csupán helybeli csekély befűződés látható az érintés helyén. Kalisó jegecczével érintésre a szokott reactio mindenütt megjelenik és sokkal erőteljesebb, mint a natriumsóra beálló helybeli befűződés.

Elmetszve mindkét oldalon a splanchnicus idegeket, a bélhuzam minden pontján a legszebben és leggyorsabban megjelenik a natriumsó-reactio.

Kilenczedik kísérlet. Nagy szürke francia nyúl hőmérsékét melegítő szekrényben 41.0° C.-ra emeltük; a belek 40.0° C. hőmérsékű konyhasós fürdőben fedettek fel, s egészen nyugodtaknak találtattak. Erőművi ingerekre bélmozgás nem jelentkezik. Natriumsóval érintve a beleket, a jellemző visszahatás nem jelentkezik, csupán csekély helybeli befűződés. Mindkét oldali splanchnicus ideget eltépve, natriumsóval érintésre 8—12 cm.-nyi hosszú bélkacs húzódik össze alig 1—2 mp. múlva. A vastagbélben az összehúzódás megjelenésére kevéssel több idő szükséges.

Tizedik kísérlet. Nagy házi nyúl hőmérsékét 41.0° C.-ra emeltük a melegítő szekrényben. A hasfal 40.0° C. hőmérsékű konyhasós fürdőben megnyittatván, a belek igen mérsékelt ingó mozgásban vannak. Natriumsóval érintve a beleket, az érintési helyen mérsékelt helybeli gyűrűs contractio. Az állat bőre alá 0.04 gm. hydrochloric. morphinumot fecskendezünk; néhány percz múlva bódulat, midőn ha natriumsóval érintjük bárhol is az állat bélhuzamát, a legélelkebb, szabályos, megszokott hosszanti összehúzódás jelentkezik.

Tizenegyedik kísérlet. Süldő házi nyúl hőmérsékét a melegítő szekrényben 41°C -ra emeltük. A belek 40°C . hőmérsékű konyhasós fürdőben fedettek föl. A belek általában nyugodtak, kissé vérbővek. Natrium chloratum jegecczével érintve a beleket, csak helybeli befűződés jó létre. Ezután $0\text{.}04\text{ gm}$. hydrochlor. morphinumot fecskendünk az állat bőre alá. Nehány percz múlva bódulat. Ha most érintettük natriumsó-jegecczel a beleket, úgy mindennél igen élénk és kiterjedt hosszanti contractiót válthattunk ki.

Tizenkettődik kísérlet. Nagy házi nyúl hőmérsékét 41°C -ra emeltük a melegítő szekrényben. A hasfalzat 41°C . hőmérsékű konyhasós fürdőben nyitattott meg; a belek nyugodtak, mozdulatlanok. Natriumsó-jegecczre a vékonybelek kisebb mérvű helybeli összehúzódással felelnek; még enyhébbek a vastagbelek. $0\text{.}04\text{ gm}$. hydrochloric. morphinumot fecskendezve az állat bőre alá, néhány percz múlva az összes belek jellemző hosszanti összehúzódással felelnek a natriumsó-jegecczel történő érintésre.

Tizenharmadik kísérlet. Középnagy házi nyúl hőmérsékét 41°C -ra emeltük a melegítő szekrényben. 41°C . hőjű konyhasós fürdőben a belek fölfedettek. A belek teljesen nyugodtak, itt-ott gázoktól kissé puffadtak.

Erőművi ingerekre igen csekély helybeli befűződés. Konyhasó-jegecczel érintésre semmi mozgás sem a vékony-, sem a vastagbelek. Ha most a már kikészített bolygóideget izgattuk akár az egyik, akár a másik oldalon, a belek enyhe peristalticus mozgásba jöttek; ha a villamárammal izgatás alatt érintettük a beleket konyhasó-jegecczel, úgy az előbb ki nem váltható natrium-reactio most egészen szembetűnően megjelent.

Tizennegyedik kísérlet. Középnagy házi nyúl hőmérséke a melegítő szekrényben 41°C -ra emeltetik. A belek 41°C . hőjű konyhasós fürdőben fölfedettek. A bélhuzam teljesen nyugodt. Erőművi behatásra gyűrűs befűződés. Konyhasó-jegecczel érintésre enyhébb helybeli befűződés.

Ha a már előbb kikeresett bolygóidegeket izgattuk, úgy már gyenge bevezetett villamárammal is elég erős peristalticus mozgásokat válthattunk ki. Az izgatás tartama alatt konyhasó-jegecczel érintésre azonnal a leghevesebb és igen kiterjedten ($10\text{--}15\text{ cm}$.) jelentkező hosszanti görcsös összehúzódást láttunk fellépni.

Tizenötödik kísérlet. Süldő házi nyúl a második kísérletben leírt módon mérgeztetett putrid anyaggal. Az állat hőmérséke, midőn vizsgálat alá vettük, 40°C . Az állat 40°C . hőjű konyhasós fürdőbe tétetett és hasfalzata megnyitattott. Úgy erőművileg, valamint natriumsóval ingerelve a beleket, a rendes visszahatás azokon nem jelentkezett, még hosszabb ideig tartó behatásra sem. Az állat bőre alá $0\text{.}04\text{ gm}$. hydrochlor. morphinumot fecskendezve, s a beleket néhány percz múlva natriumsó-jegecczel érintve, a legintensívebb összehúzódások voltak kiválthatók.

III. *Bélmozgás hyperpyreticus testhőmérséknél.*

Az előbbi pont alatt azt mondtuk, hogy a bélmozgást gátló idegeknek fokozott ingerületi állapotát mesterségesen fel-fűtött állatoknál csak akkor láttuk fellépni, ha azoknak végbél-hőmérséke 42.5° C.-on felül nem emelkedett; u. i. azon meg-jepő, de jól magyarázható tapasztalatot tehattuk, s pedig kivétel nélkül, *hogy, ha állataink végbél-hőmérséke a 42.5° C.-ot elérte, a beleket csipeszszel érintve, csekély visszahatás kezdett már mutatkozni ingó bélmozgások képében, s NaCl-jegecczel érintve a beleket, gyengébb hosszanti, s a pylorus felé irányuló összehúzódás lépett fel. A belek fölfedés alkalmával különben csaknem mindenütt nyugodtak voltak.* (L. 16., 17. és 18. kísérlet.)

Ha az állatok test-hőmérséke a 43° C.-ot elérte, a melegítő szekrényben mindig találtunk lágyabb, néha pépes bélsárt, s ha az állatok beleit 43° C. hőmérsékű fürdőben felfedtük, azok igen élénk, néha rohamos hengeredő mozgásban voltak, mely mozgás még turbulensebbé vált, midőn a beleket itt-ott erőműrileg izgattuk; natriumsó-jegecczel érintve a beleket, azok 10—11 cm.-nyi hosszúságban is összehúzódtak tömött fonallá, még pedig már alig egy-két másodperczig tartó érintés után (l. 19., 20. és 21. kísérlet); kaliumsóval érintésre az összehúzódás jellege sem 42.5° -tól 43° C.-ig, sem az utóbbi fokon felül mit sem tért el a rendestől.

Ha 42.5° C.-ra és 42.8° C.-ra hevített állatainknál a splanchnicus idegeket eltéptük, úgy az előbb is kiváltható natrium-összehúzódás kiterjedésben, erélyben, kifejlődési gyorsaságban csak növekedett. Ha 43° C.-ra, vagy még magasabbra hevített állatainknál téptük el a splanchnicus idegeket, úgy az eltépés előtti és utáni natrium-összehúzódások között különbséget egyáltalában nem vettünk észre.

Mindez oly szabályossággal történt minden esetben, hogy végre a kísérlet eredményét, a hőmérsékből ítélve, mindig előre jelezni tudtuk, a nélkül, hogy bár egyszer is csalatkoztunk volna.

Ezen kísérleti eredményeknek magyarázata felette egyszerű.

Ha a test hőmérsékét mérsékesen emeltük, ezzel a bélmozgást gátló idegeket ingereltük, ép úgy, mint ingerli azokat a kis adag morphin; ha a physikai idegingert, a vér melegítését még tovább fokoztuk, ugyanazt értük el, mit minden idegingerrel el lehet érni, ha azt növeljük, vagy hosszan engedjük hatni az idegre, *a bélgátló idegek kimerültek, paracicusakká lettek, ép úgy, mint azt Nothnagel nagy adag morphinra észlelte, ép úgy, mint azt a digitalint illetőleg a szívre észleljük, mely utóbbi méreg kis adagban izgatja a szírmozgást gátló ideget, nagy adagban pedig hűditi.*

Az analogia a melegnek és a morphinumnak a bélmozgást gátló idegre hatása között azonban még a minutiákban is fennáll. Nothnagel u. i. bizonyos közepadag morphint (0.05 gm.) talált, melylyel ha mérgezte az állatot, a natrium-contractiót ép oly erélyűnek találta, mint akkor, ha még morphint az állat nem kapott; holott ugyanazon állatnál a nevezett alcaloidnak kisebb adagára a natrium-contractiót ki nem válthatta; *ezen közep adagját a melegnek, hogy úgy fejezzük ki magunkat, találtuk mi nyúlaknál körülbelül a 42.5° és 42.8° C. közötti hőmérsékben, melyet ha csak kissé is emeltünk még (ép úgy, mint Nothnagel, ha az 0.05 morphin-adagot még egy centigrammal megtoldotta), a bélmozgást gátló ideg paresise a legszembetűnőbben nyilatkozott.*

Azt hisszük, hogy az imént levezetett következtetéseink mellett tovább érvelni szükségtelen, oly annyira bizonyítanak mellette a kísérletek, a melyekről felvett számos jegyzőkönyvek közül itt csak a következőket közöljük:

Tizenhatodik kísérlet. Nagy francia nyúl hőmérsékét 42.5° C.-ra emeltük a melegítő szekrény segítségével.

Légzés és szív-erés igen szapora, meg nem számlálható; az állat oldalra dőlve fekszik. 41.0° C. hőjű konyhasós fürdőben a belek fölfedetvén, azok vérbőveknek és gázokkal telteknek látszanak. Erőművi ingerekre közeperejű visszahatás mutatkozik. Natriumsó-jegeczczel érintve a vékonybeleket, élénk hosszanti összehúzódás jelentkezik; a vastagbeleken szintén megjelenik a natrium-reactio, de kissé enyhébben.

Ha a n. splanchnicust mindkét oldalon eltépjük, natriumsóval érintésre a contractiók még hevesebbek és mindenütt egyenlő erővel jelentkeznek, tehát úgy a vékony-, mint a vastag- és végbélen.

Tizenhetedik kísérlet. Nagyobb házi nyúl hőmérsékét 42.5° C.-ra emeljük a melegítő szekrényben. A hasfalat 40° hőmérsékű konyhasós fürdőben megnyitván, a belek csekély peristalticus mozgást végeznek, de a szokottnál vérbővebbek. Natriumsóval érintve a beleket, erősen és gyorsan jelentkezik a jellemző hosszanti összehúzódás, melynek ereje és kiterjedése még akkor sem növekszik tetemesen, ha a splanchnicus idegek átmetszetnek.

Tizennyolcadik kísérlet. Nagy szürke nyúl hőmérsékét a melegítő szekrényben 42.8° C.-ra emeljük, s a beleket 42° C. hőmérsékű konyhasós fürdőben fölfedjük. A belek nyugodtak, kissé vérbővebbek, itt-ott gázoktól puffadtak. Natriumsó-jegecczel érintve a vékonybeleket, erős összehúzódás jelentkezik 3—6 cm.-nyi hosszú bélkacsra; a vastagbeleken nem ily erős a hatás.

Ha a két n. splanchnicust eltépjük, a natriumsó-jegecczel történő érintésre a vékonybeleken még erősebb és gyorsabb a reactio, némely helyen mintegy 6—12 centiméternyi bélkacsra is elterjed.

A vastagbeleken a natrium-hatás szintén élénkebb, mint előbb volt; ugyanezt tapasztaltuk a végbélt illetőleg is. A kalium-jegecczre beállott helybeli gyűrűs összehúzódás a n. splanchnicus átmetszése előtt és után egyforma erejűnek látszott lenni.

Tizenkilencedik kísérlet. Nagyobb házi nyúl hőmérsékét 43.0° C.-ra emeltük a melegítő szekrényben és hasonló hőmérsékű konyhasós fürdőben fedtük föl a beleket, melyek erőművi ingerre igen erős visszahatást mutatnak. Natriumsó-jegecczel bárhol is érintve a beleket, igen heves hosszanti contractiók jelentkeztek, melyek a mindkét oldali n. splanchnicus elroncsolása után sem erősültek többé.

Huszedik kísérlet. Nagy fehér nyúl hőmérséke a melegítő szekrényben 43.3° C.-ra emeltetik. Légzés felette szapora, szív-működés hasonlóan, mindkettő számlálhatlan. Has puffadt; az állat a melegítő szekrényben felette sok lágy bélsárt ürített, ép úgy vizeletet is, mely fehérszínét nem tartalmazott. Az állat oldalt dőlve fekszik, s lábára állani nem képes. Az állatot lehető gyorsasággal asztalkára feszítve, 41.0° C. hőmérsékű 0.6%-os konyhasó-oldatba helyeztük, s a hasúrt a fürdő alatt megnyitottuk. A vékony- és vastagbelek gázoktól erősen puffadtak, főleg a vastagbelek. Ezen utóbbiak vérbővebbek, míg az előbbieket inkább vérszegényeknek mondhatók. Az összes belek igen erőteljes mozgásban vannak. A vékonybelek mozgása hengeredő, a vastagbeleké peristalticus. A végbél telve van a rendesnél lágyabb bélsárral.

A belek a natriumsó-jegecczel érintésre már az érintés pillanatában összehúzódnak hosszú területen (10—12 cm.), s e tekintetben vastag-, vékony- és végbél között különbség nincsen. A kalium-reactio ép olyan, mint rendes hőmérsékű állatnál.

Ha a n. splanchnicust mindkét oldalt eltéptük, a natrium-reactio gyorsaságában és erélyében semmi változás nem volt tapasztalható.

Huszonnegyedik kísérlet. Nagy szürke nyúl hőmérsékét 43.5° C.-ra emeljük a melegítő szekrényben. Az állat légzése felette szaporá, úgy szintén a szív-verege is. Erős nyálazás, hasmenés, izzadás és gyakori vizeles. 43.0° C. hőmérsékű konyhasó-oldatban a hasfal megnyittatván, a belek vérdúsak, puffadtak. Erőművi ingerekre a visszahatás erélyes. Az állat különben erősen hyperaesthetikus. Natriumsó-jegecczel érintve a beleket, a jellegző contractio mindenütt felette gyorsan és hatásosan jelentkezik, kivéve a vakbelet; a kalium-contractio szintén.

Elroncsolva a két n. splanchnicust, a natrium-contractio erősülése nem észlelhető.

Kísérleti eredmények összefoglalása.

1. A lázas betegeknel rendes tünetül megszokott szék-szorulás lehet ugyan a csökkent étel-felvételnek is következménye, de főként abból magyarázandó, hogy láz alkalmával a bélmozgást gátló idegkészülék fokozott ingerületi állapotban van.

2. A bélmozgást gátló idegek fokozott ingerületi állapota láznál a test hőemelkedésével függ össze, s annak subordinált tünete.

3. Mesterségesen felfűtött házi nyúlaknál, ha azok végbél-hőmérséke 39° C.-on felül, de 42.5° C.-on alul van, a bélmozgást gátló idegkészülék fokozott ingerülete kísérletileg mindig kimutatható, s 0.04 — 0.05 gm. hydrochloricum morphinum-nak bőr alá fecskendésével mindig megszüntethető.

4. Hyperpyreticus testhőmérsék, mely 42.5° C.-on felül emelkedik, a bélmozgást gátló idegkészülék paresisét vonja maga után.

Kolozsvár, 1884 december 1.

XIII.

A HANGYASAV ÉS HANGYASAVAS NATRON HATÁSÁRÓL AZ ÁLLATI SZERVEZETRE.

KOVÁCS NAGY LAJOS TR. VOLT TANÁRSEGÉDTŐL.

A hangyasav ($C H_2 O_2$) gyógyszer-tani módszeres vizsgálás tárgyául még nem szolgált, irodalma ily tekintetben még nincs. Meg van ugyan említve a legtöbb újabb gyógyszer-tani tan- és kézikönyvben, valamint méregtanban is, leginkább Mitscherlichnek némely adata nyomán, melyet nevezett buvár az eczetsavról irt egy régi dolgozatában közölt volt (De acidi acetici etc. effectus in animalibus observato. Berolini, 1845),¹ de ezen néhány adat a hangyasav hatásmódját egyáltalában fel nem tünteti.

Egyedül Balogh K. tanár Kommentárjában (52. l.) találunk saját észleletén alapuló néhány toxicologicus adatot.

A hangyasavas natronra vonatkozólag az irodalomban még kevesebb adat van. Tudomásunk szerint csupán Arloing² foglalkozott a hangyasavas natrium vizsgálatával, kinek adataira tárgyalás közben vissza fogunk még térni. Nem gondolom tehát, hogy fölösleges munkát végeztem, midőn t. főnö-

¹ *Husemann Th. és A.*: Handb. der Toxicologie. 275 l. *Husemann Th.*: Hdb. der ges. Arzneimittellehre. 1883. 527. l. *Nothnagel und Rossbach*: Hdb. der Arzneimittellehre. 1880. 319. l.

² *Arloing*: Sur les effets physiologiques du formiate de soude Comptes rendus LXXXIX. P. 487.

köm, Bókai Á. tanár úr felszólítására a hangyasavat, valamint a hangyasavas natront pharmacologicus vizsgálat tárgyává tettem.

Ezen szerek hatásának tanulmányozásánál kísérleteimet békákon, házi nyulakon, patkányokon és kutyákon hajtottam végre, s különösen a hangyasavas natron hatásának tanulmányozására fektettem a főszűlyt, mely szerrel kísérletezve, a távolhatási tüneteket a lobokozó helybeli hatás nem zavarta, mint az megtörténik akkor, ha tiszta hangyasavval kísérletezünk. A hangyasavas natriumot részint készen kaptam Gehegyárából, részint magam állítottam elő tömény hangyasav és vegytiszta szénsavas natriumból, mikor is a háromhajlású rendszerben jegedő rövid, egészen lapított, oszlopos kristályokat nyertem; melyeken a következő alakok voltak felismerhetők:

1. oP = a főtengely véglapja.
2. ∞P = háromhajlású oszlop.
3. $\infty P \infty$ = a hosszú átló véglapja.

Bekáknál a hangyasavat és a hangyasavas natriumot vízben oldva mindig a bőr alá, főleg az áll alatti nyirktomlóbe fecskendeztem; míg melegvérűeknél az említett oldatokat vagy a bőr alá, vagy pedig bázsing-cső segítségével a gyomorba juttattam; ezenkívül az utóbbi állatoknál labdac alakban is adagoltam a hangyasavas natront.

Vizsgálataim eredményeit, kiválogatott vizsgálati jegyzőkönyveimmel indokolva, a következőkben foglaltam össze:

I. Általános hatás hidegvérű állatoknál.

Ha két köbctm. 50%-os hangyasavas natron-oldatot fecskendezünk a béka bőre alá, az állat eleintén nyugtalanná lesz, majd nemsokára lomhaságot veszünk észre rajta; ha ekkor magára hagyjuk az állatot, az nyugodtan marad, a háttára fektetést egy ideig tűri, s csak hosszabb idő múlva, kivált ha ingereltetik, foglalja el ismét természetes helyzetét; ha

végtagjait kinyújtjuk, azokat csak lassan húzza vissza; az izomzatban rost-rángások észlelhetők. Később a mozgások még nehézkesebbekké lesznek, az állat hátsó végtagjait erősebb inerekre is csak nagy későre húzza vissza; háti fekvéséből mellbőrét erőművileg izgatva sem fordul természetes fekvésébe, légzése mind ez ideig nincs zavarva. Még később a reflexjelenségek hovatovább gyengülnek, s néha hol a felső, hol az alsó végtagokban rángó görcsök jelentkeznek, melyeket esetleg derme válthat fel. Dermét hangyasavas natronal mérgezésnél nem minden esetben észlelhetni, de egyes kísérleteimben többször fellépő, egészen a strychnin-mérgezésre emlékeztető dermatét is láttam.

Az utóbbi görcsös tünetek kifejlődésével a légzés felfüggesztetik, s többé vissza sem tér; az izomzat teljesen elernyed, az állat semmiféle ingerre meg nem mozdul, s végre a szívmozgások is elállnak. Az ülideg átmetszésére — a szívmozgások megszűnte után is — az átmetszés pillanatában a megfelelő izomokban rángás váltatik ki. A halál a befecskendés után körülbelül félóra múlva következik be.

Ha egy köbctm. 50%-os hangyasavas natron-oldattal mérgezzük meg a békát, a tünetek ugyanazok maradnak, de a mérgezés lefolyása lassúbb, mennyiben a halál a bevitel után csak egy-két óra múlva következik be.

Fél köbct. fenti töménységű hangyasavas natron-oldat befecskendésére a békák kissé lomhábbá lesznek, s izomzatukban néha rost-rángások is észlelhetők; de e tünetek rövid ideig tartanak, s 10—15 óra múlva e békák a rendesektől meg nem különböztethetők. Bonczolatnál a befecskendési helyen némi pir látszik úgy a bőrön, mint az izomzatban; a szívpitvarok nagy fokban kitágultak, vérrel duzzadásig teltek, s a szívgyomrok kissé összehúzódvák.

A következő kísérletek mutatják a mérgezés lefolyását és a tünetek fellépési idejét:

I. kísérlet. Nagy béka hátbőre alá 3° 10'-kor 2 köbctm. 50%-os hangyasavas natron-oldat fecskendeztetik. A befecskendés alatt nyugtalanság, brekegés. — 3° 12'. Rostrángások. — 3° 20'. Az ál-

lat mozgása lomha, ingerekre csak lassan menekül, háti fekvésben hosszabb ideig megmarad. — $3^{\circ} 27'$. Clonicus görcsök a mellső és hátsó végtagokban, hátára fektetését az állat tűri, csak mellének ecetsavas bottal érintésére fordul meg. — $3^{\circ} 32'$. A légzés kimarad, néhány derme roham; a béka sem erőművi, sem vegyi ingerekre nem hat vissza. — $3^{\circ} 45'$. Halál. A befecskendési helyeken a bőr és izomzat kissé vörös. A szívpitvarok kitágultak, vérrel duzzadásig teltek, a n. ischiadicus átmetszése pillanatában a megfelelő végtagok rúnganak.

2. kísérlet. Nagy béka 4° -kor egy köbctm. 50° -os hangyasavas natron-oldattal mérgeztetik. Nyugtalanság. $4^{\circ} 10'$. Gyenge rost-rángások. — $4^{\circ} 50'$. A mozgás nehézkes, a béka háti fekvésben hosszabb ideig megmarad. — $5^{\circ} 10'$. Clonicus görcsök a hátsó végtagokban. — $5^{\circ} 20'$. Clonicus görcsök a végtagokban, az állat tehetetlen, légzése megszűnt. — $5^{\circ} 32'$. Halál. Bonczlelet mint fentebb.

3. kísérlet. Nagy béka bőre alá $10^{\circ} 20'$ -kor fél köbctm. 50° -os hangyasavas natronoldatot kapott. Félóra múlva az állat kissé rest, gyér rost-rángások; estefelé már az ép békától nem különböztethető meg.

A hangyasav békáknál egészen véve olyan jelenségeket idéz elő, mint a hangyasavas natron, csak hogy a befecskendés pillanatában sokkal nagyobb mérvű nyugtalanság mutatkozik, mely hosszabb ideig tart; továbbá a hangyasav már kisebb adagban is pusztítóbb, névszerint 5% -os oldatából 3 köbctm. már öt perc alatt előli a békákat, a mi főleg a savak ismert szívbénítő hatására vezethető vissza.

A hangyasav helybeli lobgerjesztő tulajdonságánál fogva hatása lényegének átpillantását gátolja; miért is e szerrel kevesebb kísérletet tettem.

4. kísérlet. Nagy béka bőre alá $10^{\circ} 30'$ -kor 3 köbctm. 5° -os hangyasav-oldatot fecskendeztem. Nagyfokú izgatottság, heves légzési mozgások. — $10^{\circ} 33'$. Az állat hátára fordítva e helyzetben marad, izomzatában rost-rángások észlelhetők, néha végtagjainak rángó görcsei. $10^{\circ} 38'$. Halál. Bonczlelet: A szív, különösen a pitvarok kitágultak, vérrel duzzadásig teltek. Az üldég átmetszése pillanatában rángás a megfelelő végtagokban.

5. kísérlet. Nagy békát $12^{\circ} 30'$ -kor 2 köbctm. 5° -os hangyasav-oldattal mérgeztem. Nyugtalanság, erőlködő légzés. — $12^{\circ} 35'$. Lomhaság, csekély rost-rángások. — $12^{\circ} 40'$. Görcsös rángások az alsó végtagokon. — $12^{\circ} 50'$. A béka elterülve fekszik, activ mozgást csak mellbőrének ecetsavas bottal érintésére válthatunk ki;

néha rost-rángások, clonicus görcsök, a légzés megszűnt. — 12° 55'. Halál.

