

KÖZLEMÉNYEK A KOLOZSVÁRI TUDOMÁNY-EGYETEM ÁLTALÁNOS KÓRTANI ÉS GYÓGYSZERTANI INTÉZETÉBŐL.

ADATOK A BÉLMOZGÁSOK ISMERETÉHEZ.

Harmadik cikk. A testhőmérsék emelkedésének hatása a bélmozgásokra.¹⁾

Bókai Árpád tanár és Tóthmáyer Ferencz tanársegédétől.

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 (p. o. heveny bélhurut), vagy kiknél az alapbetegség, mely lázzal jár, a bélhuzam megbetegedését is maga után vonja, s ez utóbbinak betegsége folytán van hasmenés jelen (p. o. tuberculosis).

Annyira rendes tünet láznál a székszorulás, hogy legtöbb kórtani kézikönyvben, mint a lázas tünetek egyik integráló tagját találjuk felemlítve.

Hogy a székszorulást láznál a bélmozgások renyhesége okozza, az kétségtelen, de hogy mily oknál fogva renyhe ilyenkor a belek tevékenysége, arra nézve még eddig megnyugtató válasszal a kórbüvárlat nem szolgált. Egyes szerzők tesznek ugyan itt-ott hozzávető megjegyzéseket, de eme megjegyzések sem részletesebb megfontolás, sem kísérleti vizsgálatok eredményei. Liebermeister²⁾ p. o. összesen a következőket írja: „Die in der Regel bestehende Trägheit des Stuhlganges (resp. bei Fiebernden) ist zum grossem Theil auf die Verminderung des Zuflusses von Nahrungsmitteln und von Ver-

¹⁾ Bókai tanár által előadatott az erdélyi Muzeum-Egylet orvos-természet-tudományi osztályának 1884. december havi orvosi szaktülésén.

²⁾ Liebermeister. Hdb. der Pathol. und Therap. des Fiebers. 1875. S. 500.

dauungsflüssigkeiten 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 szórúl-szóra hasonlóan irnak U hle-Wagner és Samuel is kézikönyveikben. Cohnheim, midőn a tünetet megemlíti, okait illetőleg még oly terjedelmű megjegyzéseket sem tesz, mint az említettük szerzők. Picot¹⁾ 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 részben 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 izomsejtjei pareticus állapotba jutnak a fennálló hőemelkedés folytán.

Lássuk már most, hogy ezen felsorolt okok a bírálatot mennyire állják ki, s nem-e szükséges a kérdést talán más irányban tüzetes kísérleti vizsgálat alá venni.

Nem tagadható, mert pontos kísérleti adatokon s a betegágyánál tett tapasztalatokon nyugvó tény, hogy láz tartama alatt a nyálmirigyek és gyomor-mirigyek elválasztása jelentékenyen csökkent. A nyál-elválasztás csekély, vagy épen semmi, innen a lázasok nyelvének kiszáradása; a gyomorban sósavat alig találunk, innen a lázasok dyspepsiája;²⁾ hogy azonban a hasnyálmirigy is jelentékenyen kevesebbet választana el láz alatt, mint különben, arról egyáltalában nincsen tudomásunk; sőt Hoppe-Seyler említi, hogy hasi hagymázban szenvedő betegnél, ki gyomor-tágulás miatt már hosszú időn át volt kezelés alatt, az epetartalmú hányadékban pepsin mellett trypsint is talált, s a szűrt folyadék közömbös vegyhatás mellett rostonyát jól emésztett, s ugyanazon folyadék 0.20/0-nyi sósav hozzáadására szintén emésztette a fibrint acidalbumin és pepton képzése mellett.³⁾ Az epét illetőleg körülbelől ugyanazt mond-

1) Picot. Les grandes processus morbides. 1878. Paris. P. 706.

2) Manassein. Archiv. f. path. Anat. Bd. 55.

3) Hoppe-Seyler, Physiol. Chemie. S. 268.

hatjuk, mint a pancreasváladékról. Igaz ugyan, hogy a legtöbb tankönyv mellesleg megemlíti, hogy lázas betegeknel csökkent az epe-elválasztás, de p. o. 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 absondert werden und weniger concentrirt sein.“ Saját megfigyelésen alapuló közlést az epe-elválasztást illetőleg Bidder és Schmidt¹⁾ tettek, kik említik, hogy kutyánál csökkent az elválasztott epe-mennyiség, mihelyt az állatnál rázóhideg jelentkezett; kívülök Uffelmann²⁾ említi még, hogy egy esetben epe-sipolyos betegnél úgy látszott, mintha csökkent volna az epe-elválasztás, ha a beteg lázas volt.