6. kísérlet. Nagy béka 11°-kor egy köbctm. 5%-os hangyasav-oldatot kapott bőre alá. A befecskedés alatti és utáni tünetek mint fentebb. — 11° 10'. Restség, néha rost-rángások. A tünetek egész nap ugyanazok. Másnap reggel a békát halva találtam. Bonczlelet mint fentebb.

7. kísérlet. Nagyobb béka bőre alá 8° 10'-kor fél kctm. 5%-os hangyasav-oldatot fecskendeztem, félóra múlva nehézkesség a mozgásokban; görcsök nem jelentkeznek; délután az állat ismét élénk.

II. Általános hatás melegvérű állatoknál.

A hangyasavas natron általános mérgezési tünetei a különböző melegvérű állatoknál egymáshoz hasonlóak. A mérgezés lefolyása itt is rövidebb vagy hosszabb időt vehet igénybe a szerint, a mint több, vagy kevesebb mérget kapott az állat.

Ha nyúlaknál, kutyáknál, patkányoknál bőr alá fecskendezzük a hangyasavas natront, egy ideig legfeljebb az állatok némi nyugtalansága árulja el a hatást, később azonban a hőmérsék egy vagy másfél fokkal is alászáll, a légzések száma is csökken, nagyfokú szomjusági érzet keletkezik, a környi véredények szerfelett kitágulnak, s bő vizelés lép föl. Feltéve, hogy az alkalmazott mérgező-mennyiség nem volt halálos, 10—15 óra múlva az állatok a mérgező hatását teljesen kiheverik. Halálhozó adagoknál az említett tünetekhez az izmok rost-rángásai, s a végtagok rágó görcsei is csatlakoznak; majd a légzés válik felületessé és szaporává, s a szívverés olvashatatlanul szaporává lesz, a láták lehetőleg kitágulnak, nyálfolyás mutatkozik, s erőltetés mellett lágy széketét jelentkezik. A görcsös rágások később hovatovább fokozódnak, s ilyenkor környi ingerekre az állatnál néha a leghevesebb dermerohamok lépnek föl.

Az érzékenység az élet vége felé tompult, teljesen azonban csak pár perczel a leírt tünetek közt bekövetkező halál előtt vész el. Megjegyzendő, hogy az előbb tág láták a légzés

és szív működés kialvásának közeledte felé gombostűfejnyire megszűkülnek, s csak a halál után tágulnak ismét ki.

Bonczolatnál, a fulladási bonczjeleken kívül, néha a vesék terimbeles lombja volt megállapítható.

A hangyasavas natronnak a visszerekbe fecskendésénél szintén a leírt tünetek észlelhetők, csak annyiban van eltérés, hogy az érlökések és légvételek száma, még ha 5%-os oldatot használunk is, emelkedést mutat, 50%-os oldat adásánál pedig, már a mérgezés kezdetén kétszer-háromszor szaporábbá lesz mind az érverés, mind a légzés.

Kutyáknál oldatban vagy labdacss alakban a gyomorba víve a hangyasavas natront, 8—10 grammnak találtam a legnagyobb adagot, mely után még hányás nem következik be. Ilyen adagok után a szomjúság rendkívül fokozódik, s a vizelet napi mennyisége 2—3-szor nagyobb lehet a rendesnél, még ha ugyanannyi vizet adunk is az állatnak mint különben; a vizelet fajsúlya pedig 1010°-ról egészen 1015°-ig eshetik alá, s benne a hangyasavas natront mindig ki lehet mutatni.

A többi tünetek — ha a gyomron át visszük be a mérget — eltekintve az egészen jelentéktelen hőcsökkenéstől, a bélhuzamra vonatkoznak; nevezetesen, nemsokára a szer beadása után, korgások hallhatók, 2—3 óra múlva pedig híg széket következik be, mi egy nap alatt háromszor is ismétlődhetik.

Egy kis fekete ebnél 8 gramm hangyasavas natron híg széket mellett körülbelül fél liternyi *taenia cucumerinát* hajtott el.

Arloing (L. cit.) lovaknál és kutyáknál a hangyasavas natron 5%-os vízoldatát lassanként fecskendezte a visszerekbe; így módon egy óra alatt a fokozatosan előhaladó mérgezésnél 2.5° C. hőesést kapott, mi mellett a felületes hajszáledények erősen ki voltak tágulva, s a légvételek felületesekké váltak. A kilehelt levegő elemzésekor kitűnt, hogy a mérgezés alatt CO_2 kevesebb ürített ki, mint rendes körülmények között. E tünetek alapján Arloing a hangyasavas natront lázellenes szernek tekinti, alkalmazását pedig ajánlja oly esetekben,

mikor a salycilsavas natron adása szívgyengeség miatt ellenjavalt.

Miután számos adat alapján meggyőződtem arról, hogy a hangyasavas natron állatoknál 1—2° C.-al lenyomhatja a szervezet rendes hőmérsékét, a helybeli belgyógyászati klinikán Purjesz tanár ur szíves engedelmével megkísérlettem azt alkalmazni betegeknél is.

Az adagot lázas betegeknél óvatosan 10 grammig vittem fel, negyedóránként 2—2 grammot használva el, azonban a hőcsökkenés ily nagy adagok után is csak csekély volt; nevezetesen egy esetben a reggel 10 órakor haladóban levő hangymázás beteg hőmérsékét 10 gramm hangyasavas natron délután 2 óráig csak 0·2—0·3° C.-al szállította alá; az esti hőmérsék pedig olyan volt, mint az adagolás kezdetekor, vagy 0·1—0·2° C.-al emelkedettebb. Különben a betegeknél 10 gramm hangyasavas natron alkalmazása semmi kellemetlenséggel nem járt.

8. kísérlet. 820 gr. súlyú kis házi nyúl hátbőre alá d. e. 12° 40'-kor 4 gr. hangyasavas natron fecskendeztetett víz-oldatban. Kísérlet előtti hőm. 39·5° C, légzések száma 130. — D. u. 2°. Hő 38·5° C., légzés 70. Az állat rest, látái tágabbak a rendesnél. — 3° 45'. Trismus. — 4° 30'. Hő 38·4° C, légzés 70, gyakori tenesmus mellett lágyabb székletetek, nagy szomjúság, bő vizelés, rost-rángások a végtagokban — 5° 30'. Hő 38·9° C, légzés 100, a fenti állapot tart. — 6°. Hő 40·5° C, légzés 130, gyakori tenesmus, mi mellett néha egy-egy nedves bélsárgób ürítették ki, rost-rángások az összes izomzatban, láták ad maximum tágultak, fényre nem hatnak vissza; a visszahajlási jelenségek felettébb gyengék, nyálfolyás. — 6° 15'. Hő 41·1° C, légzés 180 s nagy fokban erőltetett. Az állat végtagjait kinyújtva fekszik, mozgásra képtelen, az ülideg villam-árammal ingerlésére még fűjdalmas sikoltást hallat. — 6° 23'. A nyakizmok göresös rángásai, folytonos trismus, láták gombostűfej nagyságúak. — 6° 33'. Általános convulsiók közt halál. A láták halál után rögtön kitágultak. Bonczlelet: A befecskendési helyeknek megfelelőleg lobos tünet nincs. A vér sötétvörös, benne színeképelemzővel rendellenesség nem található. Agy, agyacs, hid, nyúltagy a rendestől eltérőt nem mutatnak. A jobb szívgyomorban kevés sötétpiros véralvadék, a pitvarok véralvadékkal duzzadásig teltek. Tüdők vérbővek, felfúhatók, máj, vese vérbővek, a lép és belek közép vértartalmúak.

9. kísérlet. 2040 gramm súlyú francia nyúl (lapin) hátbőre alá 10° 45'-kor 10 köbctm. 50°.-os hangyasav natron-oldatot kapott. Befecskendés előtti hőmérsék 39·8° C, légzés 100. — 11°

30'. Hő 39.5° C, légzés 84, a fuledények feltünőleg tágak, szomjúság. — D. u. 3° . Hő 39.9° C, légzés 100. Az állaton különös körünetek nem észlelhetők.

10. kísérlet. Nagy patkányt 10° $30'$ -kor két gramm hangyasavas natronnal mérgeztem. 10° $50'$. Trismus, rost-rángások a végtagokban; az állat szabadon bocsátva csak ingereltetve szalad el; az asztal kopogtatására labdaszerűleg magasra vetődik, egyáltalán a reflex-jelenségek nagyon élénkek. D. u. 4° $10'$. Az állat activ mozgásra nem képes, időnként clonicus és tonicus görcsrohamok mutatkoznak, légzése erőltetett. E jelenségek fokozatos erősödése mellett a halál 4° $32'$ -kor állott be. A légzés megszünte után a szív még körülbelül $50''$ -ig vert. Bonczolásnál csupán csak a fulladás tünetei találtattak.

11. kísérlet. Nagy patkány bőre alá 10° $50'$ -kor oldatban 3 gramm hangyasavas natront fecskendeztem. — 11° $10'$. Időnként fellépő trismus, s a mellő végtagokon clonicus görcsök; a visszahajlási ingerlékenység fokozódott. — 11° $25'$. Az állat járása nehéz, izomzatában rost-rángások, az érzési körben nincs kimutatható változás. — 11° $40'$. A fark-csipésére derme-rohamok jelentkeznek, s eltartanak egészen a halálig, mely 11° $55'$ -kor következett be.

12. kísérlet. 6200 gramm súlyú kutyánál 3° $47'$ -kor a jobb oldali külső torkolati visszérbe 15' alatt 50 köbctmnyi 50° -os hangyasavas natron-oldatot fecskendeztem. Kísérlet előtti hőmérsék 39.0° C, légzések száma 15, érlökés 80. A befecskendés alatt és közvetlenül utána az érlökések száma 150—250 közt váltakozott, a légvételek felületessé váltak, néha több mélyebb légvétel után egy egész csoport felületes és szapora légzés volt észlelhető; a halál közeledte felé a légzés általában szapora volt, sokszor 60-ig fölment egy perc alatt. — 4° $10'$. Hő 37.5° C, nyálfolyás, bő vizezés. — 4° $32'$. Lágú székletét, rost-rángások. — 4° $37'$. Trismus, clonicus görcsök a végtagokon. A szabadon bocsátott állat járni nem képes, csipésre vagy porczhártyája érintésére még visszahat; újlag vizezés. 4° $40'$. Hő 39.5° C. Ismételten derme-rohamok és rángó görcsök. A halál e tünetek mellett 5° $7'$ -kor állott be. Halálelőtti hőmérsék 43.1° C volt. Bonczolásnál a fulladás jelei.

13. kísérlet. Nagy kutya bőre alá vízoldatban 12 gramm hangyasavas natront kapott. Harmadnap más kísérleti célra elhasználtatván, bonczolatnál kifejezett terimbeles veselőb volt észlelhető.

14. kísérlet. 4200 gramm súlyú kutya ápril hó 10-én d. e. labdacs alakban 8 gramm hangyasavas natront kapott. (Vizelet mennyisége a kísérlet előtti hetekben állandóan 100 köbctm. körül ingadozott 1010 fs.-al.) — D. u. Pár híg székletét, többszöri vizezés. 11-én d. e. Vizelet 24 óra alatt 250 köbctm. fs. 1015, színe világos szalma-sárga s benne a hangyasavas natront ki lehet mutatni. — 12-én d. e. Vizelet 24 óra alatt 290 köbctm. fs. 1014. — 13-án d. e. Vizelet 24 óra alatt 120 köbctm. fs. 1037. — 14-én d. e. Vizelet 24 óra alatt 108 köbctm. fs. 1039. A vizelet szaporodását

illető ezen tapasztalatot számos más kutyán végrehajtott kísérletem is világosan mutatta.

Nyúlaknál 4—5 köbctm. 10⁰/₀-os *hangyasav-oldatnak* a bőr alá fecskendése után, a kezdeti tünetek a hőmérsék esésében, reszketegségben, nehézkes járásban nyilvánulnak; e tünetek mellé lassanként aztán cyanosis csatlakozik, a fülek, végtagok hidegekké válnak, a mozgás mindinkább nehezebbé lesz, a hőmérsék óriási arányokban száll alá; később a mozgási képesség teljesen elvész, az érzékenység nagy mérvben lehangolódik. Végre általános hűdési tünetek között, melyet a halál közeledte felé rángó-görcsök, esetleg derme-rohamok válthatnak fel, alszik ki az élet.

Tömény hangyasavból 5 köbctm. jóllakott házi nyúl gyomrába fecskendezve, az rövid idő alatt a fenti tünetek közt pusztul el. Bonczolásakor a gyomor nyákhártyája czafatokká szedhető szét, benne a gyomorpépen kívül szennyesbarna folyadék található, melyben haematin-jegeczek mutatathatók ki. A gyomor alatti belek fehérek, az alantabbiak pedig duzzadtak, belövelltek. A máj ott, hol a gyomorfalon átszivárgott savval érintkezett, halvány, különben vérbő; tüdők élénk pirosak, a vesék vérbővek, az agy kissé több vért tartalmaz a rendesnél.

A tömény hangyasav a bőrön rövid idő alatt vérbőséget okoz, s kissé hosszabb ideig tartó alkalmazásánál bőrlob lép fel; ha a sav a bőr alá jut, ép úgy mint az eczetsav, megduzzasztja a kötőszövetet, s a szomszéd edényekben a vér megalszik; e mellett a sav a közeli szövetekbe gyorsan tovább ivódik. A befecskendési helyen a bőr elhal.

Bőr- és izomlobot már 10⁰/₀-os hangyasav-oldat is helybelileg alkalmazva oly nagy mértékben idéz elő, hogy nagy kutyák 12 köbctm. ily hangyasav-oldatnak különböző helyeken befecskendésére, a létrejött szerfelett nagy terjedelmű bőr- és izomlob következtében 2—3 nap alatt elpusztulnak.

Ha kutyánál a hangyasavat az ételhez keverve adjuk, akkor az állat naponként 3—4 grammot képes eltűrni; hosszabb idő múlva ily eledel mellett a kutya erősen lesóványodik,

vizelete állandóan halvány szalmasárga, kicsi fajsúlyú, a rendnél több, s bennne nyomokban hangyasavas natront lehet kimutatni. A vér piros sejtjei — mint azt a Reichert-féle vérszámláló segélyével történt számításaim mutatták — jelentékenyen megkevesbednek; 2—3 hét múlva az így táplált állatot leölve, bonczolatnál terimbeles zavarodás található a májban, vesében és a szívben. Ha 3—4 grammnál nagyobb adagokat keverünk az ételhez, azt a kutyák megeszik ugyan, de nemsokára kihányják.

15. kísérlet. 620 gramm súlyú fehér nyúl bőre alá $11^{\circ} 21'$ -kor két köbctm. 10° .-os hangyasav-oldatot kap. — D. u. 2° . Hő 37.4° C, légzés 100. — 5° . Hő 35.6° C, légzés 80; az állat reszket, fülei hidegek, halványak; járás közben tántorgás, izomzat elernyed, elannyira, hogy az állat kiterpesztett végtagjait csak nagy erőlködéssel képes a szokott helyzetbe visszahúzni; cyanosis nagy mérvű. — Másnap d. e. 11° -kor. Hő 34.3° C, légzés 65; mozgásképtelenség, erős reszketegség. — D. u. A hőmérsék 34.6° C. és 34° C közt ingadozott. — Éjjel halál.

16. kísérlet. Egy nagyobb fehér nyúl bőre alá 2 köbctm. tömény hangyasavat fecskendeztem. Rövid idő múlva reszketegség, izomgyengeség. Másnap a befecskendési hely duzzadt és fájdalmas volt. 4-ik nap a befecskendési helyen a bőr gyermek-tenyéryni nagyságban elhalt.

17. kísérlet. 10 kilogramm súlyú kutya bőre alá különböző helyeken d. e. 10° -kor 12 köbctm. 10° .-os hangyasav-oldatot kapt. E napon feltűnő tünetek nincsenek. Másnap a kutya aluszékony, egész testében remeg, járása ingatag; este felé mozdulatlanul fekszik, hőmérséke emelkedett (lobláz), érlökése alig érezhető, légvétele nehéz, látható nyákhártyái szederjesek. Éjjel halál. Bonczlelet: Az egész háti felületen nagyfokú bőr- és izomlob vérömlenyekkel.

18. kísérlet. Kis tengeri nyúl gyomrába 10° -kor 5 köbctm. tömény hangyasavat fecskendeztem. Pár percz múlva a fülek hidegek, edényei lehetőleg összehúzódvák, az állat reszket, légvétele szapora, erőltetett. — $10^{\circ} 17'$. Néhány derme-roham; érzékenység tompult. — $10^{\circ} 20'$. Halál. Bonczlelet: A gyomor tele péppel, e mellett szennyes barna folyadék van benne, melyben hæmatin-jegeczek található; a gyomor nyákhártyája vérömlenyekkel elborított, rongyokká téphető szét. A gyomor alatti belek fehérek, a távolabb fekvők pedig duzzadtak, veresek. A máj a gyomor szomszédságában halvány, különben vérbő, tüdők élénk pirosak, vesék vérbőek, agy kissé vérbő.

III. Hatás a mozgató idegrendszerre.

A hangyasavas natron általános hatásának tárgyalásánál láttuk, hogy békáknál mérgezés alatt elég gyakran láthatók clonicus és tetanicus görcsrohamok s állandóan észlelhetni az akaratlagos izmok kiterjedt rost-rángásait, mely tünetek mellett lassanként általános hűdés következik be.

Az a kérdés most, valjon a jelzett izgalmi s azt követő hűdési tünetek központi eredetűek-e vagy pedig környéiek?

Központi eredetre vallanak egyes izomszövetek contracturái, a clonicus és tetanicus görcsrohamok; inkább a periphéria bántalmát mutatják a mindig kiterjedten jelentkező rost-rángások. Hogy a rost-rángások nem a központ útján váltatnak ki, erre döntő bizonyítékul szolgál a 19. sz. kísérlet. (*L. alantabb.*) Ez esetben u. i. mérgezés előtt az egyik oldali ülideget átmetszettem, s ennek daczára a mérgezés folyamában mindkét végtag izomzata egyenlő erélyű rostrángásokat mutatott; felléptek a rángások akkor is, ha békánál jóval a mérgezés előtt az agy és gerinczagy elroncsoltatott; természetesen azon hátsó végtag izmai, melynek ülidegét előzetesen átmetszettem, sem clonicus, sem tonicus görcsöket nem mutattak, miből e görcsök központi eredetére joggal lehet következtetni, a mi különben nem volt kétséges. Hogy ismét a rost-rángásokra térjünk vissza, legközelebb azon kérdés volt eldöntendő, hogy valjon a mozgató idegvégék izgalma, vagy pedig az izomzat izgalma folytán jönnek-e ama rángások létre? Ennek eldöntése czeljából curarával mérgezett állatokon tettem kísérleteket. Mint ismeretes, a curara már minimalis adagokban is hűdíti az idegvég-lemezeket az akaratlagos izmokban. — A curarával mérgezett állatoknál a rost-rángások teljesen kimaradtak, holott ha az izmokat közvetlenül ingereltem, azok rángottak. E kísérletek bizonyítják, hogy a *hangyasavas natron-mérgezésnél észlelhető rost-rángások, a motoricus idegvégék izgalmaiban lelik magyarázatukat*. Hogy azonban végre a mozgató idegvégződés hűdéses állapotba jutnak, sőt

talán, hogy végre maguk az izmok is hűdnek, azt a következő módon kivitt kísérlet eredménye is tanusíthatja:

Ha békánál mérgezés előtt az egyik oldali csipütert lekötöttem, vagy pedig, ha az egyik hátsó végtagot körülkötöttem, s az állatot ezután hangyasavas natronnal mérgeztem, úgy egy ideig a le nem kötött végtag ülidegének, valamint magának az izomzatnak gyenge bevezetett villamárammal izgatására erősebb rángásokat voltam képes kiváltani, mint a másik végtagon; később azonban a viszony megváltozott, mert a le nem kötött végtag ülidegének, valamint az izmoknak közvetlen ingerlésére is, mind kisebb és kisebb intenzitású rángások jelentkeztek, holott a másik végtag izmainak rángásai csak olyanok maradtak, mint azelőtt. Abból persze, hogy a le nem kötött végtag izmait direct ingerelve, csökkent idővel a rángások intenzitása, azt nem következtethetjük, hogy az izomrostokat magukat érte a hűdés, mert bárhol izgatjuk is az izmot direct, mindenütt ott vannak a motoricus véglemezek s tulajdonképen ezeket is izgatjuk; mivel azonban az eredmény, a különbség a két végtag izmainak direct ingerlésére igen tetemes volt, mégis valószínűnek kell tartanunk, hogy az izmokat is bántalmazta a hangyasavas natron.

19. kísérlet. Egy nagy rana esculenta egyik oldali ülidegét átmeteszve, az áll alatti bőrtasakba 2 köbctm. 50%-os hangyasavas natron oldatot fecskendeztem; rövid idő múlva kiterjedt rost-rángások észlelhetők azon végtagon is, hol az ideg átmeteszett. Ha ilyenkor úgy az előre átmeteszett, valamint az épen hagyott ülideget ugyanazon mértékű ingerrel izgattuk, eltérést a két alszür-izomzat rángása közt nem lehetett észrevenni.

20. kísérlet. Középnagy rana esculentánál az agyat és gerinczagyat elpusztítottam. Ezután 2 köbctm. 50%-os hangyasavas natron-oldatot fecskendeztem a bőr alá. A befecskedés után nemsókára az izomzatban fibrillaris rángások jelentkeztek.

21. kísérlet. Kurarával mérgezett nagy békánál a mozdulatlanság beállta után 2 köbctm. 50%-os hangyasavas natron-oldatot fecskendeztem az áll alatti nyirktoámlóbe, rost-rángások ily eljárás mellett nem voltak észlelhetők.

22. kísérlet. Középnagy rana esculenta jobb végtagját en masse szorosan körülkötöttem, úgy, hogy a vérkeringés e végtagban megszűnt, azután az állatot 2 köbctm. 50%-os hangyasavas natron-oldattal mérgeztem, úgy mint a 19-ik kísérletben. Midőn

az állat-ingerekre már lomhán hatott vissza, bevezetett árammal izgattam a két ülideget; a bal ülideg izgatására a megfelelő izmokban erősebb rángás következett be, mint a jobb ülideg izgatásakor. Az izmok közvetlen izgatására szintén erősebbnek tűnt fel a bal alszár izmainak összehúzódása, mint a jobbon; később azonban, mikor a test mérgezett részében teljes mozdulatlanság állott be, a viszony feltünőleg megváltozott: a bal alszár izmai most már úgy az idegen át, valamint közvetlen izgatásra is igen lomhán húzódtak össze, míg a jobb alszár izmai még egészen élénken. Végre azt tapasztaltam, hogy a bal alszár izmai körülbelül fél órával előbb veszítették el ingerlékenységüket a jobb alszár izmainál.

Melegvérű állatoknál a motoricus idegvégződéseket, s az izmokat illetőleg ugyanezen viszonyok állanak fenn, mint azt az iméntiekhez hasonlóan nyúlakon kivitt kísérleteim mutatják, de mely kísérletek jegyzőkönyveit ismétléseket kikerülendő, nem találom szükségesnek ide igtatni.

A clonicus és tetanicus görcsrohamok, melyek melegvérű állatoknál még sokkal nagyobb mérvben jelentkeznek, mint hidegvérűeknél, a központi idegrendszernek a mérgezés alatt kifejlődött erős izgalmát mutatják. A feltünő reflex-tevékenységet különösen patkányoknál észlelhetni, mely állatoknál a mérgezés következtében majdnem oly fokozott lesz a gerincvelő visszahajlási tevékenysége, mint strychnin-mérgezésnél. Hogy valjon ezen fokozott reflex-tevékenység a gerincvelő izgalmában leli-e okát, vagy a reflexgátló központ hűdésében, ép oly kevéssé dönthető el itt, mint a strychnin-mérgezésnél. A fokozott izgalmat a központi idegrendszer motoricus sphaerájának hűdése követi, mely előbb áll be, mint a környi hűdés, a melynek kétségtelen létrejöttét a fentebbiekben békákon mutattam volt ki. Hogy ez így van, igazolja azon körülmény is, hogy az akaratlagos tevékenység, valamint a visszahajlási mozgások békáknál, néha melegvérűeknél is, már akkor megszűnnek, midőn az ülideg ingerlésére még izomösszehúzódások kiválthatók.

IV. Hatás az edénymozgató rendszerre.

Tengeri nyúlnál hangyasavas natron-mérgezés alatt minden esetben észlelhetjük a füledények erős kitágulását. A mérge ezen edényhűdítő hatása, a mennyire eldönthető, központi eredetű, mit a következő kísérlet is bizonyít:

Ha 5 gramm hangyasavas natriummal mérgezett házi nyúlnál — midőn a füledények már erősen kitágultak a mérge hatása alatt — a nyaki együttérző ideget gyengén izgattam, a füledények ép úgy megszűkültek, mint nem mérgezett állatoknál. Az élet vége felé eme szűkülés csak lassan következett be; de még közvetlenül a halál előtt is észlelhető volt.

E kísérletből következik, hogy a hangyasavas natron a perifericus edények kitágulását az edényközpontok működésének lefokozása által hozza létre; lehet azonban, hogy a mérge hosszabb behatása alatt a véredényfal izomelemeinek vagy hypotheticus idegvég-készülékének működési képessége is alászáll.

V. Hatás a vérkeringésre.

A hangyasav hatását a béka szívére vizsgálva, azt találtam, hogy a mérgezés kezdetén sem a szívösszehúzódás erőlyében, sem pedig a szívlokések számában feltűnő változás nincs: később azonban, mikor már a visszahajlási jelenségek általában gyengék, a szívlokések erejükből veszítenek; sokszor megtörténik, hogy egy vagy több percze diastoleban megáll a szív. E munkaszünet után a szívlokések száma ismét közel a rendes lehet; e tünet hosszabb ideig tartó mérgezés alatt többször jelentkezik. A teljes motoricus hűdés közeledte felé a szív nagy lomhán 1, 2, 3 percz alatt bűzódik csak egyszer össze, míg végre, midőn már az állat semmiféle mozgásra nem képes, a szív is megáll diastoleban.

A békaszív ezen fokozatos kimerülésének elötüntetésére, álljon itt a következő két kísérlet:

23. kísérlet. Asztalkára feszített nagy béka szíve felfedetik.

Óra	Percz	Szívlokések száma perczenként	Észrevételek
3	10	42	
3	15	41	3 köbctm. 2 ¹ / ₂ %-os hangyasavoldat fecskendeztetik a bőr alá.
3	20	39	
3	30	22	
3	35	12	A systole nem tökéletes.
3	37	—	A szív diastoleban megáll.
3	38	1	Rángások a végtagokon.
3	39	3	A szabadon bocsátott béka még nagy nehezen hátáról természetes fekvésbe képes fordulni.
3			
3	41	—	
3	42	14	
3	45	21	
3	50	26	Többször rágó görcsök.
4	—	38	
4	10	18	
4	12	—	
4	13	1	
4	14	26	
4	16	20	
4	17	1	
4	25	8	A systolék felettebb gyengék.
4	28	1	Ezután még néha egy-egy tökéletlen systole.

24. kísérlet. A béka szívének láthatóvá tétele után a bőr alá 3° 10'kor 2 köbctm. 50%-os hangyasavas natron-oldatot fecskendeztem. Kísérlet előtt a szívlokések száma perczenként állandóan 40 volt.

Óra	Percz	Szívlokések száma perczenként	Észrevételek
3	15	36	Rost-rángások.
3	20	40	
3	25	36	
3	30	20	A systolek tökéletlenek.
3	32	16	Clonicus görcsök a végtagokban.
3	35	7	
3	36	—	
3	37	1	
3	38	18	A visszahajlási jelenségek felettebb gyengék.
3	40	28	
3	41	31	
3	50	15	A szívgyomor összehúzódásai erélytelenek.
3	55	6	
3	56	4	
3	57	1	Ezután még 2—3 percnyi szünetekkel néhány igen gyenge szívösszehúzódás.

Emlősöknél, névszerint kutyáknál a hangyasavas natron befolyását a szívre és a szív szabályozó készülékére a Ludwig-féle kymographionnal összekötött vérnyomás-jelző segélyével vizsgáltam. A mérget lassanként 5%-os vagy 50%-os vízoldatban fecskendeztem a torkolati visszéren át a jobb szív felé. Tettem pedig vizsgálatokat:

a) Ép gerinczagy és ép bolygóidegek mellett, tehát az egész szívidegkészülék sértetlen volta mellett.

b) Átmetszett bolygóidegek mellett, tehát a gátló központ kizárásával.

c) Átmetszett nyaki gerinczvelő mellett, tehát az extracardialis siettető központok kizárásával.

d) Átmetszett bolygóidegek és átmetszett nyaki gerinczagy mellett, tehát az extracardiális szívközpontok teljes kizárásával.

A bolygóidegek, valamint a gerinczagy is a nyakon metszettek át; a gerinczagy átmetszése különben Ackermann módszere szerint mellülről hajatottt végre.

A műtét helyessége felől a mindig megejtett bonczvizsgálat utján győződtem meg.

Megjegyzem itt, hogy ezen kísérletek *Bikfalvi* tr. úr szives közreműködésével — Klug tanár úr szives engedelméből — a helybeli élettani intézetben történtek.

Kísérleteim eredményeit a következőkben foglalhatom össze:

a) Ha az egész szívidegkészülék sértetlen volta mellett, s mesterséges légzés nélkül 5%-os hangyasavas natron-oldatból 25 köbctmt fecskendeztem lassanként a torkolati visszérbe, úgy a szívlökések szaporábbakká lettek (68 lökésről egészen 196-ig emelkedtek egy percz alatt), a vérnyomás pedig csak jelentéktelenül emelkedett.

Ha 50%-os oldatból 20 köbctmt fecskendeztem a kísérleti kutya visszérébe, úgy a szívösszehúzódások száma közvetlenül a befecskendés után fölötte megszorodott, úgy, hogy a kezdeti számnak háromszorosát is kitette (68—70-ről 200-ig felment); később mintegy félóra múlva e szám csökkent

ugyan, de a kezdeti fokot soha el nem érte; még később azonban, mintegy 20 percz múlva, ismét jelentékenyen szaporábbá lett a szívverés, s 261 lökésig emelkedett. A vérnyomás ily tömény-oldatra a befecskendés pillanatában kissé alászáll, s bár később emelkedni kezd, de a kiindulási magaslatot el nem éri többé. Az érlökések magassága mind hígabb oldatra, mind pedig töményebb oldatra rögtön erősen csökken, s alacsony mértéken marad az élet végeig. A légzések száma jelentékenyen szaporodik, s a légvételek ziháló, hangosak. A légzési mozgások közel $1\frac{1}{2}$ perczczel előbb szűnnek meg, mint a szívverés.

Egy kísérletemben, midőn a hangyasavas natron-oldatnak a torkolati visszerbe fecskendésére a rendkívüli érverés-szaporodás már beállott volt, gyenge bevezetett villamárammal izgattam a baloldali bolygóideget, mire az ideg fokozott izgalmának tünetei kifejezetten nyilvánultak a beállott diasztolicus szívmozgási szünetben.

b) Ha átmetszett bolygóidegek, de sértetlen nyaki gerinczvelő, s mesterséges légzés mellett 50%-os hangyasavas natron-oldatból 20 kbcmt fecskendeztem egy nagy ebnek torkolati visszerébe, úgy az érlökések száma alig változott azon számhoz képest, melyet a bolygóidegek átmetszésére nyertem; az érlökések magassága pedig mintegy 2 mm.-rel emelkedett ahhoz képest, a milyen a bolygóidegek átmetszése után volt, a vérnyomás pedig néhány mm. higanyoszloppal emelkedett.

c) es d) Ha a kísérleti kutyának bolygóidegeit épen hagyva, a nyaki gerinczvelőt metszettem át, s mesterséges légzést indítva meg, 50%-os hangyasavas natron-oldattal mérgeztem az állatot, valamint akkor is, ha mindemellett még a bolygóidegeket is átmetszettem, a kísérlet kezdetén az érlökések száma mindkét esetben gyérült, az érlökési görbék magassága növekedett, s a vérnyomás süllyedt; később azonban a vérnyomás ismét az előbbi magasságra emelkedett, s a szív-lökések száma is elérte az előbbi számot.

Meg kell még pótlólag jegyeznem, hogy mesterséges légzés mellett az állatok igen sok hangyasavas natront tűrnek el,

még ha tömény-oldatot fecskendezünk is a torkolati visszerbe, míg természetes légzés mellett, már 20—30 gramm egy óra alatt halált okoz.

Ezen változatos adatokból, melyek a kymographicus görbék lemérése s táblázatokba összeállítására után lőnek nyerve, meglehetősen nehéz a szabályt kivonni; de annyi belőlük bizton kiolvasható, hogy a *hangyasavas natron főleg a szívnek nyúltagyi siettető központjait izgatja és valószínű, hogy e mellett a gátló központ izgalma is jelen van, csak hogy ez ép nyaki gerinczagy mellett nem nyerhet kellő kifejezést.* A hangyasavas natronnak a szív siettető központjára gyakorolt izgató hatását bizonyítja azon kísérletem, hogy ép bolygóidegek és sértetlen gerinczvelő mellett a szívlökések száma feltűnően szaporodik, míg ha a nyaki gerinczvelőt átmetszem, ezen szaporaság kimarad, sőt gyérülésnek enged helyet, még akkor is, ha ezen felül még a bolygóidegeket is átmetszve, a gátló befolyás túlsúlyát is megszüntetem. A siettető központra izgató hatásnak nem szól ellent az *a)* pont alatt felhozott azon körülmény, hogy ép vagusok és ép gerinczvelő mellett, de mesterséges légzés nélkül, a vérnyomás csökkent; mert mint meggyőződtem, a hangyasavas natron a nyúltagyi légzési központra is igen erős izgató befolyást gyakorol, s igen heves belégzési mozgásokat vált ki, melyek tudvalevőleg vérnyomás-csökkenést hoznak létre.

Hogy valjon a szívfalzatban levő automaticus mozgási centrumokra, valamint, hogy a Bezold és Traube által a szívpitvarokban feltételezett gátló ganglionokra hogyan hat a hangyasavas natron, azt eddigi kísérleteimből eldönteni nem tudom; *a c)* és *d)* pontok alatti kísérletekből azonban valószínű, hogy a Bezold-Traube-féle ganglionokat izgatja, s ezért gyérül a szívverés akkor, ha az extracardialis szívidegkészüléknek a szívre hatása kizáratik, de izgatja egyszersmind a szívizomzatot magát is, azért lesznek magasabbak az érlökési görbék.

Azon kísérletekben, melyekben a mesterséges légzést használatba vettem, a vérnyomás-csökkenést nem észlel-

tem, sőt a legtöbb esetben emelkedést jegyezhettem föl. Igaz ugyan, hogy az állat életének vége felé néha csekélyebb nyomás-csökkenést is láttam, de ezt eléggé megmagyarázza a már fentebb felhozott vasomotoricus hűdés.

A hangyasavas natron-mérgezésnél, valamint a hangyasavas mérgezésnél is a halál fulladási, mint az már némely fentebbi megjegyzésünkből is kitűnik.

Ezen következtetések bizonyosságául mellékelem a következő táblázatokat, melyek a nyert vérnyomási görbék adataiból állítottak össze:

TÁBLÁZATOK.

I. kísérlet. Hét kilogramm súlyú kutya.

Táblák száma	Idő	Észrevételek	Érlökések		Vérnyomás az art. carotisban mm.-ben		
			száma 1 p. alatt mm.-ben	mag.*	maximal	minimal	
1 t.	3° 47'	E perc utolsó negyedében 20 köbctm. 50%-os hangyasavas natron-oldat a külső torkolati visszérbe fecskendésének kezdete.	68	8.5	180	120	
	3° 48'		70	8.5	180	120	
	3° 49'		84	8	182	136	
	3° 50'		195	1	170	138	
	3° 51'		192	1.5	170	138	
2 t.	3° 52'	A befecskendés vége.	196	2	170	156	
	3° 53'		186	2	168	143	
	3° 56'		20 köbctm. 50%-os hangyasavas natron-oldat a külső torkolati visszérbe fecskendeztetik.	168	2	158	138
	3° 57'		198	1.5	168	144	
	3° 58'		200	2	172	158	
	3° 59'	188	2	170	154		
	4°	Ujlag 20 köbctm. fenti töménységű oldat befecskendése.	180	2	164	138	

* Az érlökések magassága alatt mindig az egy perc alatt mért magasságok középértéke értendő.

Táblák száma	Idő	Észrevételek	Érlökések		Vérnyomás az art. carotisban mm.-ben	
			száma 1 p. alatt	mag. mm.-ben	maximal	minimal
3 t.	4° 1'	Befecskendés vége.	184	2	144	90
	4° 2'		190	2	160	116
	4° 5'		196	1·5	156	140
	4° 6'	Thrombus-képződés. Thrombus eltávolított.	186	1	152	138
	4° 7'		—	—	—	—
	4° 15'		114	2·5	172	156
	4° 16'		110	2·5	172	156
4° 17'	108	2·5	174	156		
4 t.	4° 18'	Görcsös rángások a végtagokban.	104	2·5	176	146
	4° 21'		111	2	168	156
	4° 22'		128	2	168	150
	4° 23'		110	2	162	150
	4° 24'		115	1·5	160	150
	4° 25'		120	1·5	158	146
	4° 26'		128	1·2	158	148
	4° 27'		140	1	152	142
	4° 28'		170	0·5	152	142
	5 t.		4° 37'		200	1
4° 38'		200	1		164	158
4° 39'		200	1		164	158
6 t.	4° 40'		201	1	164	158
	4° 43'		212	1	168	160
	4° 44'		216	1	168	160
	4° 45'		222	1	168	160
	4° 46'		230	1	168	160
	4° 47'		232	1	168	160
	4° 48'		233	0·5	160	152
7 t.	4° 51'		248	0·5	158	148
	4° 52'		250	0·5	154	140
	4° 53'		250	0·5	140	122
	4° 54'		248	0·5	140	118
	4° 55'		250	0·5	132	100
	4° 56'		249	0·5	124	98
8 t.	4° 58'		250	0·5	106	90
	4° 59'		251	0·5	110	80
	5°		250	0·3	100	68
	5° 1'		252	0·2	80	66
	5° 2'		261	0·2	60	60
			Kísérlet befejeztetik.			

II. kísérlet. Öt kilogramm súlyú kutya.

Táblák száma	Idő	Észrevételek	Érlökések		Vérnyomás az art. carotisban mm.-ben	
			száma 1 p. alatt	mag. mm.-ben	maximal	minimal
1 t.	3° 12'		108	4	230	195
	3° 13'		109	4	230	195
	3° 14'	25 köbctm. 5%-os hangyasav. natr. befecskendése a külső torkolati visszérbe.	140	3·5	238	210
2 t.	3° 15'		144	3·5	250	220
	3° 16'	Befecskendés vége.	142	3	250	220
	3° 17'	50%-os hangyasavas natronból 25 köbctm. fecskendeztetik be ismét.	140	3·5	248	222
	3° 20'		142	3	240	124
	3° 21'		210	2	198	160
3 t.	3° 22'		212	2	184	170
	3° 23'	Befecskendés vége.	211	3	170	160
	3° 30'	Vagns izgatásra dyastolicus szünet.				
	3° 31'					
4 t.	3° 32'					
	3° 33'	Ugyanaz.				
	3° 34'					
	3° 39'		190	1·5	200	190
	3° 40'	10 köbctm. 50%-os hangyasavas natron oldat befecskendésére diastoleban megállott a szív: halál.				

III. kísérlet. Hét kilogramm súlyú kutya.

Táblák száma	Idő	Észrevételek	Érlökések		Vérnyomás az art. carotisban mm.-ben	
			száma 1 p. alatt	mag. mm.-ben	maximal	minimal
1 t.	11° 6'		90	5	190	150
	11° 7'	Mindkét bolygóideg átmetsz.	200	1·5	258	194
	11° 8'	Szívlokések, arhythmicusok.	—	1·5	258	224
	11° 9'		113	2·5	252	222
2 t.	11° 28'	Mesterséges légzés.	162	1	120	110
	11° 29'		160	1	120	110
	11° 30'		163	1	120	110
	11° 31'		159	1	120	110
	11° 32'		158	1	120	110
3 t.	11° 33'		160	1	120	110

Táblák száma	Idő	Észrevételek	Erlökések		Vérnyomás az art. carotisban Hg mm.-ben	
			száma 1 p. alatt	mag. szám. mm.-ben	maximal	minimal
4 t.	11° 38'	25 köbetm. 50%-os hangyasavas natron oldat fecskendeztetik a külső torkolati visszerbe.	120	1·2	124	110
	11° 39'		120	2	130	88
	11° 40'	Befecskendés vége.	125	3	128	96
	11° 46'	25 köbetm. 50%-os hangyasavas natron-oldat befecskendése.	134	1·5	52	44
5 t.	11° 47'		120	2	70	44
	11° 48'		100	3·5	90	66
	11° 49'		134	2·5	100	76
	11° 50'	Befecskendés vége.	151	2·5	92	80
	11° 53'	Mesterséges légzés nélkül.	149	2·5	72	60
	11° 54'		149	2·5	72	60
	11° 55'		147	2·5	70	46
	11° 56'		146	2·5	62	52
6 t.	11° 57'		146	2·5	66	56
	11° 58'	Mesterséges légzés nélkül.	146	2·5	70	60
	11° 59'		154	2·5	96	66
	12° 2'		163	2·5	136	94
	12° 3'	25 köbetm. 50%-os hangyasavas natron-oldat befecskendezése.	154	2·5	176	128
	12° 4'		150	3	160	120
7 t.	12° 5'	Befecskendés vége.	146	3	160	118
	12° 9'		—	—	—	—
	12° 10'	Mesterséges légzéssel.	156	2	136	104
	12° 16'	Thrombus-képződés.	178	1·5	100	80
	12° 17'	Thrombus eltávolítása után.	176	1·5	100	80
8 t.	12° 18'		177	1·5	88	78
	12° 19'		174	2	84	76
	12° 22'		170	2·5	88	74
	12° 23'	Mesterséges légzés nélkül.	181	2·5	102	80
	12° 24'		200	2·5	120	90
	12° 25'		194	2·5	142	94
	12° 26'		200	2	156	120
	12° 27'		212	2	156	120
9 t.	12° 30'	Mesterséges légzéssel.	210	1·5	112	90
	12° 31'		219	1·2	112	88
	12° 32'		196	1	110	84
	12° 33'	Thrombus.	—	—	—	—
10 t.	12° 44'	Thrombus eltávolítása után. Mesterséges légzés nélkül.	208	1	100	76
	12° 45'		213	1	98	78
	12° 46'		220	1	90	80
	12° 47'		230	1	80	68
	12° 48'		242	1	72	66
	12° 49'	Légzés megszűnt; halál.	240	1	70	30

IV. kísérlet. 6·5 kilogramm súlyú kutya.

Táblák száma	Idő	Észrevételek	Érlökések		Vérnyomás az art. carotisban mm.-ben	
			száma l. p. alatt	mag. mm.-ben	maximal	minimal
1 t.	10° 16'		100	3	150	130
	10° 17'	Mesterséges légzés.	102	3	154	130
	10° 18'	Nyaki gerinczagyátmetésése.	61	12	180	134
2 t.	10° 32'	Pulsus dicrotus.	90	35	154	128
	10° 33'		102	1	114	88
	10° 34'		117	1·2	132	100
	10° 35'		124	1·5	146	130
	10° 36'	25 köbctm. 50%-os hangyasavas natron-oldat befecskendése a külső torkolati visszérbe.	112	1·2	146	84
	10° 37'	Befecskendés vége.	82	3	102	68
3 t.	10° 43'		115	3	180	170
	10° 44'	25 köbctm. 50%-os hangyasavas natron-oldat befecskendése.	115	3	180	100
	10° 45'	Befecskendés vége.	107	3	132	90
4 t.	10° 46'		127	3	144	134
	10° 47'		148	2	150	140
	10° 48'		152	2	152	140
	10° 51'		106	4	170	140
	10° 52'	A perc végén 25 köbctm. 50%-os hangyasavas natron-oldat befecskendése.	109	4	172	154
	10° 53'	Befecskendés vége.	90	5·5	174	90
	10° 54'		160	2	186	112
5 t.	10° 55'		164	2	188	170
	10° 57'		165	2	184	174
	10° 58'		166	1·7	184	174
	10° 59'		173	1·5	170	148
	11° 0'		176	1·5	156	132
	11° 1'		180	1·5	144	126
	11° 2'		190	1·2	134	116
	11° 3'		191	1·2	130	110
6 t.	11° 5'		207	1·2	118	110
	11° 6'		208	1·2	116	102
	11° 7'		210	1·2	110	98
	11° 8'	A pulsus dicrotismus teljesen megszűnt.	215	1	108	96
	11° 9'		220	1	100	90
	11° 10'		230	1	94	84
	11° 11'		244	1	90	82
	11° 12'		240	1	90	82
	11° 13'		242	1	90	82
	7 t.	11° 17'		220	1	76
11° 18'			215	1	72	70
11° 19'			221	1	70	66
11° 20'			221	1	70	66
11° 21'			211	1	70	66
11° 22'			214	1	68	64
11° 23'			215	1	68	62
11° 24'			213	1	68	60

Táblák száma	Idő	Észrevételek	Érlökések		Vérnyomás az art. carotisban mm.-ben	
			száma 1 p. alatt	mag. mm.-ben	maximal	minimal
8 t.	11° 26'	A percz végén 20 köbctm. 50%-os hangyasavas natr. oldat befecskendése.	218	1·2	76	58
	11° 27'	Befecskendés vége.	190	2·5	70	64
	11° 28'		200	2	70	58
	11° 29'		204	1·5	62	56
	11° 30'		208	1·5	60	50
	11° 31'		209	1·5	60	50
	11° 32'		209	1·5	60	50
	11° 33'		210	1·5	58	50
	11° 34'		114	1·2	54	46
	9 t.		11° 38'	A mesterséges légzés elhagyatik. Halál.	210	1·2
11° 39'		212	1·2		52	44
11° 40'		212	1·2		52	42
11° 41'		—	—		—	—
11° 41'		—	—		—	—

V. kísérlet. Nyolcz kilogramm súlyú kutya.

Táblák száma	Idő	Észrevételek	Érlökések		Vérnyomás az art. carotisban mm.-ben			
			száma 1 p. alatt	mag. mm.-ben	maximal	minimal		
1 t.	10° 22'	Mesterséges légzés.	124	3	150	140		
	10° 23'	Nyaki gerinczagy átmetszése.	100	3	150	130		
	10° 24'		106	3	160	140		
	10° 25'		66	8	210	150		
	10° 26'		57	8	186	116		
	10° 27'		55	8	138	116		
	10° 28'		58	6	142	90		
	2 t.		10° 32'	25 köbctm. 50%-os hangyasavasnatron-oldat befecsk. a külső torkolati visszérbe.	87	5	126	102
			10° 33'		90	5	128	104
			10° 34'		83	5·5	124	104
10° 35'		103	6		126	50		
3 t.	10° 36'	Thrombus képződés. Thrombus eltávolítása után.	73	6	60	46		
	10° 37'		118	6	92	60		
	10° 42'		83	6	150	126		
	10° 43'		82	6	146	132		
	10° 44'		82	6	146	132		
	10° 45'		81	6	146	132		
	10° 46'		—	—	—	—		
	10° 47'		78	6	146	132		
4 t.	10° 48'		79	6	148	132		
	10° 49'		81	5	148	138		
	10° 50'		74	4	148	136		

Táblák száma	Idő	Észrevételek	Érlökések		Vérnyomás az art. carotisban mm.-ben	
			száma 1 p. alatt	mag. mm.-ben	maximal	minimal
5 t.	10° 52'	25 köbctm. 50%-os hangyasavasnatron-oldat befecskendése.	98	4	148	66
	10° 53'		128	5	90	66
	10° 54'	A befecskendés vége.	133	3·5	110	90
	10° 55'		124	2·5	122	90
	10° 56'		129	3	126	120
	10° 57'		122	3	126	120
	10° 58'		115	3	126	120
	10° 59'		108	3·5	130	124
	11° 0'		102	3·5	130	124
	11° 2'		79	5	132	120
	11° 3'		74	5	138	122
11° 4'	A bolygóidegek átmetsetnek.	94	1·5	152	122	
11° 5'		154	1	158	150	
11° 6'	25 köbctm. hangyasavas natron befecskendése.	127	1·5	128	80	
11° 7'		137	3	90	66	
11° 8'	Befecskendés vége.	148	3·5	120	90	
11° 11'		136	2	114	106	
11° 12'		139	2	114	106	
11° 13'		141	2	115	106	
11° 14'		145	2	114	106	
11° 15'		142	2	118	106	
11° 16'		143	2	118	110	
11° 17'		147	2	117	110	
11° 18'		144	2	124	112	
11° 19'		146	2	130	120	
7 t.	11° 22'	25 köbctm. 50%-os natr.-old. befecskendése.	131	2·5	130	92
	11° 23'	A befecskendés vége.	108	6	90	66
	11° 24'		111	6	90	72
	11° 25'		113	6	102	90
	11° 26'		114	5	110	102
	11° 27'		113	5	114	110
	11° 28'		114	4	120	114
	11° 29'		118	4	126	120
	11° 30'		118	4	126	120
	11° 31'		131	4	124	119
8 t.	11° 33'	25 köbctm. 50%-os hangyasavas natr.-old. befecskend.	120	3	126	90
	11° 34'	Befecskendés vége.	100	6	90	68
	11° 35'		113	6	94	68
	11° 36'		113	6	112	94
	11° 37'		115	5	112	110
	11° 38'		113	5	118	112
	11° 39'		117	5	222	112
	11° 40'		122	4	124	118
	11° 41'		122	4	124	118
	11° 42'		123	4	124	118
9 t.	11° 44'	25 köbctm. destillált víz befecskendése.	118	4	126	116
	11° 45'	Befecskendés vége.	120	4	126	118
	11° 46'	Thrombus.	—	—	—	—

Táblák száma	Idő	Észrevételek	Érlökések		Vérnyomás az art. carotisban mm.-ben	
			száma p. alatt	mag. mm.-ben	maximal	minimal
10 t.	11° 48'	Thrombus eltávolítása után.	119	3·5	122	112
	11° 49'		120	3·5	120	110
	11° 50'		120	3	114	102
	11° 51'		120	3	116	102
	11° 52'		120	2·5	114	102
	11° 53'		119	2·5	114	88
	11° 54'		118	2·5	92	84
	11° 55'		130	2	92	88
	11° 57'		126	2	92	88
	11° 58'		127	2	90	86
	11° 59'		128	2	90	82
	12°		128	2	86	80
	12° 1'		128	2	86	78
	12° 2'		128	2	86	78
12° 3'	20 köbctm. 50%-os hangyasavas natr.-old. befecsk.	110	4·5	88	58	
12° 4'	Befecskendés vége.	90	6	70	58	
12° 5'	Mesterséges légzés elhagyatik A szív megállt.	110	5	84	74	
12° 6'		115	5	80	76	
12° 7'		113	4	80	70	
12° 9'		142	3·5	96	80	
12° 10'		140	3	90	80	
12° 11'		114	3	86	78	
12° 12'		—	—	—	—	
11 t.		—	—	—	—	—

VI. Kísérleti eredmények foglalátja.

Végtére legyen szabad a következőkben a kísérleti eredmények rövid összefoglalását adnom :

A hangyasavas natron hidegvérüeknél úgy mint melegvérüeknél fokozott ingerületbe hozza a központi és környi idegrendszer mozgató- s a központi idegrendszer reflex-készülékét (esetleg hűditi a reflexgátló központot). A központi mozgató idegkészülék fokozott ingerületi állapotát bizonyítják a clonicus és tonicus görcsök egyes izomcsoportokban, a környi készülék fokozott ingerületi állapotát pedig a fibrillaris rángások, a reflexkészülék fokozott izgalmát pedig a visszahajlási úton előidézhető görcsök különböző alakjai. A reflexkészülék izgalma patkányoknál az élet végeig tarthat, más állatoknál pedig az élet alkonyán már a reflexkészülék hűdése követ-

kezik be; a környi mozgató idegkészülék működésképessége azonban (bár csökkenten) a halálig, sőt egy ideig azon túl is megmarad.