Mindebből tehát kitűnik, miszerint a nyálat és gyomornedvet és 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 második cikkünkben kitűnt³⁾ 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 fel nem használtatik, azt már a nyombél kezdetén közömbösíti az epe. Mindebből következik, hogy a lázas állapotban csökkent gyomorsav-elválasztás sem lehet módosító befolyással a bélmozgásokra. A hasnyálmirigy váladéka, ha bőven képződik sem gyakorol semminemű befolyást a bélmozgató idegekre, tehát még ha úgy lenne is a dolog, a mit azonban senki nem állított még eddig, hogy láz alatt csökkenten választatnék el, sem lenne hatással a bélmozgásokra. Az epe talán az egyetlen, minden emésztő váladék közül, mely mint bélinger szerepelhet, s ezt sokan fel is tételezik az okból, hogy icterus mechanicus eseteiben néha székszorulás észlelhető; azonban az epének és alkotórészeinek a bélmozgásokra hatá-

¹⁾ Bidder és Schmidt. Die Verdauungssäfte und d. Stoffwechsel. Mitau und Leipzig. 1852.

²⁾ Uffelmann. Archiv. f. Klin. Medic. XIV. S. 228.

³⁾ Lásd ezen füzet első cikkét.

sát 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 fenntebb megemlített gyér irodalmi adatok alapján felvennünk azt, hogy az epe elválasztása láz alatt oly jelentékenyen csökken, miszerint a csak gyanított hatása a bélmozgásokra semmire, vagy közel a semmire reducálódik, s ennek következménye a lázasok székszorulása?

Ily következtetéseket vonnunk nem szabad; mert ha talán higabb is az epe láz alatt, mint azt Uffelmann megjegyzi, de mindenestre elegendő arra, hogy a bélsárt a rendes színűre megfesse, mint azt lázasoknál minden nap észleljük, s akkor elegendő arra is, hogy a bélnek mozgató idegeit akár közvetlenül, akár visszahajlási úton ingerelje, s így bélmozgásokat provocáljon, ha ugyan a bélnek mozgató ideg- és izom-készüléke láz alatt a megszokott rendes ingerfogékonyságú, illetőleg tevékenységű. A Lieberkühn-féle mirigyek váladékát illetőleg semmi adatunk nincsen, vajjon láz alatt csökken ten választatik-e el vagy sem; de ezen váladék különben is oly közömbös 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 lehetséges.

Lássuk most, mit tartsunk a csökkent ételfelvételről. Lázas betegek étvagya megromlik, s az ételfelvétel ezért csökkent mértékben történik, a mint ezt mindnyájan tudjuk. Tudjuk azt is, miszerint a bélbennék a mellett, hogy vegyi ingerként hat, egyszersmind erőművi ingere is a bélmozgató ideg- és izom-készüléknek. A következtetés ezen praemissumokból tehát egyenesen az volna, hogy kevés ételfelvétel mellett csekélyebb a bélmozgás.

Azonban a dolgot így mereven odaállítani nem lehet, és pedig a következő okokból: lázasok, ha csekély ételmennyiséget vesznek is fel, a legtöbb esetben nem koplalnak absolute, s miután gyomor-dyspepsia áll fenn, a gyomorban az ételek összeállásukban nem igen változnak meg, nem daraboltatnak erősebben széjjel, mint az a szájban már megtörtént, s ezen okból, valamint a többnyire fennálló gyomorhurut folytán is, belőlük a gyomorban alig szivódik fel valami, s így rosszú darabolva, csaknem a felvett mennyiségben jutnak az étkek a belekbe. Hogy a belek még hosszabban fennálló lázas állapot-

nál is mindig tartalmaznak elég bennéket, azt bizonyítja azon köz-napi 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 insufficiens ott a fertőztelenítő anyag, a sósav; az ételeknek elemi növényi szervezetek bevándorlásától feltételezett 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 mindre első és második czikkünkben figyelmeztettünk. A szervi savak felszaporodván a gyomorban, annyira izgathatják annak érző idegeit, hogy pyrosis, esetleg reflectorius úton hányás is váltathatik ki, mely utóbbi nem ritka esemény akkor, ha lázasok sok étket vesznek magukhoz. Ha az így megromlott gyomorbennék a bélhuzamba 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 már rohadó fehérnye-anyagok tovább bomlását megakadályozni soha sem képes. A rohadás és erjedés terményei, gázok, organicus savak, indol, phenol, skatol fokozottan fejlődnek a bélhuzamban, ezért oly erős a meteorismus lázas betegek-nél, ha azok csak valamennyire is táplálkoznak, ezért oly bűzös lázas betegek bélsára, ha hashajtókat vagy allöveteket alkalmazva széketét ürül, ezért pirosodik meg oly intenzíven a kék kémpapir, ha a lázasoknál allövetek segélyével nyert bélsárt kémleljük. De miért nem hozzák mozgásba a beleket a képződött szervi savak, a skatol, a H_2S , CH_4 és CO_2 , holott ezen anyagok lázban nem szenvedőknél erőteljes bélmozgásokat indítanak meg? A feltett kérdésre azt kell felelnünk, hogy lázasoknál a bélmozgató ideg-izom mechanizmus működése abnormitásának kell fennállani. Ezen abnormitás minőségét kutatva, fogjuk legbiztosabban megtalálni annak magyarázatát, miért szenvednek lázasok székszorulásban. A bélmozgató ideg-izom mechanis-

mus sokféle okból működhetik oly módon abnormisan, hogy bélsárpangás a következménye; pareticus lehet a sima izomzat, időlegesen pareticussá válhatik a mozgató idegkészülék, fokozott izgalmi állapotban lehet a mozgást gátló idegkészülék, s minden esetben szék-szorulás lesz az eredmény.

A következőkben azon vizsgálatainkat adjuk elő, melyek a bélmozgató ideg-izom mechanizmus lázas állapotban és a vérnek rendesenél magassabb hőmérséke mellett kifejlődő functionális zavarának mibenlétére vonatkoznak.

II. Bélmozgás lázas állapotban. Házinyúlaknál lázat idéztünk elő úgy, hogy rohadó hús levét fecskendeztük bőrük alá. Ily eljárással lehet tudvalevőleg ezen állatoknál legbiztosabban lázat idézni elé, 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, erőművi ingerekre viselkedésüket, valamint nátriumsó-jegecczel és kaliumsó-jegecczel érintésre visszahatásukat.

A tapasztalatok, melyeket ezen módon berendezett kísérleteink alatt tehattunk, a következők voltak: Állatainknál, melyeknek végbélhőmérséke $39.5-40.8^{\circ}$ C. között ingadozott, erőművi igerekre, p. o. a beleknek czípesszel érintésére, tehát enyhébb behatásra, a beleken sem helybeli befűződést, még kevésbbé 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 rövidebb-hosszabb ideig konyhasó-jegecczkével érintettük, a jellegző pylorus felé irányuló 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 mpig tartott. Ha a beleket, különösen a vékonybeleket kalisó-jegecczel, névszerint chlorsavas kalium-jegecczével érintettük, az ép állatoknál

megszokott gyűrűs, csupán az érintés helyére szorítózkodó befűződés mindig létrejött.

Hogy magyarázzuk most 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, minnek következtében nagyobb lévén gátló befolyásuk a belekre, megakadályozhatják azt, hogy erőművi ingerekre, valamint natriumsóval érintésre a rendes körülmények között megszokott peristalticus mozgás, illetőleg az érintés helyétől a pylorus felé irányuló hosszanti bélösszehúzóadás ki ne fejlődjék. Fel nem tehető azonban az, hogy a bél izomzata pareticus lett volna lázas nyúlainknál, mert akkor a kalicontractio nem jelentkezett volna oly erőteljesen, mint azt mindig észlelni alkalmunk volt.