Izgatja a hangyasavas natron a szív siettető központját, a légzési központot, mit a légző szervek és a szív fokozódott működése mutat; megjegyzendő, hogy ezen izgalom a légzési központban előbb ad helyet a kimerülésnek, mint a szív siettető központjában. Izgatja a hangyasavas natron a szív központi és hypotheticus környi gátló készülékét is, mely izgalom azonban csak akkor juthat érvényre, ha a központi szív siettető centrum működése a nyaki gerinczagy átmetszéssel kizáratik.

A véredények a hangyasavas natron hatása alatt kitágulnak, mi központi edénymozgató hűdés következménye.

Valószínű, hogy a harántcsikolt izomzat előzetes izgalom után lassanként veszít működési képességéből.

Melegvérű állatoknál, mint nyúlaknál, kutyaánál a szervezet rendes hőmérsékét a hangyasavas natron 2° C-al is lefokozhatja; embereknél azonban ezen hőcsökkentő hatás igen jelentéktelen.

Tekintélyesen növekedik hangyasavas natron adagolása mellett a húgyelválasztás; ezt magyarázza egyfelől a vese edények kitágulása, mire a bőredények kitágulásából nagy valószínűséggel következtethetni, másfelől, a húgycsatornácskák sejtjeinek izgalmi állapota, minek felvételét azon lelet alapján tartjuk jogosultnak, hogy hangyasavas natron hosszabb adagolása után bonczoláskor a húgycsatornácskák sejtjeinek zavaros duzzadása látható. Talán a vese secretorius idege is erősebb izgalmi állapotba jut.

A hangyasavas natron húgyhajtó hatása e szer therapeuticus alkalmazását javalja azon vizenyőknél, melyeknek létrehozásában vesebántalom nem játszott szerepet.

Hat még a hangyasavas natron a bélhuzamra is, nevezetesen hasmenést idéz elő, s így esetleg mint hashajtó is szerepelhet, sőt egy fentebbi kísérlet alapján, mint anthelminticus szer is szóba jöhet.

A mi a *hangyasavat* magát illeti, lobgerjesztő tulajdonát tekintve, erősebb az eczetsavnál. Vérrrel összehozva, úgy mint az eczetsav, azt lakkszintűvé változtatja, s ha görcsö alatt vizsgáljuk a hangyasavval kezelt vért, benne sejttermeléken kívül haematin-jegeceket is találunk. A hangyasavnak már 10%-os oldata a béka vérsejtjeinek protoplasmáját feloldja, csupán a magot hagyván vissza; a tömény savban pedig a magvak is darabokra hullanak szét.

Az emésztésben — mint azt a gyomor nyákhártyájából készített emésztőnedvvel tett kísérleteim mutatták — nem olyan erőyes támogatója a pepsinnek, mint a sósav.

A szervezet hőmérsékét 4—5° C-al lefokozhatja.

Ha huzamosan adagoljuk, akkor a hangyasav is, mint a többi savak lesóványodást hoz létre; ilyen kísérleteknél a Reichert-féle vérsejt-számláló segélyével tett vizsgálatok azt mutatták, hogy a piros vérsejtek száma jelentékenyen kevesbedett. Bonczoláskor így kezelt állatok hulláiban zavaros duzzadást találtunk a májsejtekben, szívizomzatban és a vese hámelemeiben.

A hangyasavnak hatása különben, eltekintve helyi izgató tulajdonságától, edényszűkítő tulajdonságától, továbbá a szívbénító hatástól,* mely a savakat általában jellegzi, olyan, mint a hangyasavas natroné.

A hangyasav a vizeletben mint hangyasavas natron jelenik meg, miből világos, hogy a szervezetben legalább részben mint ilyen kering; egy része azonban a szervezetben CO_2 -vá és H_2O -zé ég el, úgy, mint az az eczetsavra s más organicus savakra nézve is ki van mutatva.

Vegezetül még néhány szót kívánok szólni *azon szerepről, melyet a hangyasav a chloralhydrat hatásánál állítólag játszanék.*

A chloralhydrat hatását legtöbben — eltekintve a kezdeti izgalmi tünetektől, melyet magának a chloralhydratnak tulajdonítanak — úgy fogják fel, mint chloroform-hatást.

* Egy kutyánál pár köbctm. 10%-os hangyasav-oldatnak a külső torkolati visszerbe fecskendése rögtön halált idézett elő.

Újabban *Byasson** azon feltétből indulva ki, hogy a chloralhydrat a szervezetben a véralkali befolyása alatt chloroformra és hangyasavra hasad, mely utóbbi a vér alkaliját magához vonva, hangyasavas alkalivá lesz, a hangyasavas æthert, — mint a melyből alkaliák befolyása alatt könnyen képződik alkohol és hangyasavas alkali — a chloroformmal és eczetsavas ætherrel összehasonlítólág tanulmányozta, a czélból, hogy kiderítse, valjon szerepel-e a hangyasav a chloralhydrat hatásában, vagy pedig nem?

Kísérleteiből az tűnt ki, hogy a hangyasavas æther az állatokat asphycticusokká teszi, izmaikat elernyeszti, hőjüket lefokozza, s az érzékenységet is csökkenti, de a chloroform mellett mint bódító szóba sem jöhet. Embereknél 6—8 gramm hangyasavas æther csak álmoságot idézett elő.

Az eczetsavas æther azon körülmények közt, melyekben a fentieket vizsgálta, kifejezett eredményt nem mutatott.

Ez eredményekből következteti *Byasson*, hogy a chloralhydrat hatása combinatiója a chloroform- és hangyasav-hatásnak.

Ezzel ellentétben azt mondhatjuk, hogy tekintetbe véve, miszerint nagyobb kutyák 8—10 gramm hangyasavas natront gyomrukba juttatva eltérnek a nélkül, hogy érzékenységükben feltűnő változás állana be, továbbá tekintve, hogy embereknél 10 gr. hangyasavas natron bevétele egyáltalán semmi feltűnő tünettől nem jár: a chloralhydrat bomlása folytán esetleg képződő hangyasav, a chloralvízgyeg hatáskifejtésére nem bír semmi fontossággal, mert hiszen embereknél már 2—3 gramm chlorhydrat mind az izgalmi, mind pedig a bódító tüneteket képes létrehozni.

Kolozsvár, 1884 május 24.

* *Byasson*: Sur l'action physiologique de l'éther formique. Comptes rendus LXXII. Séances d'Avril 29.

XIV.

KÉPZÖDIK-E METHAEMOglobin AZ ÉLŐ VÉRben chlorsavas KALI MÉRGEZÉSnél?

BÓKAI ÁRPÁD TANÁRTÓL.

1877-ben *Jaederholm*¹ azt találta, hogy ha véroldatot hidegen telített chlorsavas kali-oldattal kezelt, úgy 24 óra múlva a keverék piros színét elveszté, barna-sárga színűvé és közömbös vegyhatásúvá lett, s színképelemzővel vizsgálva a methaemoglobin elnyelési csíkját mutatta, míg az oxyhaemoglobin elnyelési csíkjai csak elmosódottan, vagy egyáltalában nem voltak láthatók.

*Marchand*² chlorsavas kalium-mérgezésben elhalt egyének chocolate színű vérében szintén megtalálta a Hoppe-Seyler által fölfedezett methaemoglobint, épen úgy mérgezett állatok vérében is azok halála után, valamint akkor is, ha, mint *Jaederholm*, friss vért chlorsavas kalival kezelt.

A methaemoglobin, mint tudjuk, a haemoglobinnak élenyvel képezett tartós vegyülete, azaz az éleny szilárdabban van hozzá kötve, mint az oxyhaemoglobinban. Így állván a dolog, a kimutatott methaemoglobint a chlorsavas kali élenyítő befolyása alatt keletkezettnek tekintették a buvárok, annál is inkább, mert a chlorsavas kaliumra nézve rég forgalomban

¹ Zeitschr. f. Biologie. Bd. XII. 1877. S. 227.

² *Marchand*: Virchow's Archiv. Bd. LXXII. 1879.

volt azon nézet, hogy az élenyítő hatással bír. Már 1797-ben Fourcroy élenyíteni akarta azzal a szervezetet; ugyanezen nézetben volt Th. Garnett is, ki még azt is kiszámította, hogy mennyi élenyt szolgáltathat a chlorsavas kali a szervezetnek. A gyanítás, úgy látszott, hogy biztos tudássá válik, midőn *Binz** kimutatta, hogy a chlorsavas kali bizonyos szerves anyagokkal, p. o. fibrinnel, sörelesztővel, genynyel összehozva, reductiót szenved. *Binz* szavai következők: *«Eiter, Hefe und Fibrin, das letztere, wie es scheint am besten, berauben das in Wasser gelöste chlorsaure Kali bei Zimmer- bis Blutwärme seines Sauerstoffes, besonders rasch dann, wenn sie in Fäulniss übergehen».*

A buvárok már most összevetvén a chlorsavas kalinak *Binz* által kimutatott reductióját szerves anyagokkal érintkezés közben s a *Jaederholm* és *Marchand* által megállapított methaemoglobin-képződést, mi volt természetesebb, mint hogy azon következtetést vonják, miszerint a methaemoglobin már az élő vérben keletkezik és pedig a chlorsavas kalinak ott kifejtett élenyítő hatása alatt, s mi volt ebből következőleg könnyebb, mint hogy kijelentsék, miszerint ezen methaemoglobin-képződésben rejlik tulajdonképen a kali chloricum mérgező hatása, s ebből magyarázható meg a halálos kimenet is, ép úgy, mint szénéleg-mérgezésnél a szénéleg-haemoglobin keletkezéséből, mivel a methaemoglobin ép úgy alkalmatlan a belső légzés eszközlésére, mint a szénéleg-haemoglobin. Ezen körülményből, valamint abból, hogy bizonyos töménységű kali chloricum-oldat hatása alatt a piros vörsejtek megduzzadnak, festenyüket a plasmának adják át, s végül kocsonyás tömeggé változnak át, lennének *Marchand* és mások szerint levezethetők az összes mérgezési és boncezi tünetek. Ez ma az uralkodó nézet majd minden szerzőnél, (*Leichtensternt* — 1884 — kivéve, ki a kali-hatásra fekteti a súlyt), ki a *Marchaud*-féle munka megjelenése után írt a chlorsavas kaliról, daczára an-

* *Binz*: Archiv für exper. Pathol. u. Pharmacologie. Bd. X.

nak, hogy *Wöhler*¹ már 1824-ben megtalálta változatlanul a chlorsavas kalit oly kutya vizeletében, melyet ily sóval etetett, s hogy *Isambert*² nemcsak a vizeletben, hanem a nyálban, tejben, könyekben, orrváladékban, hörgváladékban, veritekben, epében is föllelte változatlanul, tehát nem reducálva a beadott kali chloricumot. Nemcsak ezen szerzőkkel, de *Rabuteau*-val sem számoltak *Marchand* és követői, pedig ezen nagyérdemű buvár dolgozatai mindig teljes figyelmet kell, hogy érdemeljenek. *Rabuteau*³ 1868-ban mennyileg határozta meg a változatlanul kiürített chlorsavas kali mennyiségét saját magán tett kísérletek útján. Reggel 5 gm. chlorsavas kalit vett be pohár vízben, s vizeletét a bevétel percztől fogva gyűjtötte. Az első 24 órában a vizeletben 4·843 gm. chlorsavas kalit talált, az erre következő 24 órában 0·03 gmot, a harmadik 24 órában csak nyomait a nevezett sónak. 5 grmból tehát, melyet bevett, változatlanul 4·873 gm jelent meg a vizeletben. Ha még tekintetbe vesszük *Isambert* adatait is, úgy kényszerítve vagyunk belátni azt, hogy a chlorsavas kali a szervezetben nem reducaltatik, s így nem is képzelhetjük el azt, hogy az az élő vérben a haemoglobint élenyítve methaemoglobin képződésére alkalmat szolgáltatasson. A kali chlor. mérgezésnek *Marchand*-féle értelmezését nemcsak ezen régibb, hanem újabb adatok nyomán is joggal meg lehetett volna támadni, de nem tették a szerzők; oly annyira tetszetős volt a forgalomban levő magyarázat, hogy az annak ellentmondó adatokat inkább kimagyarázták s idomitották úgy, hogy az ellentmondás minél inkább elhalványuljon s ne veszélyeztesse az általánosan elfogadott csinos elméletet. Hogy ez csakugyan így van, a mint

¹ *Wöhler*: Zeitschr. für Pysiol. von Tiedemann und Treviranus 1824, Artikel: Versuche über den Uebergang von Materien in den Harn.

² *Isambert*: Etudes chimiques et physiologiques sur l'emploi therapeutique du chlorate de potasse. Thèse de Paris, 1856.

³ *Rabuteau*: Gazette med. de Paris, 1868. P. 665 és Traité élém. de therapeutique IV. ed. P. 246.

mondottuk, arra példa *Meringnek*¹ egy különben igen értékes vizsgálatokat tartalmazó munkája a kali chlor. gyógyszer-tanáról. Mering is azt találta, mit Rabuteau és Isambert, hogy a vizeletben majd az összes beadott kali chlor. változatlanul megtalálható, s még sem támadta meg a Marchand-féle elméletet, hanem a következőleg nyilatkozik: «Meine Versuche zeigen ebenfalls (wie Rabuteau's und Isambert's), dass der weitaus grösste Theil von einverleibtem Kali chloricum im Urin unverändert erscheint, und es würde, wenn das Kali chloricum nicht ein so höchst eigenthümliches Verhalten zum Blute zeigte, der Schluss unbedingt gerechtfertigt sein, dass dasselbe den Organismus in seiner Totalität unverändert passire, da es am nächsten liegt die Fehlerquellen der geringen Mengen eine Erklärung im Sinne von Rabuteau (Ausscheidung durch den Speichel und andere Secrete) heranzuziehen, — doch müssen wir mit Rücksicht darauf, dass lebendes Blut² Chlorate reducirt, den Satz aufstellen, dass das Kali chloricum eine theilweise Reduction im Organismus erleidet».

Stokvis³ volt az első, ki a Marchand-féle elméletet megtámadta. Dolgozata 1886-ban jelent meg s Marchandnak éles feleletét vonta maga után. Stokvis saját és egy tanítványa (Kimmyser) vizsgálatai alapján tagadja, hogy a chlorsavas kali az élő vérben reductiót szenvedne s kimondja, hogy: «Alle Versuche mit noch so frischem Blute ausserhalb des Organismus angestellt, sind vollkommen ausser Stande, das Bestehen einer Methaemoglobinbildung im lebenden Blut zu beweisen». — A methaemoglobin-képződést Stokvis kísérletei alapján hullatünetnek jelenti ki, mely tünetnek intenzitása főleg két momentumtól függ, és pedig, először a halál pillanatában a vérben levő chlorat mennyiségétől, másodsor, bizonyos a vérbom-

¹ *Mering*: Das chlorsaure Kali. Berlin, 1885.

² Ezt még senki sem mutatta eddig ki, s így praeconcepta ideája *Meringnek*.

³ *Stokvis*: Die Ursache der giftigen Wirkung der chlorsauren Salze. Archiv f. exper. Pathologie und Pharmakol. Bd. 21.

lást elősegítő körülményektől, p. o. nagy szénsav gazdagsága a vérnek a halál pillanatában, halál utáni magas test-hőmérsék.

Stokvis dolgozata elegendő súlyos arra, hogy a Marchand-féle elméletet alapjában megingassa, de arra nézve, hogy methaemoglobin az állat véreben az állat életében nem képződik, minden ellenvetést kizáró bizonyítékokat még sem tartalmaz. Azt hiszem, hogy következő kísérleteim, melyekben chlorsavas kaliummal mérgezett állatok élő vérének vizsgáltam szinképelemzővel, a Stokvis-féle felfogás javára oly bizonyítékokat szolgáltatnak, melyek azt lenyegesen támogatják.

Kísérleteimben az élő vér szinképi vizsgálatát azon módszernek csekély módosításával eszközöltem, melyet Belky tnr ügytársam Kolozsvárott ajánlott.* Ehhez képest vizsgálati módszerem a következő volt: házi nyúl füleinek szőrét leberetváltam, s az áttetsző fület, melyet segédem kifestítve tartott a szinkepelemző rése előtt, használtam fel az élő vér szinképének megfigyelésére. Fényforrásom légszesz, vagy a mi még jobb, villamos lámpa volt, melyet a kiterpesztett fül mögé állítottam. Ily vizsgálati módszer segélyével kissé gyakorlottabb vizsgáló is könnyen és szépen láthatja a vér szinképét, illetőleg az oxyhaemoglobin jellemző két elnyelési csikját, ha oly helyet keres ki az állat fülen, mely edénydús, vagy ha a fület egy ideig dörzsölve azt vérbővé teszi. Meg jobban sikerül a vizsgálat, még határozottabb a két elnyelési csik, ha a nyúl fület kis kalapácsal enyhén megütve, abban bőr alatti csekélyebb terjedelmű vérömlenyt idézünk elő s ezen vérömleny helyet állítjuk a szinkepelemző rése elé. Ezen vérömleny néhány percz múlva már nem az oxyhaemoglobin, hanem a reducált haemoglobin szinképét adja, a mi annyira természetes s előre várható, hogy bővebb magyarázatot nem is igényel.

* *Belky*: Adatok a légnemű mérgek hatásának ismeretéhez. Orv. Term., Tud. Ért. 1885. évf. és Virchow's Archiv. Bd. 106. S. 148.

Ily módszer segélyével vizsgáltam oly nyúlak élő vérének színképét, melyeket részint a gyomron át, részint bőr alá fecskendés útján chlorsavas kali halálos adagaival (adag volt 5—7 gm.) mérgeztem meg. Ha ezen módszer segélyével sikerül az élő vérben a halál perczéig a methaemoglobinnak jellemző, bár halvány csikját is a szinkép piros mezejében a *C* és *D* vonalak között feltalálni, úgy semmi kétség nem állhat fenn az iránt, hogy methaemoglobin kali chloricummal mérgezett állatok vérében már az élet tartama alatt képződik, míg, ha ama jellemző csiknak feltalálása nem sikerül, úgy Stokvis álláspontja a helyes, ki ezen mérgezésnél a methaemoglobint a vér halála után létrejöttek állítja.

Mindenek előtt azonban arról kellett biztos meggyőződést szereznem, hogy az általam használt vizsgálati módszer segélyével a methaemoglobin jelenlétét az élő vérben kétségtelenül ki lehet mutatni.

E célból allégenysav gőzökkel mérgeztem nyúlakat, úgy, hogy az állatot egy tágas bura alá helyeztem, s a bura alatt elhelyezett csészében fejlesztettem füstölgő légenysav és rézforgács segélyével az allégenysav gőzöket. A bura egy nyílásán át természetesen szabad levegő is juthatott a légenysavas csészéhez s az állathoz. Az allégenysav-mérgezést a control kísérletekre azért használtam, mert egyetemi előadásaimon tett kísérleteimből tudtam már, hogy ezen mérgezés alkalmával sikerül az állat halála után leggyorsabban és legélesebben a methaemoglobint a vérben meglelhetni. A mérgezés tartama alatt időnként kivettem a nyúlat a bura alól, s fülén bőralatti vérömlenyeket idézve elő, ezen ömlenyek helyeken vizsgáltam a vér színképét, s azt találtam, hogy az élet végéhez közel, midőn az állatnál már az igen erős dyspnoea kifejlődött, a frissen előidézett bőr alatti vérömlenyben már feltűnik piros mezőben a methaemoglobin halvány csikja, mely perczről-perczre élénkebb lesz, s a halál előtt közvetlenül, midőn az állat a terminális légvételeket teszi, oly kifejezetté lesz, hogy még a gyakorlatlan vizsgálónak is feltűnik; az oxyhaemoglobin elnyelési csikjai ekkor már elmosódnak. Halál után a még verő

szívből vett vérpróbákban is kitűnően látható a methaemoglobin-csik. Megjegyzendő, hogy ha a verő szívből vett ezen vért a levegőn állani hagytam, úgy a következő 15 perczen még sötétült a methaemoglobin elnyelési csíkja, de ezen időn túl halványulni kezdett, s 1 óra múlva alig volt már látható. *Giacosa** halál után közvetlenül látta ugyan az allégenysavval mérgezett állatok vérében a methaemoglobin-csikot, de az élő állat élő vérében a jelenlétet e sorok írója constatálja legelőször.

Az allégenysavval tett ezen kísérletek bebizonyították, hogy ha methaemoglobin képződik a nyúl élő vérében, úgy annak jellemző szinképi elnyelési csíkja látható is a nyúlfriss bőr alatti vérömlenyekben.

Ezt tudva, fogtam csak hozzá kísérleteimhez chlorsavas kalival. Az eredmény, melyet számos nyúlra tett vizsgálataim alkalmával nyertem, az volt, hogy akár gyomron át, akár bőr alá fecskendés útján mérgeztem is halálosan az állatot (5—7 gramm chlorsavas kalival) az élő állat vérében a halál perczéig nem tünt fel soha sem a methaemoglobin szinképi elnyelési csíkja, sőt még a halál után a szívből kivett vért téve vizsgálatom tárgyává, is 1 $\frac{1}{2}$ órát kellett várakoznom, s a levegőn langyos szobában tartanom a vérpróbát, míg a methaemoglobin elnyelési csíkja a szinképben megjelent. Az oxyhaemoglobin csíkok az élő vérben a halál perczéig mindig igen jól voltak láthatók, s csak a halál után mosódtak el, akkor, midőn az említett methaemoglobin-csik 1 $\frac{1}{2}$ óra múlva jelentkezett. Kísérleteim alapján tehát azon nézetet kell hogy nyilvánítsam, miszerint, a mi legalább a házi nyúlra illeti, annak élő vérében methaemoglobin kimutathatólag nem képződik a chlorsavas kaliummal történt mérgezés folyamán, vagy ha képződik is, az oly csekély mennyiségben történik, hogy semmi esetre sem lehet elegendő, miszerint heveny-mérgezésnél halálokul szerepeljen.

* *Giacosa*: Zeitschr. f. physiol. Chemie. 1879.

Ezen kísérleteim alapján, de meg a Marchand és Stokvis dolgozatainak összevetéséből kifolyólag is csatlakoznom kell Stokvis következő kimondásához: *«dem chlorsaurem Kali kann keine andere selbständige Wirkung auf den Organismus zugeschrieben werden, als die, welche auch anderen Salzen und insbesondere allen Kalisalzen als solchen zukommt».*

Kolozsvár, 1887 február 1.



AZ ACETANILID VAGY ANTIFEBRIN GYÓGY- ÉRTÉKÉRŐL.

DR. MATUSOVSKY ANDRÁSTÓL,

KOLOZSVÁRI KAROLINA ORSZ. KÓRHÁZI MÁSODORVOS BÓKAI TNR. OSZTÁLYÁN.

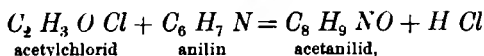
Az antipyrin- és thallin-készítményekre vonatkozó gyógyszerhatástani kutatások minden irányban még meg sem történtek, az utóbbi újabb lázellenes szer értékéről a kellő tárgyi-
lagos ítéletet az orvosi közönségnek még nem is volt úgy szólni ideje meghozni, a kairint még el sem feledhettük, s már is új lázellenes szerrel kell foglalkoznunk. Ezen új szer a *Cahn* és *Hepp* által a múlt év végével ajánlott acetanilid, melyet ajánló antifibrinnek neveztek el.

Az új szernek már egész irodalma keletkezett, dacára néhány hónapos alkalmaztatásának. Az első közlemények biztató benyomása alatt már 1886 nov. vége óta kezdtünk el az acetaniliddel kísérletezni, s ezen kísérletek eredményeit, az arra vonatkozó eddig felmerült egyéb adatokkal egyetemben, vagyok bátor t. főnököm megbizásából a következőkben közzétenni.

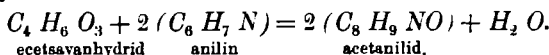
I. Az antifibrin gyógyszerisméje.

Az acetanilidet *Gerhardt* * állította legelőször elő 1852-ben úgy, hogy anilint acetylchlorid vagy eczetsavanhydriddel kezelt.

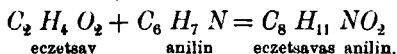
* *Liebigs Annal. d. Chem.* 87. k. 164. l.



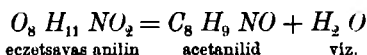
vagy



Williams¹ úgy is megkapta ez anyagot, ha anilint tömény eczetsavval melegített.



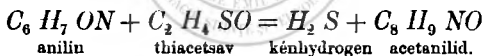
ha az eczetsavas anilint tovább hevítette, az vizet bocsátott el, s így keletkezett az acetanilid :



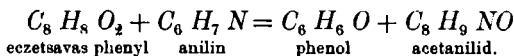
Hogy viz jelenlétében az eczetsavas anilin miért víztelepedik oly könnyen, nem tudja Williams megfejtani.

Kolbe² akkor is megkapta az acetanilidet, ha anilint acetamiddel hevített a visszafolyó hűtőben (Rückflusskühler).

Ulrich³ szerint akkor is keletkezik acetanilid, ha anilin és thiaccetsav hatnak egymásra



Lauth⁴ pedig előállította úgy, hogy eczetsavas phenylt hevített anilinnel :



Az acetanilidet azelőtt, míg a Béchamp-féle módszer szerint gyártották az anilint, mellékterményként nyerték. A methodus következő volt: a nitrobenzolt, mely az anilinkészítés kiinduló pontja, vagy eczetsavas vasoxydullal redukálták, vagy vasreszeléssel és eczetsavval direkte destillálták.

¹ Journ. of. the Chem. (2) vol. II. Mart. 1864. és Journ. f. pract. Chem. 93, k. 1864. III. 80. 1.

² Ber. der deutsch. ehem. Ges. 1883. 1200. 1.

³ Ulrich: Liebig's Annal. d. Chem. 119. k. 279. 1.

⁴ Lauth: Jahresber. über die Fortschr. d. Chem. 1865. 411. 1.

Ma már a Béchamp-féle eljárást a gyárak abba hagyták, s a drágább eczetsav helyett a sósavat használják, midőn acetanilid már nem képződhetik. Ez anyagot most direct állítják elő, és pedig úgy, hogy 100 r. tiszta anilin, 100 r. tiszta jégezzettel 1—2 napon át forrásban tartatik a visszafolyó hűtőben.¹ Az anilinnak acetaniliddé átváltozása akkor van teljesen befejezve, ha a keverék egy kis próbájában hígított natronlúg hozzáadására szabad anilin nem válik ki, mit a szagon lehet fölismerni. Ha ezen pontot elérték, az eczetsav és a már képződött acetanilid keverékét fractionált lepárlásnak vetik alá. A lepárlás első terménye a reactio közben képződött víz, azután a még fel nem használt eczetsav. A mint a fractionlombik tartalmának hőmérséke 120° C-on túlnent, a párlást abba kell hagyni, a lombikhoz kapcsolt Liebig-hűtőt eltávolítani, s egy körülbelől 0.6 m. hosszú üvegcsővel helyettesíteni és csak ekkor folytatni a tovább párlást. A hőmérő 295° C állásánál megy át az acetanilid, melyet egy szalmakoszoruban álló gömblombikban fognak fel. A még folyékony anyagot porcellán csészébe öntik, s porcellán spatulával keverve, hűtik le, midőn az acetanilid kijeged. Ezután forró vízben átjégezzetik, s ha a jegeszék ekkor még kissé színezettek lennének, újra átjégezzetik forró vízben, melyhez frissen izzított állati szén tesznek. Az acetanilid előállításához toluidinmentes tiszta anilint kell használni. 100 r. anilin és 100 r. jégezzet 110 r. acetanilidet ad.

Az acetanilid tiszta állapotban színtelen, szagtalan lemezeket képez, majd rhombicus táblácskákat,² melyek kissé zsiros tapintatúak, selyemfényűek, ízük kissé csipős. Az acetanilidből 6.5° C hő mellett 1 rész 189 rész vízben oldódik,³ 40° C mellett 50 rész vízben oldódik, forróban még jobban, de a mint a víz kihül, egy része ismét kicsapódik. Borszesz

¹ Fischer B.: Die neueren Arzneimittel. 56. l.

² Bucking vizsgálta meg krystallographice. Jahresber. über d. Fortsch. d. Chem. 1887. 679. l.

³ Städele und Arnlt: Jahresber. über die Fortsch. d. Chem. 164. k. 425. l.

tartalmú folyadékokban: p. o. borban kissé könnyebben oldódik, mint vízben. Az acetanilid könnyen oldódik tiszta alkoholban, u. i. 1 rész $3\frac{1}{2}$ részben, ætherben pedig 6 részben; benzolban alig oldódik; forró glycerinben majdnem egyenlő részben oldódik, ha azonban a glycerin kihül, a legnagyobb része kicsapódik. Olajban igen rosszul oldódik; nyálban, epében, 0.5%-os konyhasó-oldatban s 0.05%-os sósav-oldatban nem jobban, mint tiszta vízben.

Az acetanilid $112-113^{\circ}$ C-nál megolvad; ¹ már 100° C-nál kevés elillan belőle; elbomlatlanul forr 295° C-nál. (775 mm. nyomás mellett). Az acetanilid kémhatása közömbös, a legtöbb reagens hatástalan reá nézve, ha azonban kalilúggal, vagy híg sósavval, vagy híg kénsavval hosszasan hevítjük, anilinre és eczetsavra hasíthatjuk. Sósavgázzal vagy más vízelvonó anyagokkal szintén nyerhetünk belőle anilint. ² Az acetanilid identitását *O. Fischer* és *Cl. Rudolph* ³ nyomán következőleg állapíthatjuk meg: vegyünk 5 gm. acetanilidet, s hevítsük hosszabb időn át 5 gm. száraz chlorzinkkel; ezen eljárással sárga színanyagot kapunk mohazöld fluorescentiával, mely erősen hígított sósavval oldatba hozható. Ezen festanyag a *flavanilin* $C_{16}H_{14}N_2$. Folyadékban következőleg mutathatjuk ki az acetanilidet. ⁴ A folyadékot rázzuk ætherrel, az æther-oldatból pároltassuk el az æthert, a maradékot szárítjuk be, s öntsünk reá néhány csepp tiszta kénsavat és tegyünk hozzá egy kis jegecz ketchromsavas kaliumot, midőn jellegző rózsaszínű színeződés fog előállani. Egy másik szintén érzékeny kémlés következő: az acetanilidet tartalmazó folyadékot rázzuk chloroformmal, pároltassuk el a chloroformot nagyon kis mennyiségű hydrarg. præcipit. album jelenlétében, midőn zöld szín-reactiót nyerünk.

¹ L. Gerhardt.

² Jackson: Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1875. 1170. l.

³ *O. Fischer* és *Cl. Rudolph*: Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1882. 1500. l.

⁴ *Weill*: Etudes sur l'action physiol. etc. de l'acetanilide. Nouveaux remèdes. 1887. Nr. 2 és 3.

Az acetanilidnek szagtalannak kell lenni, s nem szabad nedves kék lackmuspapírt megpirosítania (szabad eczetsav kizárása); 112° C-nál szintelen folyadékká kell olvadnia; ezen vizsgálathoz az acetanilidnek száraznak kell lenni, ha nedves, olvadási pontja alacsonyabb. Platinlemezen hevítve el kell égnie madék nélkül (kizárása szerves anyagoknak); 1 gm. acetanilid 50 rész forró vízben teljesen szintelenül oldódik, ezzel kizárjuk a szabad anilin jelenlétét; ez utóbbira érzékenyen lehet kémlelni, Weill szerint, natrium hypobromatummal, midőn szabad anilin jelenlétében pirosas narancsszínű csapadék keletkezik. Weil szerint ezen kémzés segélyével az anilin nyomait is kimutathatjuk.

II. Eddigi ismereteink az acetanilid élettani hatásáról.

Az acetanilid élettani hatásáról még igen kevés adatot nyújt az irodalom.* Így szokott az rendszeren történni új szerekkel; előbb ismerjük therapeutikus hatásukat, a hatás kísérleti megfejtését csak utóbb kapjuk meg, sokszor akkor, midőn az új szer már általános használatnak örvend.

Az acetanilidnek helybeli hatásáról ismeretünk annyi, hogy nyákhártyákra hintve, kissé csipő érzést okoz, de azokon lobot nem idéz elő. Acetaniliddel telített czukoroldat nem erjed, tej meg nem savanyodik, ha azt fölös mennyiségű acetaniliddel rázzuk; a fehérség rohadását az acetanilid gátolja, sőt a kifejlődött rohadást meg is szünteti; égvényes húsleves egyenlő mennyiségű hidegen telített acetanilid-oldattal keverve napokon át meg nem zavarodik. Parameciumok mozgóképességüket elveszítik acetanilid-oldatban (Cahn és Hepp).

* Irodalom: 1) *Lepine*, Sur l'action de l'acetanilide. La main medicale. 1866. P. 473. 2) *Weill*, Étude sur l'action physiol. etc. de l'acetanilide. Nouveaux remèdes. 1887. Nr. 2 et 3. 3) *Cahn* u. *Hepp*, Ueber Antifebrin und verwandte Körper. Berlin. klin. Wochenschr. 1887. Nr. 1 és 2. 4) *Friedr. Müller*, Ueber Anilinvergiftung. Deutsch. med. Wochenschr. 1887. Nr. 2.

Az acetanilid a gyomor-bélhuzamból, valamint a bőr alatti kötőszövetből, úgy látszik, vegyileg változatlanul szívódik fel. Weill szerint 2—4 cgm. egy kiló élő testsúlyra számítva, egészséges emberre, állatra kifejezett hatást nem gyakorol, a *rendes testhőmérséklet* le nem szállítja. Weill maga 0.4 gmot vett be s $\frac{1}{4}$ óránként vizsgálta testhőmérsékét, annak leszállását nem észlelte, ép úgy nem észlelt változást érlökésének görbéjében sem.

25—50 cgm. egy kiló élő testsúlyra melegvérű állatoknál már mérgező, s a mérgezés halállal végződhetik; ily mérgezés alkalmával a halál általános elgyengülés, stupor, hőcsökkenés között áll be.

A mérgezés lefolyása ily esetekben házi nyúlánál következő (Weill): az állat a mérégnek gyomorba vitele után nem sokára oldalára fekszik, érintésre gyöngén hat vissza, légzése előbb kissé szapora lesz, majd gyérül, s szabálytalan üteművé válik, a hőmérsék csökkenni kezd, a test hátulsó része többé-kevésbé érzéstelenné lesz, mi ugyanakkor a mellső testfelen nem észlelhető.

Az élet végéhez közel convulsiók lépnek föl, melyek mp.-ként 2—3-szor is ismétlődnek, s az élet kialvásáig eltartanak. A halál a mérgezés kezdetétől fogva számított 24—36 óra múlva áll be. Ez a halálos mérgezés általános képe.

A *légzés* Weill észleletei szerint eleintén rendes; később a belégzés erőtlenné, felületessé, szaggatottá lesz, majd a kilégzés is szaggatottnak mutatkozik, s a légzés szaporább a rendesnél, közbe-közbe egy-egy mély belégzést tesz az állat. Az élet vége felé a légzés erősen gyérül, a légvételek mélyek lesznek, s asphycticus tünetek jelentkeznek.

A *vérkeringést* illetőleg Cahn és Hepp kiemelik az anti-pyrinnel szemben, hogy nyúlán az acetanilid még nagy adagban sem csökkenti a vérnyomást. Így p. o. egy kísérleti nyúlánál 0.8 gm., egy másik állatnál 0.4 gm. vitetett az edényrendszerbe, s 1—1 $\frac{1}{2}$ óra alatt a vérnyomás legkevésbé sem szenvedett változást. Ugyanazon szerzők említik továbbá, hogy az izolált békaszív a Williams-féle készülékkel vizsgálva, ha

oly vér-konyhasó oldat áramlott át rajta, mely 0.20^o.o-nyi acetanilidet tartalmazott, gyéribben vert ugyan, mint különben, de az egyes összehúzóadások erélye nem mutatott változást. Némileg eltérnek ezen adatoktól Weill és Lepine adatai. Weill szerint, s az általa közzé tett cardiogrammokból is kitünőleg 0.25 gm. acetanilid 1 kiló állatra véve, nyúlán néhány perc múlva a szíverély eleintén fokozódni kezd, s a szívlokések száma szaporodik, később arhythmia jelentkezik, midőn azután a szívverés is gyérül. A szíverély kezdeti fokozódását bekánál jól lehet látni, mint azt a Weill által közölt szívgörbék is mutatják. A vérnyomást illetőleg Weill és Lepine vizsgálati eredményei egyezők, s talán azért térnek el Cahn és Hepp adataitól, mert az utóbbiak mesterséges légzés mellett tették a kymographicus vizsgálatokat, míg az előbb említett francia buvárok természetes légzés mellett vették föl a vérnyomási görbéket. Szerintük (Weill és Lepine) kezdetben sokáig állandó a vérnyomás, később azonban kissé emelkedik, de nem többel, mint 1—1½ ctm. higanyoszlop magassággal; egyidejűleg ezen körülménnyel az érlökés arhythmicussá, szaporává, alacsonynyá lesz, s a légzések száma szintén szaporodott. Az átmetszett bolygóideg körzeti végének izgatására a hatás positiv és kifejezett volt, de csak akkor, ha Weill erős villamáramot alkalmazott, a mi szerinte azt mutatja, hogy a bolygóideg ingerlekenysége lefokozott volt. A nyúl füledényei Weill észleletei szerint a halálos adag acetanilid adagolása után 20 p. múlva már anæmicusok, összehúzódtak, s ezen állapotban maradnak mind halálig.

Az acetanilidnek a vérre hatását legelőször Lepine és Aubert vizsgálták meg, s azon fontos tényt állapították meg, hogy mérgezett állatok vére methaemoglobint tartalmaz. A vérnek görcsői vizsgálata alkalmával Lepine a piros vörsejteken alakbeli változást nem észlelt, sem számuknak csökkenését mérgezett s elhalt állatoknál nem észlelte; a vérsavó festetlen volt. Így, Lepine azon következtetést vonta, hogy a methaemoglobin-képződés acetanilid-mérgezésnél a piros vörsejtek elpusztulása nélkül megy végbe, tehát az állatokra sokkal kevésbé veszélyes körülmények között, mint más oly

mérgezésnél, mely methaemoglobin-képződéssel jár. Weill megerősíti Lepine adatait a methaemoglobin-képződésre vonatkozólag egy 9 kilós kutyán tett kísérletével, mely állat gyomrába 6 gramm acetanilidet kapott d. u. 4 órakor. A mérgezés után 45 p. múlva az oxyhaemoglobin mennyisége a vérben 12% volt, 60 p. múlva csak 8·5%, 75 p. múlva 7·5%; mind ez ideig azonban a methaemoglobin elnyelési csíkja a színekben még nem volt látható; ezen csík csak 2 ó. 35 p. múlva tűnt fel először a színek piros mezejében, midőn az oxyhaemoglobin mennyisége már 6·5%-ra szállott le; 2 ó. 45 p. múlva már igen sötét volt a methaemoglobin-csík, s ekkor az oxyhaemoglobin mennyisége csak 5·5% volt. Fr. Müller tr. a Gerhardt-féle berlini kórodán heveny polyarthritiben szenvedő 3 betegnél, kiknek gyógykísérleti célból 2—3 gm. acetanilidet adott, s kiknél a szer adagolása után kifejezett cyanosis jelentkezett (ezen tünetről a továbbiakban fogunk megemlékezni), a vérben szintén föllelhetette a methaemoglobint. Az egyik esetben csak halvány volt az elnyelési csík, 2 esetben azonban kifejezett; ezen betegek vére még vékony rétegben is barnás színű volt. Ezen betegek vérében a methaemoglobin még más napon, sőt több napon át is ki volt mutatható, dacára annak, hogy azok többé antifebrint nem szedtek. Fr. Müller az említett betegek vérért górcsővel vizsgálta, s szintén nem talált rendellenességeket a vörsejtek alakját és számát illetőleg.

Mint már fentebb említettük, egészséges állatok testhőjét az acetanilidnek kicsiny, nem mérgező adagai le nem fokozzák, mérgező adagai azonban 8—10° C-al is lenyomják azt. A hypothermia előbb körzeti, s csak később központi. A szer nagy adagának beadása után már néhány percczel megkezdődik a hőleesés, s tetőpontját körülbelől 4 óra múlva éri el. Minél nagyobb az adag, annál mélyebb a hőleesés. Weill egy házi nyúla 0·5 gramm acetanilidet kapott bőre alá, s csak 1·5° C al esett végbélhője; ugyanazon állatnál 1·5 gm. acetanilidre, mely meg is ölte az állatot, 8° C.-ot tett ki a hőleesés. Érdekes Weillnak Dujardin-Beaumetz dolgozójában tett egy kísérlete. Két nyúlat 1·5 gm. acetaniliddel mérgezett; az egyik

nyulat, mely a másikonál 150 gmmal súlyosabb volt, 2 ó. 30 p. múlva a mérgezés után 40° C állandó melegre fűtött melegítő szekrénybe helyezte, a másikat nem. Az utóbbi nyúl végbélhője 3 óra alatt 7.7° C-al esett, s 27 óra múlva az állat meghalt; a melegítő szekrénybe helyezett nyúlnál azon 2 óra 30 p. alatt, melyet az a melegítő szekrényen kívül töltött, 6.5° C-al esett a végbélhőmérsék; ezen állat a szekrénybe helyezve. a mérgezést túlélte, 24 óra múlva már virgocsz, egészséges volt. Az észlelet magyarázatát nem adja Weill. A központi idegrendszerre hatást illetőleg megjegyzi Weill, hogy a nagy agyra az acetanilid alig hat, míg a gerincvelőre bénító hatásának tulajdonítja az állatoknál észlelt csökkenését a visszahajlási tevékenységnek, s a test hátsó részének érzéstelenségét; a nyúltvelő központjainak bántalmazottságából vezet le az általa jelzett vasomotorgörcsöt a nyúl fülén, s a szívmozgási és légzési zavarokat.

A mi az acetanilidnek sorsát a szervezetben illeti, némi tájékoztatót már nyújt az irodalom, bár az adatok nem egyértelműek: Cahn és Hepp p. o. azt állítják, hogy az acetanilid a vizeletben részben változatlanul jelenik meg, míg Fr. Müller s Weill ezt tagadják. Cahn és társa az identitást következőképen határozták meg: egy kutya vizeletét, mely állat megelőzőleg 2 gm. acetanilidet kapott, besűritették, ætherrel kirázták, s az ætheroldatot híg natronlúggal, majd kénsavval mosták; az æthert ezután elpároltatták, s a maradékot, mely jegeczes anyag volt, forró vízben oldva s állati szénnel kezelve szintelenítették; a víz kihülésekor finom jegeczlapok váltak ki ebből, melyek savakban, alkáliákban oldhatlanok voltak, 113° C mellett olvadtak (az acetanilid olvadási pontja), s kénsavval keverve és beforrasztott üvegcsőben 120° C-ra hevítve eczetsavat s kénsavas anilint adtak. Weill, ha acetanilidet szedő betegek vizeletét ætherrel rázta, az æthert elpároltatta, s a maradékot kénsavval s kéthromsavas kali jegeczeivel kezelte, a jellegző rózsaszínű reactiot nem kaphatta meg. A bevett acetanilidnek egy része Cahn és Hepp szerint bomlik a szervezetben, anilin hasad le belőle, mely élenyülve s kén-

savval párosulva jelenik meg a vizeletben. Következtetik ezt a vizeletben tartalmazott kötött kénsav megszaporodott mennyiségéből. Kis adag acetanilid bevétele után anilin lehasadása szerintünk meg nem történik.

Egészen más nézetben van Fr. Müller, ki mint már említők, acetanilidet nem talált a vizeletben, hanem azt tapasztalta, hogy a vizeletnek majdnem összes kénsavtartalma, mint kötött kénsav jelent meg acetanilidet szedő betegénél. A kénsav itt, mint paraamidophenolkénsav volt jelen, mit az indophenol reactióval könnyen ki tudott mutatni következő módon: a vizeletet kémcsőben negyedresz mennyiség tömény sósavval főzte néhány perczen át; a keverék meghűlése után néhány köbctm. 3^o/_o-os carbololdatot öntött abhoz, majd egy csepp chromsavoldatot, vagy chlormeszet, vagy vaschloridot, midőn szep piros színeződést kapott, mely kék színbe ment át, ha ammonnal égvényessé tette a folyadékot. Fr. Müller szerint tehát az acetanilid ép úgy ürül ki a szervezetből, mint részben az anilin; az acetanilid ennél fogva a vérben eczetsavvá s anilinné kell, hogy hasadjon, már hogy az összes bevett mennyiség-e, vagy csak egy része, az még nyílt kérdés; az anilin para állásban kell hogy élenyüljön, paramidophenollá, mely azután kénsavval párosulva, mint aetherkénsav jelenik meg a vizeletben.

III. Az antifebrin vagy acetanilid therapeuticus irodalma.

Miután az acetanilid irodalma magyar folyóiratban összeállítva még nincsen, szolgálatot vélünk tenni ügytársainknak, ha a nekünk hozzáférhető adatokat röviden egybeállítjuk.

Az első közlemény, mely az antifebrinről megjelent, a Cahn és Hepp* által közrebocsátott előleges közlemény volt,

* Centralbl. f. klin. Medic. 1886. Nr. 33 és Berlin. klin. Wochenschrift. 1887. Nr. 1 és 2.

mely a múlt év közepén jelent meg. Ugyancsak e szerzők a jelen év folyamán a Berliner klin. Wochenschrift 1. és 2. számaiban adtak részletesen számot a szóban forgó szerrel tett kísérleteikről.

Összesen 60 esetben kísérleteztek különböző lázas bántalmaknál, mint hasi hagymáznál, orbáncz, croupos tüdőlob, pneumonia cum ictero, rheumatismus articulorum acutus, tüdővész, mellhártyalob, tüdőtályog és eves bronchiectasia, leucämicus láz, pyæmia, septicæmia, váltóláz és gastricus láznál.

A kísérleti eredmények, a malaricus lázat kivéve, hol az antifebrin nem vált be, igen fényesek voltak, úgy, hogy szerzők az antifebrin lázellenes hatását kitűnőnek tartják; előnyei más lázellenes szerek fölött egyrészt rendkívüli olcsósága, másrészt, hogy hányást nem okoz, adagolására rázóhideg csak kivételesen, kellemetlen agyi tünetek épen nem lépnek föl, hogy a gyomor s bélhuzamra nincsen káros hatással, sőt még az étvágy javítását elő is segíti, főelőnye azonban, hogy a lázas hőmérsék csökkentését már kis adagok is képesek eszközölni. Cahn és Hepp összehasonlító kísérleteik alapján állítják, hogy 1 gm. antifebrin 4 gm. antipyrinnek felel meg. Cahn és Hepp rendszeren kis adagokat (0.25) adtak, s csak igen ritkán, nagyon magas hőfok leszállítására adtak nagyobb (0.5, még ritkábban 1.0) adagokat; a 2 gm.-ot 24 órára soha sem léptek túl.

Idülten lázas betegeknel, p. o. tüdővészesekeknel, déli 12 v. 1 órakor 0.25 gm. antifebrint adva, ez elegendő volt, hogy a hőfokot délután is a rendes mederben tartsa. Folytonos láz eseteiben czélszerű időben adagolt 0.25 gm.-nak kétszer vagy háromszor ismételt adagolására a hő a normalis fokon, vagy kevéssel azon felül volt tartható, s csak kivételesen kellett egyszerre p. o. többet, 0.5—0.75 gm.-ot adagolni. Ha az antifebrin adagolása összeesett a láznak különben is spontán leesésével, akkor a hőleszállítás igen tetemes volt, a rendes testhőnél jóval alább szállott. Igen magas hőmérsékek esetén Cahn és Hepp szerint jobb, ha egyszerre nagyobb adagot nyújtunk,

mint ha az antifebrint több kis adagra felosztva adjuk, melyek Cahn és Hepp tapasztalatai szerint kevesebb érelyes hatásúak, sőt magas lázak esetén hatástalanok is, míg egy nagy adagban nyújtva erős hatást észleltek. Ugyan úgy van ez, mint a chininnél. Ha a hőmérsék erősen a rendes alá szállott, néha a látható nyákhártyákon, kezeken, lábakon cyanosis s az egész test halványsága jelentkezett. A cyanosis azonban nem volt soha nagy fokú. Collapsust csak egy esetben észleltek hasi hagymázban szenvedő nőnél, kinek tévedésből $\frac{1}{4}$ gm. helyett $\frac{1}{2}$ gm. antifebrint nyújtottak egy adagra. Említik, hogy mint antipyrinre, úgy antifebrinre is, ha a hőmérsék ismét emelkedni kezd, néha borzongást éreznek a betegek, kifejezett rázó hideget azonban csak egy esetben észleltek szövődött s halálos kimenetű typhus esetében.