Hogy a két imént felsorolt lehető ok közül melyik állott fenn kísérleteink alkalmával, azt úgy véltük legjobban eldönthetni, hogy a lázas nyúl bolygóidegét még a fürdőbe helyezés előtt kikészítettük, s a fürdőben az állat beleit felfedve, s meggyőződve arról, miszerint erőművi ingerekre és natriumsó-jegeczre az ép állatoknál megszokott visszahatás nem mutatkozik, a bolygóidegeket enyhe bevezetett villamárammal izgattuk. Ha a bolygóideg izgatására a belek peristalticus mozgása meg nem indul, úgy természetesen a bélmozgató idegrostok hűdéses állapotát kell felvennünk, míg ha a bélmozgás bekövetkezik, úgy a vagus bélmozgató idegrostjait s a mozgató idegvégkészüléket épnek kell tekintenünk, s észleleteinket a gátlókészülék fokozott működésére, fokozott ingerületi állapotára kellend visszavinnünk.

A bolygó-ideg izgatását a fenttirt 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. egy jó

ideig az izgatás után is látunk még mozgást. A bolygóideg izgatásának tartama alatt natriumsó-jegecczel érintve a beleket a legintensívebb hosszanti contractio jött létre.

Ezen kísérleti eredményből tehát az tűnik ki, hogy a bolygóideg bélröstjai állatjainknál hűdve nem voltak, miből a gátló hatás túlságosan kifejlődött erélyére kell következtetnünk.

De nemcsak kizárás útján jutottunk mi 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-jegecczel érintve bárhol is a bélhuzamot, néhány pillanat alatt 10—12 ctm. hosszú bélkaecsnak a pylorus felé irányuló összehuzódása fejlődött ki.

Nem akarván a t. olvasót sok kísérleti jegyzőkönyv olvasásával fárasztani, ide bizonyítékul csak kettőt iktatunk:

Kisérletek.

Első kísérlet. Középnagyságú nyúlak bőre alá a kísérletet megelőző napon erősen rohadó húsléből 1 kctmnyit fecskendeztünk. Másnap d. u. 6 $\frac{1}{2}$ órakor hőmérséke a végbélben 39.2°C. Az állatot 39°C. hőjű konyhasós fürdőbe helyeztük, s beleit felfedtük. A bélhuzam tökéletesen nyugodt, gázokat itt-ott tartalmaz. Csipesszel eröművileg ingerelve bárhol is a beleket, még helybeli befűződés is csak durvább ingerlésre jó létre; peristalticus mozgást eröművi ingerrel sehol elő nem idézhettünk. *ClNa* jegecczel érintve a beleket, a pylorus felé haladó hosszanti összehuzódást fellépni sehol nem látjuk, csupán csak csekély helybeli gyűrűs befűződés jó létre; míg kalichlor-jegecczel érintve a beleket erős helybeli összehuzódást látunk fellépni. A n. splanchnicust mindkét oldalon a mellékvese fölött eltépve, a belek már eröművi ingerekre is peristalticus mozgásba jönnek, natriumsó-jegecczel érintésre pedig a legélénkebb visszahatás mutatkozik mind a vékony-, mind a vastagbeleken.

Második kísérlet. Nagyobb házinnyúlak néhány hó óta rohadó húsnak levéből 1 kctmnyit fecskendeztünk bőre alá. Mintegy 3 $\frac{1}{2}$ óra múlva a állat végbélhőmérséke 40.5°C.-ra emelkedett. Ekkor a bolygóidegeket kikészítettük. Az állat 40.0°C. hőjű 0.6%-os konyhasós fürdőbe helyeztetvén, belei felfedettek. Belek teljes nyugalomban vannak, közép vértartalmúak. Eröművi ingerre peristalticus mozgás nem jelentkezik, a helybeli befűződés is igen csekély. Natrium chlorat. jegecczel még hosszabb ideig érintve sem lép fel hosszanti összehuzódás.

Gyenge bevezetett villamárammal izgatva a bolygóidegeket már néhány mp. múlva enyhe peristalticus mozgást látunk kifejlődni, mely mozgás időbaladtával erősbül; ha az idegizgatás alatt csak gyengén érintettük is a bélnek valamely pontját *No Cl.* jegecczel, a leghevesebb hosszanti összehúzódások jelentkeztek.

III. Bélmozgás felmelegített állatoknál. A legközelebbi kérdés, melyet megfejtetni szükségesnek tartottunk az volt, hogy lázas állatoknál a gátló bélideg fokozott ingerületi állapota a rendestől eltérő magas hőmérsék következménye-e, vagy pedig ama még ismeretlen körülmények befolyása alatt jó létre, melyek más láztünetekkel egyetemben a testhő emelkedését is maguk után vonják?