A gyomor-bélhuzam az antifebrint kitünően tűri; oly betegek, kik antipyrintől rendszeren hánytak, az antifebrint jól tűrték.

Vesére s hólyagra izgató hatást egy esetben sem észleltek. Polyarthriti rheumatica egy, s hasi hagymáz két esetében a betegnél miliaria crystallinát és rubrát láttak fellépni, egyéb exanthemákat azonban sohasem.

A hatás tartama a láz magasságától, csökönységétől, az antifebrin-adag nagyságától, s az adagolás idejétől függ; successive adott kis adagokkal a hatás tartama meghosszabbítható. A hő legalacsonyabb állása a 3—5-ik órában észlelhető, mely idő után lassan emelkedni kezd a hő. A leesés és ismét fölemelkedés periodusa 3—12 óra közt ingadozik a fenti körülményektől függőleg. Tapasztalták továbbá, hogy az antifebrin, mint étvágyjavító is szerepel, főleg némely hasi hagymázban szenvedőnél, kik a láz tartama alatt különben teljesen étvágytalanok voltak. Másfelől pedig észlelték a vizelet napi mennyiségének szaporodását is, némely esetben igen szembe-tünően. A pulusszám és hőcsökkenés parallel viselkedett e mellett. Az edényfal feszülése növekedett, mint az általuk felvett s közölt görbékből tisztán kivehető. Specificus hatást az antifebrinnek a betegségek, főleg typhus abd. lefolyására,

legalább az eddigi kísérletekből, Cahn és Hepp nem tulajdoníthatnak. Polyarthritiſ rheumatica eseteiben oly hatásu volt az antifebrin, mint az antipyrin s a salicylsav. Némely phthisicusnál tapasztalták, hogy az egyszeri adag után néha 2 egymásután következő nap is láztalan volt a beteg.

Krieger* 18 esetben alkalmazta az antifebrint a magán gyakorlatban, s meglepő eredményeket látott hasi hagymáz, intermittens, croupos tüdőlob, rheumat. artic. acut., pleuritis, diphtheritiſ, puerperalis láz eseteiben; sőt arczsábában szenvedőknél is, kiknél periodicusan jelentek meg a fájdalmi rohamok, antifebrin használatára rögtön eltűntek azok. Az antipyrinnel ő is tett összehasonlító kísérleteket, s szerinte 0·4 gm. antifebrin felel meg 1 gm. antipyrinnek. Az antifebrin hatása beadása után nemsokára jelentkezik, de 3 óra múlva éri csak el tetőpontját, s a hatás 9—10 óra múlva tűnik el; a hőleeséssel együtt a pulsus is gyérül, de az érlokés magassága és feszülése növekedik. Cyanosist az arczon s a látható nyákhártyákon észlelt néha, hányingert azonban nem, ritkán izzadást, gyakrabban pedig az étvágy fokozódását. Legerősebb lázellenes hatása hagymáznál s váltóláznál mutatkozott, csekélyebb tüdőlob és mellhártyalobnál, még csekélyebb gyermekági láznál. Rázóhideg antifebrin adagolására soha nem jelentkezett. A cyanosis felleptét Krieger annak tulajdonítja, hogy az antifebrin legalább részben anilinre esik szét a szervezetben. Krieger szerint 0·5 gm.-nál kisebb adagtól ritkán várhatunk hatást, s felnőtteknél jól teszszük, ha 0·8—1·0 grammal kezdjük az adagolást; a napi összes adagot az esetek szerint kell megválasztani. Ő többször adott 3—4 gm.-ot is minden kellemetlen következmény nélkül. Krieger szerint az antifebrinnek antisepticus hatása is lenne. Ő antifebrinporral, vagy pedig az antifebrin ætheres oldatával impregnált gazet, vagy pedig collodium-oldatot használt sebészi esetekben. A jól zárt sebek per primam gyógyultak; nyílt sebek pedig nagyon csekély, vagy semmi genyképződés és izgalom nélkül gyógyultak.

* Centralblatt f. klin. Mediz. 1886. Nr. 44.

*Stachievicz** Brehmer görbersdorfi intézetében 12 tuberculoticus tüdőbántalomban szenvedő lázas betegnél tett kísérleteket az antifebrin hatását illetőleg. Eseteit 3 csoportba osztja a bántalom foka szerint:

I. csoport. A tüdőszövet roncsolása már régen fennáll; a betegek fekvők, nagyon elgyengültek, a láz folytonos, a hő magassága 40°C v. ezen felül. Ezeknél az alkalmazott egyszeri adag 0.25 gramm antifebrin a hőt már egy óra múlva $1-2^{\circ}$ -al leszállította, s a hatás 3—4 órán át tartott; azután pedig borzongás kíséretében újlag fölemelkedett a hő 40°C -ra. Egy betegnél $\frac{1}{18}$ gm.-ot adott, a hő egy fokkal esett, s később borzongás nélkül emelkedett; csekély cyanosis az arczon. Ily betegeknek kezdetben kis adagok, pl. $\frac{1}{8}$ vagy $\frac{1}{16}$ gm. antifebrin többszöri adagolását ajánlja.

II. csoport. Ide azon eseteket sorolja, hol a tüdőszövet roncsolása még friss, de terjedő, s a betegek még elég testi erővel rendelkeznek szabadban tartózkodni; a hő 39°C -ig emelkedik. Ezeknél 0.25—0.5 gm. antifebrint adagolt minden kellemetlen melléktünet nélkül, s a hő leszállott már 1—2 óra múlva 37° -ra, sőt azon alul is. Izzadás nem lépett föl. Ha a hő 3—5 óra múlva $3/10^{\circ}$ -al emelkedett, ez esetben újlag adott 0.25—0.5 gm.-ot. Ilyen eljárás mellett képes volt a hőt állandóan 38°C -on alul tartani.

III. csoport. Ide *Stachievicz* azon különböző tüdővész eseteket sorolja, melyeknél a hő 38°C körül van hosszabb időn át, s a betegek elég erőben vannak, kijárhatnak a szabadba. Ezeknél 0.25—0.5 gm.-ot adott mihelyt a hő 37.6°C volt, a nélkül, hogy kellemetlen melléktünetek léptek volna fel; ha a hő ismét emelkedni kezdett, ismét adta a fenti adagokat. Két ily esetben 10 napon át 37.6°C -on tarthatta a hőmérséklet és sem a gyomor részéről kellemetlen tünet, sem cyanosis, sem izzadás, sem rázóhideg nem jelentkezett. Egy esetben hányást látott 0.25 gm. antifebrintől. *Stachievicz* azt tartja, hogy különösen tüdővésznek lázas állapotaiban, tekintve biz-

* Allgem. mediz. Central-Zeitung. 1886. Nr. 93.

tos hatását és káros vagy kellemetlen melléktünetek hiányát, minden más lázellenes szernél előnyösebb az antifebrin.

J. Müller * 21 esetben kísérletezett antifebrinnel, még pedig, tuberculoticus csont- és ízület-bántalmak, complicált csonttörés, égési sebek, typhus, tüdőlob, mellhártyalob eseteiben, melyekben 0·25—0·5—0·75 gm.-ot adott pro dosi, s a napi adag 1·5 gr.-nál soha sem volt több. Szerinte, nagyon nehéz a priori az adagot, mely a hő csökkenésére szükséges, eltalálni. Ő rendszeren 0·25 gm.-ot adott előbb, melyet a szükség szerint megkétszerezett, vagy háromszorozott. 14 éven aluli gyermekeknél 0·25 gm. rendszeren megtette a hatást. Osztozik Cahn és Hepp nézetében, hogy t. i. 0·25 gm. antifebrin megfelel 1 gm. antipyrinnek. Az antifebrinnél ép úgy, mint a többi lázellenes szereknél is, az adag nagyságának mérve kell lenni az egyén korához, neméhez és alkatához, s igen természetesen a betegség természetéhez, súlyosságához és szakához. Az antifebrin láz-csökkentő hatása csak igen ritkán hagyta őt cserben. A hatás maximuma szerinte a 3-ik óra végén mutatkozik, s a hatás eltart néha 10 óráig is; ha biztos hatást akarunk elérni, nem szabad az adagokat nagyon szétforgácsolnunk. Rázó-hideget csak egy esetben egy hagymázosnál észlelt. A beadás után az első órában csekély bőrvörösség, kevés izzadás mutatkozik, mi a 3-ik órában megszűnik. A hőleeséssel egyidejűleg az érlökés gyérülését s az edényfalban a feszülés nagyobbodását észlelte. A gyomor-bélhuzam az antifebrint igen jól tűri, s nem okoz sem hányást, sem pedig hasmenést, azonfelül a betegek a lázmentes időben igen jól érzik magukat. Specificus hatását az antifebrinnek ez ideig még nem tapasztalta, annyit azonban állíthat, hogy belbetegségeknél a hatás biztosabb, mint sebési eseteknél; tapasztalta p. o., hogy csonttuberculosisban szenvedő betegeinél, kik antifebrint vettek, a hő csökkenése lassabban állott be, s hogy a lázmentes szak is rövidebb volt, mint másoknál. Úgy látszott neki, hogy némelyik beteg az antifebrinhez hamar hozzászokik, ilyeneknél meg kelle két-

* Gazette medic. de Strassbourg. 1886. Nr. 11.

szereznie, sőt háromszoroznia is az adagot, hogy a kellő hatás bekövetkezzék. Szerinte, az antipyrin-adagolással járó kellemetlen tüneteket tekintetbe véve, egész határozottan lehet állítani, hogy az antifebrin bármily esetben is nem csak pótolhatja az antipyrint, sőt annál előnyösebb is.

*Grüneberg** az altonai kórházban számos typhus-betegnél tett kísérletei alapján melegen ajánlja az antifebrin lázellenes alkalmazását. Ily betegnél szerinte különbséget kell tenni az adagban a szerint, hogy a betegség minő szakában adjuk a szert a betegnek; leszállási stadiumban (st. decrementi) p. o. elegendő 0.25 gm., míg a tetőponton (st. acmes.) 0.5 gm. is szükséges. Ő typhusnál úgy találta, hogy a hő csak 3—4 óra múlva száll alább 2—2¹/₂° C-al, hogy azután a következő 4 órában az előbbi magasságot ismét elérje, ezt pedig meg lehet akadályoznunk az által, hogy a szer első beadása után 6 órával ujólag adunk 0.25 gm.-ot, míg súlyosabb s makacsabb esetekben 0.5 gm.-ot. Könnyebb typhus esetekben azt találta, hogy a hő a 2-ik órában leesik 2° C-al a kis antifebrin adagra, s egyes esetekben csak 10 óra múltán éri el a reggeli magasságot. Kevés számú esetenél semmi izzadás nem csatlakozott a hőleeséshez, néhánynál mérsékelt, míg a legtöbb esetenél bő izzadás volt jelen. Cyanosist, émelygést, hányást, s más ilyenmű kellemetlen melléktünetet nem észlelt antifebrinre, míg az antipyrinre igen gyakran. Cahn és Hepp szerzőkkel ellentétben, elég gyakran észlelt rázóhideget, illetve borzongást, akkor, midőn a hő újból emelkedett, ezért azonban nem szabad visszariadni az antifebrin adagolásától, mert később rendszerint elmaradnak a rázóhidegek. Daczára, hogy sok esetben nagy adag antifebrint kaptak a betegek, collapsus vagy exanthemák nem léptek föl, mint ez az antipyrin-nél gyakran előfordul. Cserben pedig egy esetben sem hagyta őt az antifebrin. Megjegyzi, hogy mióta antifebrinnel kezelik a hagymázosokat az altonai kórházban, recidiva sokkal kevesebb esetben fordult elő, mint midőn antipyrinnel kezelték azokat.

* Berlin. klin. Wochenschrift. 1886. Nr. 49.

A magángyakorlatban vörhenyben szenvedő 6 éves leánynál, hol a kivirágzás után már 3 hét óta tartott a láz complicatiók nélkül, 0·25 gm. antifebrin 3—4 órára, később többre is lenyomta a hőt 2—3 fokkal, minden mellékhatás nélkül. Volt eset, hogy a gyermek 1·25 gm. antifebrint kapott egy napra. Lázmentes időben csodálatos étvágy.

Heinr. Riese * 30 esetben kísérletezett antifebrinnel, és pedig 10 rheumat. artic. acut, 5 hasi hagymáz, 2 pleuritis, 4 crupos tüdőlob, 9 tüdővész esetben. Kezdetben a napi adag 2 gm.-nál nem volt több, később 3—4, sőt egy esetben vigyázva 6 gm.-ig is emelte az adagot, a nélkül, hogy feljegyzésre méltó mérgezési tünet lepett volna fel. Kicsi, 0·1—0·3 gm.-os csekély adag hatást adott, kivéve phthisicusoknál, kiknél 0·25 gm.-ra jelentékeny hőcsökkenést lehetett észlelni. Heveny ízületi csúznál a lázat 1 gm.-os adagokban nyújtott napi 4 gm.-mal csak kivételesen lehetett egészen eltüntetni, legtöbbször subfebrilis állapotba volt az csak visszaterelhető. Csak egy esetben, 14 éves gyermeknél észlelte, hogy 0·25 gm.-ra a 39°C hő 36°-ra esett le, s több napon át a fentebbi adag ismétlése mellett a normalison volt tartható a hőmérsék. Typhus abd.-nál a hő menetét nagyon könnyen befolyásolja az antifebrin, s a hőt könnyen leszállítja a normalisra, de hosszabb időre ily fokon tartani nem képes. Csak egy esetben sikerült neki 24 órán át teljes apyrexiaát tartani fenn 0·25—0·5 gm.-os adagokkal, melyek pro die 2 gm.-ot tettek ki, míg különben, bárha 2 óránként 0·2—0·3 gm.-ot adagolt is, sőt ha naponta 6 gm. antifebrint (óránként 0·25 gm.) adagolt is, 39°-nál lejjebb nem tudta a lázas hőt nyomni. A betegség 2—3-ik hetében különösen nehéz a hőt lenyomni, míg az 1-ső és 4-ik hetekben sokkal könnyebb.

Croupos tüdőlobnál a betegség tetőfokán az esteli exacerbatio alkalmával óránként 0·25—0·5 gm.-ot adott, összesen 1—1·5 gm.-ot. A hő már 1 óra múlva legalább 1°C-al esett, 4—5 óra múlva már 36—37°C között állott, de legkésőbb 6 óra múlva már emelkedni kezdett.

Izzadmányos mellhártyalobnál egy esetben az antifebrin 2 gm.-ja 4 adagra osztva (óránként 1 adag), semmi hatást sem tanusított, egy másik esetben 6—9 órai apyrexiaát okozott.

Legkedvezőbb hatást úgy látszik phthisicusoknál látott Riese. Ezeknél már 0.25 gm. egyszeri adag 12 órai apyrexiaát is képes előidézni, s 1 gm.-os adag sem hat sokkal erélyesebben. Az emelkedőben levő hőt azonban nagyobb adagok hatalmasabban befolyásolják. 1.5 gm.-nál nagyobb napi adagok, különösen, ha nem kis adagokra elosztva nyújtattak, gyakran subnormalis hőmérséket produkáltak.

Az érlokés szaporasága a hővel együtt csökkent, az edény feszülése s a vérhullám magassága pedig növekedett, különösen két esetében a szívgyengeségnek. Két tüdőlob esetben s egy hagymázosnál 2 nappal a halál előtt az érlokés arythmicus, fonalszerű volt, s a betegek összeestek. Egy phthisicusnál észlelt 0.75 gm. egyszeri adagra teljes collapsust, a pulsus eltűnt, a légzés megakadt.

A légzési számot az antifebrin mindig leszállítja, a légvételek mélyek, kiadósak lesznek.

Cyanosist többször észlelt, különösen tüdővészeseknél. Az agyi tünetek, delirium, apathia, enyhültek az antifebrint szedő betegeknél, de Riese nem tudja eldönteni, valjon az antifebrintől-e. Az emésztő szervekre semmi káros mellékhatást nem gyakorol az antifebrin, a veséket nem izgatja, a diuresist kissé emeli. Legállandóbb mellékhatás az izzadás volt, mely összeesett a hőcsökkenéssel. Rázóhideg ritkán (3 esetben) jelentkezett, euphoria gyakran, s ezt Riese az antifebrin javára írja.

Specificus hatást csupán heveny polyarthriti rheumaticánál (10 eset) észlelt, s azt hiszi főnökével, Fürbringerral együtt, hogy az antifebrin a natr. salicylicum-ot teljesen helyettesítheti, sőt előnyösebb, mint az utóbbi, mert annak kellemetlen mellékhatásait nem osztja.

*Hubert A.** Zürichben nem csak hasi hagymáz, tüdő-

* *Corresp.-Blatt für schweizer Aerzte.* 1887. Nr. 1.

vész, pyonephrosis eseteiben látott igen kedvező lázellenes hatást az antifebrintől, hanem 4 esetében a váltóláznak is. Tüdővészeseknél már kis adagok jelentékeny hőleszállító képességgel bírnak. Gyermekeknél 0·1—0·15 gm. jelentékenyen leszállította a lázas hőt.

*Heinzelmann*¹ a müncheni városi kórházban tett kísérleteket; szerinte 0·25—0·5 gm. antifebrin a lázas hőt biztosan lenyomja; a hő legmélyebb állása 2—4 óra múlva észlelhető, ezután gyorsan emelkedik ismét a hőmérsék; a szert jól tűrik a betegek, melléktünetek csekélyek; a betegségek subjectiv tüneteit néha elnyomja; a betegségekre magukra különös kedvező befolyással úgy látszik nincsen.

*Snyers*² Lüttichben az ottani société medico-chirurgicale 1886 decz. 2-iki ülésén kijelenti, hogy az antifebrin kitünő lázellenes szer hasi hagymáznál; heveny sokizületi csúznál specificus hatást fejt ki, ép úgy, mint a *natr. salicylicum*.

*Dujardin-Beaumez*³ a párisi société de therapeutique 1886 december 22-iki ülésén kijelentette, hogy az acetanilid, úgy látszik, mintha hatalmasan hatna a központi idegrendszerre, s megérdemli, hogy epilepsiánál azzal kísérleteket tegyünk. Ő három epilepticust kezelt acetaniliddel, s meg van elégedve hatásával. D.-B. szerint főleg a gerinczvelő felső részére hat. A tabeticusok villámló fájdalmait 0·5 gm.-nyi adag alcoholicus folyadékban nyújtva megszünteti, s ő 2 gm.-ot rendel ily betegeknek napjára 4 adagra osztva. A kifejlődött vitában Constantiu Paul kijelenti, hogy a mint *Lepine* ajánlotta, 0·25—0·5 gm.-ot adott tabeticusoknak, de eredményt nem látott, s így fel is hagyott a kísérletekkel, D.-B. kicsinyli ezen adagokat, s annak tulajdonítja az eredménytelenséget.

A magyar szakirodalomban eddig csak Kovács József tr. Budapest Szt-Rókus-kórházi segédorvos üggyársunk foglalko-

¹ Münchener med. Wochenschr. 1887. Nr. 3.

² Therap. Monatshefte után. 1887. Nr. 2. 60. lap.

³ Bullet. et mémoires de le soc. de Therap. 1887. Január 15. szám.

zott az antifebrinnel,* ki Müller Kálmán főorvos osztályán tett nagy számú gyógykísérleteket. Kovács tr. szerint az antifebrin hőcsökkentő hatása biztos, s a többi lázellenes szerekekkel egyenrangú. Hatása kellő adagra a 2-ik órában jelentkezik, a hatás tartama 3—10 óra közt ingadozik a körülményektől függően. A hő újra emelkedése lassú és fokozatos, borzongással járó hirtelenebb felszökést csak kevés esetben észlelt, rázóhideget kivételesen akkor, ha túlnagy adag antifebrin jött alkalmazásba, vagy kisebb adagoknak időn túl alkalmazása által a hőmérsék 37°C-on alul lett leszorítva.

Az adagolást illetőleg megjegyzi, hogy tulságosan nagy adagokkal a lázellenes hatás nem érhető el biztosabban, mint kellően megosztott, kellő időközökben adagolt kisebb adagokkal. Nem ajánlja az egyszeri nagy adagot, hanem $\frac{1}{4}$ grm.-os adagokat óránként addig, míg a hőmérőállás az adagolás abbahagyását nem indicálja.

Az antifebrinnek kedvezőtlen mellékhatása nincsen. A légzésre nem foly be. Ütérlökések gyérülnek, a vérnyomás csökkenne, ellentétben Cahn és Hepp és mások állításaival. (A mellékelt görbék ezt nem mutatják, sőt annak ellenkezőjét. Az I. görbén teljesen dicroticus pulsusgörbe látható rugalmassági emelkedések nélkül, a II-on, mely e szer beadása után vétetett föl, eltűnt a dicrotismus, s megjelentek az elasticitási emelkedések, a mi biztos jele az edényfeszülés emelkedésének.) A gyomor-belek nyákhártyáját az antifebrin nem bántalmazza, fülzugást, fejfájást, szédülést nem okoz. Cyanosist sem észlelt lázas állapotban nagy adag nyújtása után, sem a rendszerenél alacsonyabb hőfoknál collapsus kíséretében. Izzadás a hatás beálltával több-kevesebb mértékben mindig jelentkezett.

IV. Saját észleleteink az antifebrin hatásáról.

Az antifebrin alkalmazását már 1886 nov. vége felé kezdtük meg, s azóta összesen 19 betegnél használtuk és pedig,

* *Kovács József tr.*: Az antifebrin (phenylacetamid) hatásáról. Orvosi Hetilap. 1886. 49., 50., 51. és 1887. 2., 5. s. 6. számok.

8 hasi hagymáz, 1 álhártyás tüdőlob, 6 tüdővész, 1 heveny perimetritis, 1 meningitis basilaris tuberculosa, 1 anémia perniciosa progressiva, s 1 myelitis transversa e spondilitide esetében, hol decubitus, necrosis ossis sacrae et capit. femor. utriusque által föltételezett septicus láz volt jelen; röviden a legkülönbözőbb természetű lázaknál.

Az antifebrin adagolására vonatkozólag általában azt mondhatjuk, hogy legjobb azt kis mennyiségekkel kezdeni, a melyek ismételten többször adandók, nem úgy, mint azt Krieger, s később Riese is tették, kik rendszerint egyszerre igen nagy adagokat nyújtottak, s azokat néha többször is ismételték. A napi adag maximuma esetünkben sohasem haladta túl a 2 grm.-ot, legtöbbször 1½ grm.-on is alul maradt. Rendszerint a betegségek természetéhez, az eset súlyos voltához, s a hőmérsék magasságához mérten, majd 0·05—0·1 grm.-os, majd pedig 0·2—0·25 grm., ritkábban 0·4—0·5 grm.-os egyes adagokat rendeltünk (½—1 óránként) két-négyszer, a kis adagokat többször ismételve. Az ily adagolást a betegek rendszerint sokkal jobban tűrik, mint az egyszeri nagy adagot, melynek nyújtása után a hőnek gyorsan leszállása, azután hirtelen fölemelkedése következtében, az antifebrin kellemetlen mellékhatási tünetei is gyakoriabbak, melyekről később fogunk említést tenni. Az adagolás legcélszerűbben por alakban ostyával, vagy pedig alkohol tartalmú folyadékban, pl. erősebb borban történhetik, vagy pedig csőre alakjában, mint azt egy meningitis esetben eszközöltük, hol a nyelőizmok hűdése kényszerített erre. Subcutan az antifebrint a szervezetbe vinni nem lehet, annak kedvezőtlen oldhatósági viszonyainál fogva (l. I. fejezet). Megkísértettük a bőr alá fecskendezésre alkalmas oldatot készíteni többféle variatióban, de sikertelenül.

Az antifebrinnek lázellenes hatásával általában meg voltunk elégedve, s azt ép úgy, sőt néha jobban is használhatónak kell kijelentenünk, mint az antipyrint. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy némely, bár enyhébben jelentkező, ü. n. mellékhatási tüneteket, daczára az elővigyázó adagolásnak, gyakrabban észleltünk, mint mások. Az egyes betegségeknel az

antifebrin adag nagyságához, s annak czélszerű időben adagoláshoz képest a hőcsökkentő hatás néha már az adagolás utáni első óra multán nyilvánult, s a hő fokozatosan haladt lefelé a rendesig, sőt néha még azon alul is $1-2^{\circ}\text{C}$ -al. A hatás maximuma eseteink többségében a 3—6-dik órában volt észlelhető. Ezután fokozatosan, némely ritka esetekben pedig rohamosan kezdett emelkedni a hőmérsék; de előfordult néha, hogy a hatás tartama 10—12 órára is kinyúlt, sőt néha meg másnap is észlelhető volt a hőfoknak normalis vagy subfebrilis volta.

Kellemetlen tünete az antifebrin hatásának a borzongás s a rázóhideg, melyet némelyek egy esetben sem láttak fellépni, míg mások csak ritkán s kivételesen. Mi, ezen észleletektől eltérőleg, eseteink nagy részénél észleltünk borzongást, nem ritkán rázóhideget. Rendszerint akkor szokott a borzongás vagy rázóhideg jelentkezni, midőn az antifebrinre csökkent testhő ismét emelkedni kezd, s nem is szükséges, hogy az ismét emelkedés hirtelen történjék, fellép ezen tünet akkor is, ha a hő csak lassan s fokozatosan száll fel. A rázóhideg bekövetkezését meggátolni, vagy pedig a már jelen levő borzongás s rázóhideg tartamát rövidíteni úgy lehet legczélszerűbben, ha a hő ismét emelkedésekor, illetve a borzongás kezdetén, kis adag antifebrint adagolunk, jöllehet a hőfok még normalis vagy csak subfebrilis; hogy ezen eljárás czélszerű, azt többszori kísérlet előnyös eredményeiből kell következtetnünk. Igen helyesen jegyzi meg Grüneberg, s meg kell erősítenünk állítását, hogy ha az antifebrin adagolása után mintegy 6 óra mulva, midőn a hatás tetőpontját elérte, újól adunk a betegnek 0.25 grm.-ot, vagy súlyosabb esetekben 0.5 grm.-ot, a hatás 10 órán túl is eltart; ezenfelül eseteinknél azt is találtuk, hogy rázóhideg ily eljárás mellett ritkábban lépett föl; sőt az is elérhető, hogy folytonos láz eseten a beteg egész napon át láztalan maradjon.

Egy másik kellemetlen tünet, habár nem oly gyakori, mint az előbbi, a *cyanosis*, mely eseteink között egyben *col-lapsus* kíséretében nagyon kifejezett volt, néhány más alka-

lommal pedig csak kis fokban jelentkezett. A cyanosis ama súlyos esetben az arczon, ajkakon s a végtagok ujjain volt látható. Csekélyebb mérvű agyi tüneteket két esetben észleltünk (typhus s tüdővész) szédülés, fülzugás és egy esetben a látás kis fokú zavara (homályos látás) képében. Egy saját szerű, s az antifebrinre jellegző tünetnek látszik lenni az, hogy antifebrinnel igen alacsonyra p. o. 34.8°C -ra lenyomott hőfok mellett is, a betegek egészen tiszta sensoriummal bírnak, sőt bizonyos euphoriával dicsekednek.

Az izzadás rendes kísézője az antifebrin hatásának, s csak igen ritka esetben hiányzik. Mint eseteink megfigyelése mutatja, különös tüdővész vagy vérszegény egyéneknél jelentkezik az izzadás rendszeren nagyobb mértékben, és pedig, mindjárt a hatás kezdetén, az 1—2-ik órában az adagolás után. Phthisicusok már kis adag (0.1—0.2 grm.) antifebrin vétele után is tetemesen izzadnak.

A gyomor bélhuzam részéről is észleltünk egy pár esetben kellemetlen tünetet, jóllehet ezek nem voltak oly kifejezettek, mint p. o. antipyrinre szoktak lenni. Fájdalmas érzés a gyomortájon, émelygés, hányinger, s egy párszor hányás is volt észlelhető. Két esetben hasmenést is észleltünk tüdővészeseknél, mi a szer adagolásának beszüntetése után kimaradt. Általában azonban azt lehet állítani, hogy a betegek igen jól tűrik az antifebrint, sőt p. o. tüdővészeseknél, de hagymázosoknál is, az étvágyat fokozni képes.

Egyéb kellemetlen mellékhatási tüneteket, mint p. o. az antipyrinnel nem ritka exanthemákat stb., nem észleltünk.

Az érlökések száma az antifebrin hatása alatt kevesbedik, néha 10—20 sőt 40 ütéssel is 1 p. alatt, de azért nem mondhatjuk, hogy parallel esik s emelkedik a hőmérsékkel. A pulusszám még akkor sem mindig normalis, ha a hő subnormalissá lett az antifebrin adagolására. Egy igen fontos, s különösen typhus esetekben jól kivehető tünet az edényfal rugalmasságának fokozódása antifebrinre, mint ezt az általunk felvett graphicus pulsus-képek mutatják; typhus-betegek kifejezetten dicroticus, a rugalmassági emelkedéseket nem mutató pulsus-

görbői antifebrinre elvesztik mihamar a dicroticus jelleget, s kifejezett elasticitási elevatiók jelentkeznek,

A légzések száma antifebrinre általában parallel kevesbedik a hőleeséssel, a mi élettani és kórtani ismereteink szerint természetes is; kivételt szenved e tekintetben a tüdőlob és és tüdővész, a hol a hőcsökkenéssel nem esik parallel a légzészám, a mi különben magyarázatra nem is szorul.

Oly betegeinknél, kik antifebrin nagyobb adagaira cyanosist mutattak, vagy kikenél a hő igen erősen leszállott (hónaljban 34.8° — 35°C -ra), a vért spektroskopice is vizsgálat alá vettük, tekintettel az előbbieken felhozott Lepine, Weill és Müller-féle adatokra. Eseteinkben, akár a cyanosis s a nagy hőleesés tartama alatt, akár utánna néhány órával, akár más napon vettük vizsgálat alá a vért, abban methaemoglobinnak nyomait sem találhattuk. Ebből azonban nem akarjuk azt következtetni, hogy methaemoglobin a vérben antifebrin adagolására soha nem képződik, hanem csupán azt, hogy a cyanosis nem függ össze annak képződésével. Érdekesnek tarjuk megemlíteni, hogy miként vizsgáltuk a vért. T. főnököm intézetében antifebrinnel tett kísérletei alkalmával tapasztalta, hogy ha egy néhány csepp oly vér, mely methaemoglobint tartalmaz (antifebrinnel mérgezett kutjától véve), itató papírra vétegit föl, s a papír a spektroskop rése elé állittatik, a methaemoglobin elnyelési csikját a piros mezőben ép oly jól mutatja, mintha ugyanazon vér nagyobb mennyisége defibrinálva s vízzel higitva planparallel-falú edényben helyeztetik a spektroskop elé. Így tehát tanácsára betegeink vérét ily módon itató papírral felitatta vizsgáltuk. A vérvétel egyszerűen úgy történt, hogy a beteg ujját egy gombostűvel megszártuk, s a kifolyó néhány csepp vér elegendő volt a vizsgálat eszközölhetésére. Ajánljuk ezen vizsgálati eljárást azért is, mert így mikrospektroskop hiányában is többször lehet alkalmunk spektroskopikus vérvizsgálatot eszközölni betegeinknél, holott eddig ily vizsgálatok azon szenvedtek rendszeren hajótörést, hogy vagy mi nem tartottuk czélszerűnek a betegtől nagyobb mennyiségű vért venni, vagy pedig a beteg nem engedte meg

azt. Anilin- allégenysav-mérgezésben szenvedő betegeknel néha a diagnosist csupán a vér spektroskopikus vizsgálata döntheti el, s így czélszerű, hogy minél egyszerűbb és gyorsabb vizsgálati eljárás vétessék igénybe. Meg kell jegyeznünk, hogy ezen vizsgálati mód csak akkor engedhető meg, ha a véres papirost azonnal spektroskop elé lehet állítani, mert hosszabb időn eltartva a papirost, a lég ozon-tartalma is képes néha az oxyhaemoglobint methaemoglobinná változtatni át.

A vizelet feltünőbb szaporodását betegeinknel nem észleltük, csak akkor, ha étvágyuk az antifebrin adagolására javult, s így több folyadékot is vettek magukhoz. A vizelet egyéb sajátságait sem változtatta meg az antifebrin. Antifebrint, mint olyant a vizeletben ki nem mutathattunk, s abból elő sem állíthattuk azon módszerek segélyével, melyeket előzőleg már ismertettünk. (Cahn és Hepp, Weill.) Ebből korántsem akarjuk azon következtetést vonni, hogy acetanilid a vizeletben változatlanul meg nem jelenhetik. Egy positiv adat, melyet Cahn és Hepp felhoznak, többet nyom ily esetben, mint számtalan negativ, feltéve, hogy az adat helyes úton lön nyerve. Cahn és Hepp azonban, midőn az acetanilidet a vizeletben ki tudták mutatni, alighanem sokkal többet nyújtottak betegüknek, mint mi, kik általában talán minden szerző közt legkisebb napi adagokat alkalmaztunk. A mi a Müller-féle adatot illeti, hogy az antifebrinnel kezelt betegek vizeletében paraamidophenolkénsav van jelen, megerősíthetjük, s így hozzájárulunk mindazon consequentiákhoz, melyeket Müller ezen körülményből levon. Az indophenolreactiót minden esetben megkaptuk; de talán legyen szabad bővebben körülírni az eljárást, melylyel ezen reactiót nyertük, mert némely fogás az eljárásnál szükséges, különben negativ eredményre jutunk, mint az velünk eleintén szintén megtörtént. Vegyünk körülbelöl egy kémcsővel tele vizeletet, öntsük egy kis hengerüvegbe, tegyünk hozzá $\frac{1}{4}$ kémcsőnyi tömény sósavat, s forraljuk 5—6 percen át; ezután hideg vízbe helyezve a hengerüveget, hűtsük le lehetően, s öntsünk hozzá körülbelöl $\frac{1}{4}$ kémcsőnyi 3%-os carbol-oldatot. Az így nyert keverékkel tölt-

sünk meg egy kémcsövet félig; most vegyünk fel üvegbottal egy cseppet tömény chromsav-oldatból, s tegyük azt a kémcsőben levő keverékhez; 1—2 percz múlva piros szineződés jelentkezik; ha most ammon adunk cseppenként a chromsavval kezelt folyadékhoz, ott, hová az ammon cseppent, zöldes-kék szineződés fog beállani. Ezen kémlést minden antifebrinnel kezelt betegről származó vizelet mutatta, nem csak az adagolás napján, de másnap is.

Könnyebb áttekintés végett előbb általánosan ismertettük a kísérleteinkből levonható s az antifebrin hatására vonatkozó kórodai adatokat, most, az egyes betegségeknel tett tapasztalataink vázolására térünk át.

Az antifebrin lázellenes hatása *hasi hagymáz* eseteiben kielégítőnek bizonyult be. A mi az adagok magassát illeti pro die, egyszer szorultunk csak 2 grammra, míg különben 1—1·2—1·6 grammal beértük. Pro dosi betegeink rendszerint 0·2—0·25 grm.-ot, egy esetben 0·4 grm.-ot kaptak, dél előtt 9 s 10 óra között kezdve az adagolást, félóránként, vagy pedig óránként ismételve 2—3-szor, ritkán négyszer, még ritkábban ötször-hatszor. A hatás már az adagolás kezdetétől számított első óra végén 0·5^o—1^o-nyi hőleesésben nyilatkozott, s a további adagolásra, mint fentebb említettett, a hő fokozatosan szállott a normalis fokra, sőt igen gyakran 1—2^o-al az alá is.

A legnagyobb hatás az adagolás kezdetétől számítandó 4—6-ik órában jelentkezett, ettől kezdve a hőfok újólag felszállt, néha fokozatosan, ritkán rohamosan; összesen 8—12 óráig tartott a hatás, vagyis, míg az estéli hő elérte a reggeli (az antifebrin adagolás előtti) hőfokot. Eseteinknél gyakran alkalmaztuk azon eljárást, hogy d. u. 4—5 órakor az ismételi hőemelkedés 1-ső vagy 2-ik órájában a fentebbi egyes adagot még egyszer vagy kétszer, súlyosabb s makacsabb láz mellett háromszor is ismételtük, s ily esetekben a beteg majdnem egész napon át láztalan állapotban volt tartható. Egy esetben, melynél több napi chinin (1 grm. pro die) adagolásra sem mutatott az elég magas hőfok nagyobb leesést (az antifebrin-

nel kísérletezés első esete), d. u. 4 órától kezdődőleg 4-szer egymásután félóránként 0·4 grm.-ot, összesen 1·6 grammot adtunk. A hő már a 2-ik órában a normalisra 37·3°-ra esett 39·8°-ról, s több órán át megmaradt ezen magasságban (esti 11 órákor is 37·3° volt). Másnap reggel 6 órákor már csak 35° volt, s még 9 órákor sem emelkedett magasabbra, s colapsus kíséretében kifejezett cyanosis jelentkezett a látható nyakhártyákon s végtagok ujjain. A beteg délelőtt erős izgatókat kapott (erős bort, camphor-porokat), melyekre d. u. felszállt a hő 36°-ra, s csak harmadnap reggel kezdett a rendes fölé emelkedni, midőn 38° C. volt a hőmérsék, d. u. pedig 39·8° C. Hogy ezen esetünkben a hőfok oly nagymérvű leesést mutatott, talán annak lehet tulajdonítani, hogy a beteg öreg s elgyengült egyén volt, s az adagot kissé nagyra szabtuk.

Hagymáz eseteinkben az antifebrin általunk használt rendes adagai csak egy esetben mutattak csekély hatást; az eset igen súlyos volt, s a stad. acmes-ben vétetett föl igen magas hőfokkal (reggel 41·2°) az osztályra. Ez esetben d. e. 10-től kezdődőleg félóránként 0·2 grm.-t összesen 0·6 grm.-t, délután ismételve 4-től félórai időközben 3-szor 0·2 grammot, összesen 0·6 gramm antifebrint kapott a beteg s egy pár órán át alig 0·3—0·4°-ot szállott a testhő; másnap s harmadnap délelőtt és délután 1—1 grm.-ot kapott 4—3 adagra osztva, s alig 2°-al esett a hő; csakis a 4-ik naptól sikerült a hőfokot ily adagokkal 38° körül tartani. Ily esetben azért tanácsos lesz 0·35 gr. —0·5 gmr.-os antifebrin adagokat nyújtani kétszer-háromszor 1/2 órai időközökben, mint azt más eseteinknél tettük is.

Az antifebrint szedő hasi hagymáz 8 esete mindegyikénél előfordult kezdetben a rázóhideg, s miután tapasztalatból tudtuk, hogy az a szer d. e. adagolása mellett rendszeren 3—7 óra között estve lép fel, azért delután 4 órákor egy-kétszer fél- vagy óránként 0·2—0·25 gramm antifebrint kaptak a betegek, s ilyenkor csak igen kivételes esetekben lépett föl a rázóhideg, inkább borzongás, éjfél körül.

Izzadás hasi hagymáz eseteiben ritkán észleltetett. Cya-

nosis kifejezetten csak egy esetben, kisebb mérvben többször, ezen utóbbi tünet nézetünk szerint a bőr edényeinek görcsös összehúzódásában leli magyarázatát, mert ily esetekben a hónalji hőmérsék mindig igen alacsony volt, míg a végbéli vagy vaginalis hőmérsék nem tartott ezzel lépést. Tudjuk, hogy rendszeren egészséges embernél, vagy lázas betegnél is, kit még antipyreticus szerekkel nem kezeltünk, a hónalj s a végbél, vagy vagina hője között $0.4-0.5^{\circ}$ C. különbség van, t. i. ennyivel magasabb az utóbbi helyeken a hő. Antifebrin adagaira, ha azok a hónalji hőt levitték a normalis alá, e között s a vaginalis hő között $1-1.5^{\circ}$ C. különbség is volt, úgy, hogy míg a hónaljban subnormalis volt a hő, a vaginában gyakran subfebrilis hőmérsék volt jelen. Később még visszatérünk ezen észleletünkre, melylyel a hőcsökkentő szerekkel tett kísérletek alkalmával másoknak is számolni fog kelleni, úgy, mint az antifebrint illetőleg mi számoltunk.

Fülzúgás, szédülés, kis fokú látás-zavar, émelygés, hányinger s hányás ritkán észleltetett.

Az érlökés a hőfokkal nem száll alá egészen parallel, a légzésszám azonban igen.

A vizelet mennyisége kevéssel szaporodik, de ezt nem lehet egyenesen az antifebrin hatásának tulajdonítani, miután hagymázos betegek különben is sok vizet isznak, ha eszmélnek; s antifebrinre azt tapasztaltuk, s ezen tapasztalatunk egyezik másokéival, hogy a sensorium javul, a typhosus apathia bizonyos euphoriának ad helyet, a betegek eszmélnek, kifejezik kívánságaikat, éhesek, szomjasok, s valószínű, hogy ennek eredménye a kevéssé megsaporodott vizelet-mennyiség; — különben az antifebrin a vese s hólyagra nem hat izgatólag, legalább eseteinkben nem tapasztaltuk.

Hogy Grüneberg azon állítása, miszerint az antifebrin adagolás óta kevesebb hasi hagymáz recidiva fordulna elő, helyes-e vagy nem, eldönteni nem akarjuk, csak megemlítjük, hogy nyolcz esetünk közül 2-ben recidiva jelentkezett, másfelől pedig a magán gyakorlatban is tapasztaltuk, hogy az idén

(antifebrin adagolás nélkül is) a hasi hagymáz recidiva gyakran fordult elő.

Pneumonia crouposának csupán egy esetében volt alkalmunk az antifebrint megkísérteni. Megjegyzendő, hogy a beteg a bántalom 4-ik napján jött az osztályra, s addig csakis a betegség kezdetekor volt rázó hidege; 41.1° C. hő mellett a betegség ötödik napján d. e. $1,210$ -kor kezdve félóránként 0.25 grm.-os antifebrin-port összesen négyet adagoltunk; az első órában már csökkent a hő, s az 5-ikben 37.5° C. volt, de a 6-ik órában már emelkedni kezdett még pedig fokozatosan s esti 10 órakor 40.2° C. volt, midőn rázóhideg jelentkezett. Másnap délelőtt 9-kor 40.3° C. mellett egy gramm antifebrint kapott 4 adagban $1/2$ óránként, s d. u. 3 órakor 37.3° volt a hő, míg 4 órakor már 40.3° rázóhideg kíséretében; ekkor újlag kapott 1 gramm antifebrint 4 részletben félórai időközökben s a hő már a 2-ik órában majdnem normalis volt (37.9°) s ilyen maradt az éjjel egy részében is. Izzadás ez esetben bőven jelentkezett, bővebben, mint hagymázosoknál, míg a többi kellemetlen tünet nem volt észlelhető. Hasonló észleleteket tettünk a következő napokon is. Az érlökési és légzési szám gyérülése a hőfok leesésével arányos nem volt ez esetben; ugyanis pl. 40.6° C. hő mellett a megfigyelés 4-ik napján pulsus 1 percz alatt 128, légzés 52; 1 gramm antifebrin vétele után 36.9° C. mellett a pulsus még mindig 100, légzés 40.1 percz alatt.

Esetünkben, ha a beteg egy gramm antifebrint két részletben kapott d. e. egy órai időközben, s ugyancsak délután is, azt tapasztaltuk, hogy a hatás sokkal nagyobb volt, mintha szétforgácsolva adtuk az antifebrint.

Phthisis pulmonum 6 esetében kísérleteztünk antifebrinnel, s állíthatjuk, hogy a lázcsillapítást illetőleg igen kis adagokkal igen kitünő eredményeket értünk el. Meg kell jegyeznünk, hogy betegeink mindnyája a tüdővészések azon csoportjába tartozott, kiknél beszűrődések kisebb-nagyobb fokban voltak jelen, de destructiv folyamatok physical vizsgálat útján még kimutathatók nem voltak. Kezdetben csak 0.05 grm.-os

adagokat adtunk, négyszer-ötször ismételve félórai időközökben, s ily szerelés mellett a beteg teljesen láztalan volt tartható egész napon át. Egy ily esetben, hogy concret adatokat hozzunk fel, a betegnél délelőtt 38.5° C. volt a hő, s antifebrin adagolás után (d. e. 10 órától kezdődőleg félóránként 0.05 gramm, összesen 0.25 gramm) a teljesen normalis hőmérsék egész napra eléretett. Egy másik esetben, hol 38° — 39° C. közt ingadozott a hőmérsék több napon át, napi 0.15 — 0.2 gramm antifebrin elegendő volt arra, hogy a beteg egész napon át teljesen láztalan legyen; megjegyezzük, hogy itt is 0.05 grammos adagok lettek rendelve. Más 3 esetben 0.2 gramm antifebrin két adagra osztva, s d. e. nyujtva, néha a hőfokot annyira lenyomta, hogy az d. u. 3—4 órákor már 35° -ra szállt a hőnaljban; ezen betegeknel azonban a gyakori vaginalis hőmérözés rendszeren 0.8 — 1.5° -al magasabb hőmérséket mutatott, mint a hőnaljban, s azért a hőnalji alacsony hőmérséket csak mint a bőredények göréséből származót kell mérlegelnünk, tehát nem mint collapsus-temperaturát. Ez magyarázza meg egyszersmind azt, hogy miért nincs ily esetekben collapsus jelen, s miért érzik jól magukat a betegek ily alacsony hőnalji hő mellett is; de figyelmeztet ez arra is, hogy ne ijedjünk meg, ha az antifebrin adagolása alatt alacsony hőnalji hőmérséket észlelünk, s hogy az antifebrin hőleszállító hatása ne csak a hőnaljban, hanem mint mi tettük, a vegbél vagy vaginában tett hőmérözés által is ellenőriztessék. Egy esetben délelőtt 0.25 gm. antifebrin egy adagban adva, elegendő volt, hogy a hőfokot majdnem egész napra lenyomja a normalis, vagy még azon aluli pontra is.

Kellemetlen mellékhatási tünetek, *borzongás* és a *rázóhideg*, habár nem oly gyakran, mint hasi hagymáznál, de néha még is előfordultak.

Izzadás, a mi ilyen betegeknel különben is előfordul, az antifebrin vétele után nagyon bőven lépett föl.

Cyanosis egy esetben kis fokban észleltetett subnormalis hőnalji hőmérsék mellett, úgy szintén fülzúgás is egy esetben. A gyomor s bélhuzam részéről egy betegnel hányinger, majd

pedig a gyomortájon fájdalom jelentkezett, mely tünetek megszűntek az antifebrinnek pár napi abbanhagyásával; egy esetben pedig hasmenés lépett föl, mely szintén enyhült a szer adagolása megszűntével.

Az érlökések száma gyérült, s ha nagy fokú izzadást producált az antifebrin, a vérnyomás kisebbedett, a mi különben könnyen érthető.

Heveny perimetritis egy esetében, hol mérsékelt, hol (38° — 39° C.) febris continuát észleltünk, 0.2 grm. antifebrin 2—4 adagra osztva, s az adagok d. e. $\frac{1}{2}$ óránként nyújtva, a lázellenes hatás tekintetében jónak bizonyult be, mennyiben a különben sem magas lázas hőt egész napon át a normalison tartotta.

Meningitis basilaris tuberculosa esetében 19 éves leány egy ízben 0.6 gramm antifebrint kapott a délelőtti órákban 4 adagra osztva, mely mennyiség a reggel 9 órakor 39.2° C.-nyi hőt 2 óra alatt 37.7° C.-ra nyomta le s 4 órán át 38° alatt tartotta, midőn a hő ismét emelkedni kezdett. Ugyanily eredményt érhattünk el 1 gramm antifebrinnek csőrében adagolásával akkor, midőn már a betegnél a nyelvizmok hűdése volt jelen. Az antifebrin a sensoriumra befolyással ez esetben nem volt, ép úgy nem az érlökésre, valamint a légzésre sem.

Anämia perniciosa progressiva egy esetében szintén adagoltuk az antifebrint a jelentkező láz ellen, mely az élet vége felé lépett fel, mint az ily esetekben történni szokott. A láztypus febris continua remittens volt, a milyenek a kimerülési lázak szoktak lenni, de megtörtént néha, hogy d. e. láz nem is jelentkezett, csak délután. Megjegyezzük, hogy a betegnél endocarditis verrucosa is volt jelen, de ez nem volt oly természetű (mint a bonczlelet is kimutatta), hogy a láz fennállását indokolta volna, s így a lázat, mint az anämia perniciosával összefüggőt kellett tekintenünk. Ez esetben majd délelőtt, majd délután, 0.5 grm. antifebrint 5 adagra osztva félóránként adagoltunk, majd midőn a láz mérsékeltőbb volt, 0.3 grm.-ot 3-szorra adagoltunk. A hatás igen csekély volt, alig $1-1.5^{\circ}$ -al

szállott le a hő rövid időre. Az érlökésre, mely szapora s kicsi volt (mindig 100-on felül), alig gyakorolt hatást az antifebrin.

Egy esetben *septicus láznál* is alkalmaztuk az antifebrint. A betegnél erőművi okból származó *csigolyalob, csigolya szulagok szakadása, myelitis transversa volt jelen oriási terjedelmű decubitussal a fartájon, s az os sacrum s mindkét femur fejének necrosisával egybekötve*. A lázmenet febr. continua vagy subcontinua volt, intercurrents rázóhidegekkel, s utána hevesebb hőemelkedésekkel. Az antifebrin hatása változó volt. A napi adag 0.6—1.2 gramm között ingadozott, 0.2 grm.-os adagokra elosztva, melyek félóránként nyújtottak; neha, különösen ha 1.2 grm.-ot adtunk, felét ez adagnak d. e. 9—10^{1,2} közt, másik felét d. u. 4—5^{1,2} közt vette be a beteg. Ha a lázas hőmérsék különben is mérsékes volt (39—40° C.), úgy sikerült azt 0.8—1.0 grammal a rendesig lenyomni 3—4 órára, ha azonban 40° C. fölött volt, 1.2 grm. antifebrin is csak 1—1.5°-al nyomta le 2—3 órára. Az ismét emelkedése a hőnek mindig rázóhideggel volt egybekötve. *A spontan jelentkező rázóhideg tartamát a rögtön adott 0.2 grammos antifebrin adag nagyon megrövidítette*. Az antifebrin hatását ez esetben rendszeren nagy mérvű izzadás vezette be.