Más szavakkal, a kérdés az volt, hogy vajjon a gátló bélideg fokozott működése, s a testhő emelkedése láznál coordinált tünetek-e, vagy pedig az előbbi subordinált tünete az utóbbinak, ép úgy, mint p. o. a légzések fokozott frequentája, mely teljesen párhuzamosan emelkedik és esik a vér hőmérsékével?

Ezen kérdés eldöntése céljából a következőleg jártunk el: A Claude Bernard által szerkesztett és használt melegítő szekrényben¹⁾ házinyúlak 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 körülbelül oly hőfokú konyhasós fürdőben fedtük fel és vizsgáltuk, mint milyen végbélhője volt az épen kísérlethez használt állatnak. Miután mindez megtörtént, kémlítettük csak a beleket azon módokon, mint azt az előző pont alatt leirtuk volt.

Az eredmény, melyet elértünk, teljesen azonos volt ama tapasztalatokkal, melyeket lázas állatokkal tehattunk, azonban meg kell jegyeznünk, hogy csak oly hőfokú állatokra vonatkozik ez, melyeknek végbélhőmérséke 39° C-on innen nem volt, és 42·5° C-on túl nem emelkedett. Tehát enyhébb erőművi ingerekre ezen állatoknál peristalticus mozgás nem jelentkezett, valamint natriumsó-jegecczel érintésre hosszanti a pylorus felé irányuló bélösszehúzódás nem következett be, míg a kalium-összehúzódás mindenütt kellő erélyvel 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.

¹⁾ Lásd részletes leírását Cl. Bernard „Leçons sur la chaleur animale“ című művének 363 lapján.

splanchnicust mindkét oldalon a rekesz alatti kilépési helyen eltéptük, már aránylag igen csekély erőművi ingerekre peristalticus mozgás lépett fel, mely a behatás helyén indult meg; a natrium összehúzóadás pedig mindenütt hevesen, s hosszú bélcaeson fejlődött ki. (L. 3. 7. 8. 9. kísérlet.)

Mindebből természetesen azon következtetést kellett 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 mindezen, az előbbi és ezen pont alatt leírt kísérleteket már megtettük, s a fentti következtetésre jutottunk volna, egy kísérleti hiba ötlött szemünkbe, s ez a következő volt: A n. splanchnicus átmetszése után, tehát n. splanchnicus hűtésnél tudvalevőleg a béledényzet hűdése is bekövetkezik, az edények fölöttébb kitágulnak, a belek erősen vérdúsakká lesznek, miután a belek edényszűkítő idegei a n. splanchnicusban futnak; tehát nem-e a nagyfokú vérbőség annak az oka, hogy a n. splanchnicus eltépése után erőművi ingerekre, 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 eltépése helyett a hydrochloricum morphinumnak nagy adagban bőr alá fecskendését vettük alkalmazásba. Nothnagel¹⁾ ugyanis minden kétséget kizáró kísérletek alapján arról győződött meg, s mi az ő állításait nagyszámú ellenőrző vizsgálatok alapján a legpontosabbnak jelenthetjük ki, — hogy kis adag morphin bőr alá fecskendése (házi-nyulaknál, a mi tapasztalatunk szerint 0.01--0.03 gm) izgatja a bélmozgást gátló ideget, nagy adag pedig (házi-nyulaknál észleleteink szerint 0.04 gm-től felfelé) hűditi; e mellett — s ezt már nem Nothnagel után tapasztaltuk — 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

¹⁾ Nothnagel. Ueber die Einwirkung des Morphin auf den Darm. Archiv. f. pathol. Anat. Bd 89.

nem hűditi a n. splanchnicusban futó összes idegrostokat, csupán csak a bélmozgást gátlókat. A morphinumban tehát oly méregra találtunk, melylyel következtetésünk helyességét illető minden kételyeinket eloszlathattuk.