Az imént előadottak alapján a következőkben foglalhatjuk össze véleményünket az antifebrin felől:

Az antifebrin vagy acetanilid lázellenes hatását illetőleg a salicylsavas natrium-, cresotinsavas natrium-, antipyrin- és thallin-készítmények mellé sorakozik, s így megbízható antipyreticumnak tekinthető mindazon esetekben, midőn az utóbb nevezett szerek is kedvező hatást tanúsítanak; hőcsökkentő hatása azonban erélyesebb, mint az említetteké, a menyinyiben már jóval kisebb adagokra jelentkezik a kívánt hatás. A hatékony adag nagyságát illetőleg az antifebrin még legközelebb áll a thallinsókhhoz, melyekből szintén sokkal kisebb adagot szükségelünk, mint a salicylsavas natriumból, vagy az antipyrinből. A chinint, a hatás tartósságát illetőleg, ép oly kevéssé közelíti meg az antifebrin, mint nem közelíti meg az antipyrin, thallin és salicylsavas-, valamint cresotinsavas

natrium, de ép úgy, mint ezek, előnyel bír a chinin fölött a hatás gyors jelentkezését tekintve. A mi a hatás tartamát illeti, úgy az antifebrin szorosan az antipyrin mellé csatlakozik, míg a thallin messze mögötte marad. Az antifebrin-hatás multával jelentkező ismétli hőemelkedés a legtöbb esetben ép úgy lassan történik, mint azt az antipyrinnél, s salicylsavas vagy cresotinsavas natriumnál megszoktuk, míg a thallinnál legtöbbször igen heves az ismétli hőemelkedés, melyet rázóhideg szokott kísérni; rázóhideget antifebrinre sem észleltünk gyakrabban, mint antipyrinre.

Az antifebrin hatására fellépő kellemetlen mellékhatási tünetek (pedig úgy látszik, mi szigorúbban jegyeztük fel azokat, mint a szerzők legtöbbje), sokkal csekélyebb számúak, mint antipyrin és thallin adagolásánál, s ha jelentkeznek is, enyhék, és sem nagy kellemetlenséget nem okoznak a betegnek, sem pedig ijesztő jelleget nem öltenek.

Az antifebrin, miután még toxicus adagai sem gyakorolnak a szívre direct hatást, azt hisszük, szívgyengeségben szenvedő egyéneknél is bátran adható, míg az antipyrin, thallin és salicylsavas natrium ily esetekben ellenjavallva vannak.

Az antifebrin felmerülése tehát nyereségnek tekinthető; általa gyarapodott megbízható lázellenes szereink száma, s azt mondhatjuk, hogy lázellenes hatás tekintetében a thallinkészítmények fölött áll, míg az antipyrinnel, salicylsavas és cresotinsavas natriummal egyenrangú.

Kolozsvár, 1887 márczius 29.

XVI.

ADATOK AZ ACETANILID (ANTIFEBRIN) PHARMACODYNAMICÁJÁHOZ. .

BÓKAI ÁRPÁD TANÁRTÓL.

Azon adatokat, melyeket Matusovszky András tr. úr az acetanilid élettani hatását illetőleg az irodalomból merítve, dolgozatában lehetőleg teljesen összeállított, részint pótolni, részint az idézett szerzők adatait helyreigazítani akarván, közlöm röviden a következő pontokban észleleteimet s azokon alapuló nézeteimet, megjegyezvén, hogy egyebekben az eddig mások által nyilvánítottaktól sem eltérő észleletem, sem eltérő véleményem nincsen:

1. *Az acetanilid az ázalagokat megöli.* Az acetanilidnek 0·5^o/_o-os vizes oldata a béka cloacájában élősködő balantidium csillósörös mozgását már néhány percz múlva lefokozza, 20—30 percz múlva pedig egészen megállítja, s az állatka mozgó képességét végleg elveszíti, megszűnik élni. A száj- és végbélnyílás nélküli opalina (szintén a békából) a fenti oldatra már az első perczekben renyhén mozog, s 15—20 percz múlva végleg mozdulatlaná lesz. Az ostoros ázalagok, melyek a béka cloacájában élnek, 0·5^o/_o acetanilid-oldatban még a legtovább maradnak meg, de 40—45 percz múlva szintén elvesztik mozgékonyágukat, s elpusztulnak.

A szenaforrázat (egy hetes) ázalag fajtáit gyorsabban öli meg a 0·5^o/_o-os acetanilid-oldat, mint a balantidiumot s az

opalinát; az ostoros ázalagok itt is legtovább maradnak életben.

Az antipyrin nem gyakorol erősebb hatást az ázalagokra, mint az acetanilid, a thallinsók azonban gyorsabban pusztítják el azokat, még gyorsabban a kairin, melynek 0·5%-os oldatából egy cseppet téve az ázalagokat tartalmazó görcsösi készítményhez, amaz állatkák rögtön megszűnnek mozogni.

2. *A szénaforrázat mozgó bacteriumai* (spirillumok, bacillusok) 0·5%-os acetanilid-oldatban még 3 óra múlva is éppoly élénken mozognak, mintha acetaniliddel nem is érintkeztek volna. Ebből következtetve azt kell hinnem, hogy az acetanilidnek Krieger által annyira hangsúlyozott, s Cahn és Hepp által is megemlített antizymoticus hatása nem lehet számbavehetően erőteljes.

3. *Acetanilidnek 0·5%-os, de 0·25%-os oldata is gyorsan (4—5 p. alatt) megszünteti a szénaforrázat amoebáinak protoplasma-mozgását.*

4. *Oly 0·5%-os acetanilid-oldat, mely párolt víz helyett 0·6%-os konyhasó-oldattal készült, a fehér vérsejtek (nyúl) amoebaszerű mozgásait 4—5 p. alatt megszünteti; ugyanezt teszi a konyhasóvízzel készített 0·25%-os acetanilid-oldat is.* A fehér vérsejtek nyerése a Recklinghausen által ajánlott módon történt, a vizsgálat pedig a Schultze-féle melegített tárgyasztalon. Az acetanilid tehát hasonló hatást gyakorol a fehér vérsejtekre, mint a chinin, csak hogy aránytalanul gyengébb az utóbbinál; u. i. Binz vizsgálatai szerint már 1:4000 vett chinin-oldat is gyorsan megszünteti a fehér vérsejtek mozgását.

5. *0·6%-os konyhasó-oldattal készített 0·5%- és 0·25%-os acetanilid-oldat feloldasztja a piros vérsejteket, származzanak azok embertől, nyúltól, kutjától, vagy békától.* Ha egy csepp frissen bocsátott békavért a fenti módon készült acetanilid-oldatok egy-két cseppjével tárgylemezen összehoztam, s a vér-cseppet folytonos görcsösi megfigyelés alá vettem, úgy láthatam, hogy a vérsejtek azonnal halványodni kezdettek, s magjuk

fénylőbb lett; 2—3 percz múlva az eddig rendes alakú vérsejtek poikilocythákká lettek s a legbizarrabb alakzatokat vették fel; 5—7 percz múlva már karélyok képződtek a vérsejteken, s az egyes karélyok szélei kievődöttek, fogazottak voltak; e közben a sejtek halványulása perczről-perczre fokozódott, terimjük mindinkább kisebb méretűvé lett, s így fokonkint szétolvadtak a sejtek, s csupán szemcsés, fénylő, duzzadt magjuk maradt hátra. 0.5%-os acetanilid-oldatra mindez 15 p. alatt megtörtént, s körülbelől 20 p. alatt 0.25%, o-os oldatra. A kísérlet kezdetétől számított 30—45 p. múlva már a magvak sem voltak láthatók, szétolvadtak azok is. Emberi vérsejtek feloldását az acetanilid fenti oldatai még gyorsabban eszközlik, mint a sokkal nagyobb béka vérsejtekét.

Ha ily feloldott vérsejtekből álló nagyobb vércseppet, melynek különben élénk piros színe volt, mikrospektroskoppal vizsgáltam, úgy az oxyhaemoglobin jellegző elnyelési csikjait még 1^{1/2}, sőt 2 óra múlva is igen jól láthattam a színeképben, míg a methaemoglobin jellemző elnyelési csikját a piros mezőben fellépni soha sem láttam.

6. *Az acetanilidnek konyhasós-rízzel készült 0.5%-os oldata az izmok mozgataq idegrégződéseit ép úgy hűdíti, mint a curarin, s hosszabb idő múlva a harántcsíkolt izomrostok contractió-képességét is teljesen megszünteti.* Ha békától származó ideg-izom-készítmény izmát óraüvegbe helyeztem, mely a fenti acetanilid-oldattal volt megtöltve, s az izommal összefüggő ideget 0.6%, o-os tiszta konyhasó-oldatba fektettem, úgy azt tapasztaltam, hogy az izmot 5 p. múlva közvetlenül ingerelve gyenge faradicus árammal, még erőteljes összehúzóást sikerült kiváltanom, míg ha a vele összefüggő ideget ingereltem ugyanoly erejű árammal, izomösszehúzóás már nem jött létre; később mintegy 20—25 p. múlva már az izom direkt ingerlésére sem kaptam visszahatást.

Az idegtörzs ingerlékenységét az acetanilid fenti oldata sem meg nem szünteti, sem le nem fokozza. Ha egy másik ideg-izom-készítményt vettem elő, s az ideget helyeztem a konyhasós acetanilid-oldatba s az izmot a tiszta konyhasó-oldatba,

úgy az ideg útján még 1—1¹/₂ óra múlva is erőteljes összehúzódásra bírhattam az izmot.

Halálos adag acetaniliddel a gyomron át mérgezett házi nyúlak (0·5 gm. 1 klgm. testsúlyra) 5 perczezel a mérgezés után már erőtlenül elterülve feküsznek oldalukon, 15—20 p. múlva az egész testen rostrángások jelentkeznek, a légzés pedig mind gyéebb s nehezítettebb lesz. Ha ily állatok izmaít a mérgezés után 1¹/₂—2 óra múlva faradicus árammal közvetlenül izgattam, erős összehúzódást válthattam ki, míg az izom idegét ingerelve ugyanoly erős árammal csak renyhe, erőtlen volt az összehúzódás; a halál pillanatában az izmok közvetlen ingerlésre még mindig erős visszahatást tanusítottak, míg az ideg útján történt ingerlésre visszahatás már alig jelentkezett.

7. Mérgező, de nem halálos adag acetanilidre házi nyúlak (0·3 gm. 1 klgm. testsúlyra) füledényei a mérgezés egész tartama alatt görcsösen összehúzódott állapotban vannak, dörzsölve megtágulnak ugyan néhány másodpercze, de azután ismét összehúzódznak; daczára ezen tünetnek, melyből következtethető, hogy a bőr edényei általában összehúzódott állapotban vannak, az állat végbélhőmérséke fokozatosan sülyed, s a mérgezés tetőpontján 3—4° C-al is alacsonyabb, mint a mérgezés előtti hőmérsék volt. Ha a házi nyúlat halálos adag acetaniliddel mérgeztem, füledényzete már a mérgezés után 4—5 p. múlva erősen tágult volt, s ilyen maradt a halál beálltáig, daczára annak, hogy az állatnál már 25—36 p. múlva erős és folyton fokozódó cyanosis jelentkezett, s a tágult fülüterek vére is kékesen áttünővé, venosussá lett; pedig tudjuk, hogy szénsavfelhalmozódás a szervezetben erős ingerként hat a vasoconstrictor központra. Az így tágult füledényeket a nyaki együttérző ideg villamos ingerlése segélyével mindig sikerült összehúzódásra bírnom; a hüdés tehát központi okból eredett.

Az acetanilidnek nem halálos, de azért mérgező adagai tehát izgatólag hatnak a nyúltrélő vasoconstrictor központjára, halálos adagai pedig hüdítik ezen központot.

8. *A cyanosis, mely halálos adag acetaniliddel mérgezett nyúlaknál oly nagy fokú, a légzési zavar kifolyása, mely egyrészt az acetanilidnek a légzőizmok motoricus idegrégződéseire gyakorolt bénító hatásából magyarázható, másrészt a szernek a nyúltrelő légzési központjára gyakorolt valószínűen hűdítő hatásából.* Semmi esetre sem szabad a methaemoglobin-képződésben keresnünk a cyanosis okát ezen fajta állatoknál, mert bármily nagy mennyiségű acetanilidet kaptak is azok, sem a mérgezés folyamán, sem a halál után vérükben methaemoglobint kimutatnom nem sikerült. Érdekesnek tartom ezzel kapcsolatban megemlíteni, *hogy kutyák vérében akkor is láttam methaemoglobint, ha azokat nem halálos adag acetaniliddel mérgeztem.* Ez állatoknál nem valószínűtlen, hogy a cyanosis létrejöttéhez a methaemoglobin-képződés is hozzájárul, hozzájárul mondom, mert légzési zavarok ez állatoknál is jelentkeznek. Az embernél jelentkező cyanosis magyarázatát illetőleg teljesen osztom Matusovszky tr. nézetét, t. i. *hogy az többnyire bőredény-görcsből ered.*

9. *Az acetanilid az agyra befolyást kimutathatólag nem gyakorol, úgy látszik azonban, hogy bénítóan hat a gerinczvelő érző elemeire; ezt mint valószínűséget abból következtetem, hogy mérgezett nyúlaknál akkor, midőn még akaratlagosan tudják mozgatni végtagjaikat, reflexmozgásokat kiváltani már nem sikerül, az állat nem menekül, ha annyira érzékeny farkát körmeinkkel megcsípjük, nem visít, ha ülidegét átmetszük.*

10. *Az acetanilid nem halálos adagainak hőleszállító hatása az acetanilidnek a hőtermelést csökkentő hatásán alapul; halálos adagoknál a test hőcsökkentéséhez hozzájárul még a bőredényhűdésből eredő növekedett hőkiszárgás is. Embernél a hőproductio csökkenése mellett még az esetleg jelentkező izzadás is segít a hőleszállításban.*

Hogy az acetanilid csökkenti a hőtermelést, annak felvételére kényszerít az acetanilidnek az izmok mozgatag idegrégződéseire s az izmokra is gyakorolt hűdítő hatása. *Cl.*

*Bernard** óta tudjuk, hogy mily hatással van az izmok anyagcseréjére a megfelelő mozgató ideg átmetszése. *Bernard* meghatározta egy izomhoz folyó (arteriosus) vér éleny- és szén-savtartalmát, s meghatározta az azon izomtól elfolyó (venosus) vér éleny- és szén-savtartalmát izomcontractio alkalmával, izomnyugalom alkalmával, s akkor, ha az izom motoricus idegét már átmetszette. Így egy esetben az izomhoz folyó ütérés vér tartalmazott 100 cm.-ben 7.31 O-t és 0.84 CO₂-t; az elfolyó visszeres vér tartalmazott izomcontractio alkalmával 3.28 O-t és 2.4 CO₂-t, izomnyugalom alkalmával 5.0 O-t és 2.5 CO₂-t, az izomideg átmetszése után pedig 7.2 O-t és 0.5 CO₂-t. Az ideg átmetszése tehát csaknem a minimumra szállította le az izom élenyfogyasztását, tehát a melegfejlesztést is az izomban. Az idegátmetszéssel egészen egyeurangú körülmény a motoricus idegvégződések hűdése, a mit, mint fentebb láttuk, ép úgy eszközölni képes az acetanilid, mint a curarin, a mely utóbbi mérég, szintén tetemesen leszállítja a test hőmérsékét. *Nem szükséges, hogy az acetanilid a mozgató idegvégződések teljes hűdését okozza, azok paresise is elegendő arra, hogy hőcsökkenés álljon elő.* A mozgató idegvégződések kis fokú paresisét kell feltételeznünk az embernél is, midőn a medicinalis dosis acetanilidre testének hőmérséke csökken; ezen paresis különben a beteg mozgásának renyhességében, erőtlenségében is kifejezést nyer, valamint azon fáradságérzésben is, melyről az acetanilidet szedő betegek néha panaszkodnak.

Oly acetanilid-mérgezés eseteiben, melyeknél az állat (kutya) vagy az ember (*Fr. Müller* esetei) vérében methaemoglobin képződik, kétségtelenül ezen körülmény is hozzájárul a hőtermelés csökkentéséhez, mennyiben ez által a vér haemoglobinjának egy része elveszti élenytfölvevő s így élenythordozó képességét; ép ily irányban hat az acetanilidnek a piros vér-

* *Cl. Bernard*: Leçons sur la chaleur animale. Paris, 1876. Pag. 147.

sejteket fölöldő sajátsága is, ha ugyan — a mi nem valószínűtlen — ezen sajátsága az élő vérben is érvényre jut.

Mindezekon kívül van még egy körülmény, mely kizárás útján annak felvételére kényszerít, hogy az acetanilid a hőtermelést csökkenteni képes. Fentebb jeleztem volt, hogy nem halálos adag acetanilid nyúlaknál böredény-görcsöt idéz elő, (így van ez embereknél is, mint azt Matusovszky tr. észlelte), *tehát csökkenti a melegkiadást a bőrön át, s mégis rövid idő alatt tetemesen, néhány fokkal alászállítja a végbélhőmérsékletet mind a nyúlánál, mind az embernél*; ha ezt tudva, még azt is tekintetbe vesszük, hogy az acetanilid a szívre mily minimalis hatást gyakorol, úgy ez esetben a hőleesést csupán a hőtermelés csökkenésére lehet visszavezetnünk. Hogy ez tényleg így van, azt két kísérletem számokkal is bizonyítja. Egy kutyát, melyet opium-festvénynyel bódítottam, négy végtagjánál fogva kikötöttem jól fűtött szobában, ezután egyik hátsó végtagjának alszári bőre alá, valamint ellenoldali hátsó végtagjának gluteus izmai közé, nemkülönben a végbélbe is hőmérőt helyeztem, s miután a testhelyek hőmérsékét megállapítottam, az állat gyomrába nem halálos, de azért tetemes adag acetanilidet vittem be, s 4 órán keresztül időről-időre leolvastam a hőmérők állását. Az így nyert táblázatot azután összehasonlítottam egy oly ellenőrző kísérlet táblázatával, mely kísérlet körülbelül hasonló súlyú kutyával vitetett véghez, hasonló hőmérsékű szobában, hasonló ideig tartó kikötés mellett, ugyanannyi opium-tincturával bódítás mellett; azonban ezen utóbbi kísérlet állatja acetanilidet nem kapott. A táblázatok a következők:

Kísérlet acetaniliddel. 6 kilogrammos kutya külső torkolati visszérébe 2 grm. opiumtincturát fecskendeztem 10 óra 5 perczkor. Az állat jobb hátsó végtagjának bőre alá, bal oldali gluteus izomzata közé s a végbélbe hőmérőket helyeztem. 10 óra 20 pkor az állat gyomrába 1 5 grm. acetanilidet fecskendeztem langyos arab gummi fejet alakjában.

Idő		Hőmérsék	Hőmérsék	Hőmérsék	Szobahő	Jegyzet
óra	p.	a bőr alatt	az izmokban	a végbélben		
10	5	36° C	36·4° C	38° C	-20° C	Kiindulási hőmérsék 1·5 grm. acetanilid beadatik.
10	20	35·8° C	36·1° C	37·6° C	•	
10	30	35·5° C	35·8° C	37·4° C	•	
10	40	35·3° C	35·1° C	37·2° C	•	
10	50	35° C	34·7° C	37° C	•	
11	—	34·8° C	34·5° C	36·7° C	21° C	
11	10	34·6° C	34·3° C	36·4° C	•	
11	20	31·5° C	34·2° C	36·3° C	•	
11	30	34·3° C	34·3° C	36·1° C	•	
11	40	34·1° C	34·2° C	35·9° C	•	
11	50	33·9° C	34·1° C	35·7° C	•	
12	—	33·7° C	34° C	35·6° C	22·5° C	
12	10	33·7° C	34° C	35·5° C	•	
12	20	33·7° C	33·9° C	35·3° C	•	
12	30	33·6° C	33·8° C	35·3° C	•	
12	40	33·5° C	33·7° C	35·2° C	•	
12	50	33·4° C	33·6° C	35·1° C	•	
1	—	33·2° C	33·4° C	34·9° C	23° C	
1	10	33° C	33·1° C	34·6° C	•	
1	20	32·9° C	33° C	34·2° C	•	
1	30	32·6° C	32·8° C	33·9° C	•	
1	40	32·3° C	32·5° C	33·7° C	22·5° C	
1	50	32° C	32·3° C	33·6° C	•	
2	—	31·8° C	32° C	33·5° C	•	
2	10	31·7° C	32° C	33·4° C	23° C	
2	20	31·6° C	31·9° C	33·4° C	•	

Az állat él s meg-
gyógyul.

Ellenőrző kísérlet. 6¹/₄ kilogrammos kutya külső torkolati visszerebe 2¹/₂ gramm opium-tincturát fecskendeztem; az állat bal hátsó végtagja alszárának bőre alatt, a jobb oldali gluteus izmok között s a végbélben hőmérők.

Idő		Hőmérsék	Hőmérsék	Hőmérsék	Szobahő
óra	perc	a bőr alatt	az izmokban	a végbélben	
10	—	35·8° C	37·5° C	37·9° C	21° C.
10	20	35·3° C	37·4° C	37·7° C	•
10	50	35° C	37·2° C	37·4° C	•
11	10	34·5° C	36·9° C	37·1° C	•
11	30	34·2° C	36·7° C	36·9° C	22° C.
11	50	33·9° C	36·5° C	36·8° C	•
12	20	33·4° C	36·4° C	36·5° C	•
12	40	33·1° C	36·2° C	36·4° C	23° C.
1	—	32·9° C	35·8° C	36·3° C	•
1	30	32·1° C	35·4° C	36° C	•
2	—	31·6° C	35·2° C	35·8° C	•

A két táblázat összehasonlításából kiderül, hogy az ellenőrző kísérlet állatjánál 4 óra alatt a bőr alá helyezett hőmérő

4·2° C-ot, az izmok közé helyezett 2·3° C-ot, a végbélbe helyezett pedig 2·1° C-ot esett; az acetanilides állatnál a bőrhőmérsék ugyancsak 4 óra alatt 4·4° C-t, az izomhőmérsék 4·5° C-ot, s a végbélhőmérsék 4·6° C-ot esett. *Ebből láthatjuk, hogy míg a két kísérletben a bőr hőmérséke csaknem egyformán viselkedik, addig az acetanilides állatnál az izomhő 2·2° C-al, a végbélhő pedig 2·5° C-al nagyobb esést mutat, mint az ellenőrző kísérletben.* Ha a bőrhőmérő az acetanilides állatnál a kiindulási ponthoz képest huzamosabb időn át emelkedést mutatna, úgy a fokozott hőkisugárzásból értelmezhetnők a központi hő ily tetemes leesését, az adott viszonyok között azonban, főleg mivel az izomzat hője is oly rohamosan csökkent, az izmok lehanyatlott hőképzéséből kell a központi hőmérsék nagy fokú csökkenését magyaráznunk.

Kolozsvártt, 1887 márczius 29.



TARTALOM.

	Lap
I. A szív systolicus csavarmozgásának magyarázata. BÓKAI ÁRPÁD tanártól	1
II. A szívcsücslökésről. BÓKAI ÁRPÁD tanártól	9
III. A paraldehyd élettani hatásáról. BÓKAI ÁRPÁD tanártól	22
IV. A paraldehyd mint a strychnin ellenmérge. BÓKAI ÁRPÁD tanártól	49
V. A paraldehyd szerepe brucin-, thebain-, picrotoxin-, chlor- baryum- és physostigmin-mérgezésnél. BÓKAI Á. tanár- és TÓTHMAYER F. tanársegédttől	73
VI. Újabb adatok a picrotoxin és paraldehyd kölcsönös méreg- tani antagonismusáról. BÓKAI ÁRPÁD tanártól	112
VII. Az idült paraldehyd- és idült chloralhydrat-mérgezés álla- toknál. BARCSI L. intézeti gyakornok észleletei nyomán közli BÓKAI ÁRPÁD tanár	123
VIII. A metaldehydről mint toxicus anyagról. BÓKAI Á. tanártól	150
IX. Idült mérgezés amylnitrittel. TÖRÖK GÁBOR vizsgálatai nyo- mán közli BÓKAI ÁRPÁD tanár	166
X. A bélgázok hatása a bélmozgásokra. BÓKAI ÁRPÁD tanártól	186
XI. Némely bélsáralkatrész hatása a bélmozgásokra. BÓKAI ÁRPÁD tanártól	221
XII. A testhőmérsék emelkedésének hatása a bélmozgásokra. BÓKAI Á. tanár és TÓTHMAYER FERENCZ tanársegédttől	248
XIII. A hangyasav és hangyasavas natron hatásáról az állati szervezetre. KOVÁCS NAGY LAJOS tr. volt tanársegédttől	267

	Lap
XIV. Képződik-e methæmoglobin az élő vérben chlorsavas kali mérgezésnél. BÓKAI ÁRPÁD tanártól	296
XV. Az acetanilid vagy antifebrin gyógyértékéről. Dr. MATUSOVSKY ANDRÁS-tól, Karolina orsz. kórházi másodorvos BÓKAI tnr. osztályán	304
XVI. Adatok az acetanilid (antifebrin) pharmacodynamicájához. BÓKAI ÁRPÁD tanártól	337



~~INST. MED. FARM. TG-MUREȘ
 C.R.V. TUD. GYÓGYSZ. INT. MVH.
 Bibl. centrală / központi könyvtár~~

~~13750 1951~~