Felmelegített állatainkat a szokott módon konyhasós fürdőben helyezvén el, felfedtük a beleket, azok renyhességéről meggyőződünk, s az állat bőre alá 0.04 gm. sósavas morphint fecskendeztünk vízoldatban. Néhány perez mulva (4—5 p.) azt vettük észre, hogy natriumsó-jegecczel érintve a beleket, csekély és tökéletlen hosszanti összehúzódás fejlődik ki, egy perezcel később érintve erőlyesebb lesz az összehúzódás, s hosszabb bélkacsra terjed el, már egy-két mp. ig tartó érintés után is; majd a 7—8-ik perezben alig hogy érintjük a beleket, 10—12 ctmnyi bélkaes húzódik göresösen fonallá össze, s csekély erőművi ingerekre rohamos peristalticus mozgás indul meg, holott mindez a morphinmérgezés előtt egyáltalában nem volt észlelhető. (L. 4, 5, 6, 10, 11, 12, kísérlet.) Kételyeink el voltak oszlatva, s következtetésünket annál inkább fenn kellett tartanunk, mert mint egy alább odaiktatott kísérleti jegyzőkönyvünk bizonyítja (15. kísérlet), putrid-mérgezés folytán lázas állatoknál szabályszerűleg ugyanazt észleltük morphinmérgezésre, mint mesterségesen felfűtött állatoknál.

Kísérletek.

Harmadik kísérlet. Nagy szürke franczia nyúl hőmérséke a melegítő szekrényben 39.0° C-ra emeltetik. A konyhasós fürdő hőmérséke 39° C., mely alatt a hasfál megnyíttatik; beleken csekély vérbőség, teljes nyugalom. Erőművi behátásra, (p. o. csipesszel csipésre) 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 nervus splanchnicust eltépjük, mire a belek a Na Cl jegeccze, valamint a K ClO₃ jegeccze a Nothnagel-féle jellemző natrium- és kaliumösszehúzódást élénken, gyorsan mutatják.

Negyedik kísérlet. Süldő házinyúl hőmérsékét a melegítő szekrényben 39.0° C-ra emeljük. Belek 39.0° C. meleg konyhasós fürdőben felfedetvén, nyugodtak. Erőművi ingerre csekély visszahatás. Konyhasó jegecczel érintve a beleket, úgy a vékony-, mint a vastagbelek csak igen mérsékelt hosszanti összehúzódással felelnek, de csak akkor, ha a jegecczel érintés hosszabb ideig tartott. Kali chloricummal érintésre a jellemző gyűrűs összehúzódás. Ha 4 ctmg

hydrochloricum morphinumot bőr alá fecskendünk, néhány percz múlva a vékonybelek úgy, mint a vastagbelek, élénk peristalticus mozgásba jönnek, s ekkor natriumsóval érintve akár a vastag-, akár a vékonybeleket, erős és gyorsan kifejlődő hosszanti bélfeszítődést látunk kifejlődni a pylorus-felé haladó irányban.

Ötödik kísérlet. Süldő házinyúl 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 vérbövek Nyugalmat várva be s konyhasó jegecczel érintve a beleket, csak mérsékelt helyi gyűrűs összehúzódás úgy a vékony-, mint a vastagbeleken, mely összehúzódás semmiben sem különbözik a kaliösszehúzódástól. Ezután az állat bőre alá fecskendezünk 0.04 grm hydrochlor. morphinumot. Bódulat már néhány percz múlva, midőn azután natriumsó jegeczre a vékonybelek ép úgy, mint a vastagbelek is föltöbb erős jellegző hosszanti összehúzódást mutatnak, mely úgy szólván pillanat alatt jó létre.

Hatodik kísérlet. Középnagy nyúlak hőmérsékét a melegítő szekrényben 39.5° C.-ra emeltük. Hasfal felnyitása 39° C. hőmérsékű konyhasós fürdőben. A vékonybelek teljes nyugalomban vannak. Natrium chloratum jegeczre a vékony- és vastagbelek igen minimalis fokú helybeli gyűrűs összehúzódással felelnek.

Az állat 0.04 grm hydrochlor. morphinumot kap bőre alá, s erre már néhány percz múlva Na.-sóra a belek igen erős és rögtön beálló hosszanti összehúzódást mutatnak.

Kali-sóra ép úgy a morphin adagolás előtt, mint után a jellegző gyűrűs összehúzódás a szokott erélyű.

Hetedik kísérlet. Nagy házinyúlnak hőmérsékét 40.0° C.-ra emeltük. Légzés és szív működés zaporos. Az állat 40.0° C. hőmérsékű konyhasós fürdőbe tétetvén, a hasfal megnyittatott; belek teljesen nyugodtak, kissé vérbövek és itt ott gázokkal mérsékelttel teltek. Erőművi ingerre a belek csak igen csekély mérvben hatnak vissza, s e visszahatás is csak helybeli gyűrűs összehúzódásban nyilvánul. Natrium chloratum jegecczel érintve a beleket, azok mutatnak ugyan összehúzódást, de az egészen helybeli, tehát nem a megszokott jellegző. 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 nervus splanchnicus eltépjük, az összes belek Natrium-sóra a jellegző hosszanti összehúzódást igen szépen mutatják, mely tünet, ha a jobb n. splanchnicus is eltépetik, még fokozottabban és gyorsabban jelentkezik, különösen a vastagbeleken, annyira, hogy a natrium-jegecznek néhány helyen alkalmazása után, csaknem az összes belek erősen összehúzódnak, s midőn az összehúzódás szünni kezd, peristalticus mozgásba jönnek.

Nyolczadik kísérlet. Nagy szürke nyúl hőmérsékét a melegítő-szekrényben 40.5° C.-ra emeljük. Az állat 40.0° hőmérsékű konyhasós fürdőbe tétetett; hasfala felnyittatott. A belek kissé erősebben vérbövek. A vékonybelek egy része gázoktól kissé puffadt. Vékony- és vastagbél teljesen mozdulatlanok, s a hol nem puffadtak, ott összeesettek. Még erősebb erőművi ingerre sem támad peristalticus



mozgás, csupán helybeli gyűrűs összehúzódás. Natriumsó jegeczével érintve a beleket, jellemző reactio a bélhuzam egy pontján sem váltható ki, csupán helybeli csekély befűződés látható az érintés helyén.

A kálisó jegeczével érintésre a szokott reactio mindenütt megjelenik és sokkal erőteljesebb, mint a natrium-sóra beálló helybeli befűződés.

A nerv. splanchnicust mindkét oldalon elmetszve, 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 felfedettek, és egészen nyugodtaknak találtattak. Erőművi ingerekre bélmozgás nem jelentkezik. Natriumsóval érintve a beleket, a jellemző visszahatás szintén nem jelentkezik, csupán csekély helybeli befűződés. Mindkét oldali n. splanchnicust elő tépve, natrium sóval érintésre 8—12 ctmnyi hosszú bélkaes huzódik össze alig 1—2 mp. múlva. A vastagbélen az összehúzódás megjelenésére kevéssel több idő szükséges.

Tizedik kísérlet. Nagy házinyúl 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. Natrium-sóval érintve a beleket, az érintési helyen mérsékelt helybeli gyűrűs contractio. Az állat bőre alá 0.04 grm hydrochloric, morphinumot fecskendezünk; néhány percz múlva bódulat, midőn, ha bárhol natriumsóval érintjük az állat bélhuzamát, a legelénkebb szabályos megszokott hosszanti összehúzódás jelentkezik.

Tizenegyedik kísérlet. Süldő házinyúl hőmérsékét a melegítő szekrényben 41.0° C.-ra emeltük. A belek 40.0° hőmérsékű konyhasós fürdőben fedettek fel. A belek általában nyugodtak, kissé vérbövek. Natrium-chloratum jegeczcel érintve a beleket, csak helybeli befűződés. Ezután 0.04 grm hydrochlor-morphinumot fecskendezünk az állat bőre alá. Néhány percz múlva bódulat. Ha most érintettük Natriumsójegeczcel a beleket, mindenütt igen élénk és kiterjedt hosszanti contractiót válhattunk ki

Tizenkettedik kísérlet Nagy házinyúl hőmérsékét 41.3° C.-ra emeltük a melegítő szekrényben. Hasür 41.0° C. hőmérsékű konyhasós fürdőben megnyittatott; a belek nyugodtak, mozdulatlanok. Natriumsó-jegeczre a vékonybelek kisebb mérvű helybeli összehúzódással felelnek, még enyhébbel a vastagbelek. 0.04 grm hydrochloric. morphinumot fecskendezve az állat bőre alá, néhány percz múltán az összes belek jellegző hosszanti összehúzódással felelnek a natriumsó-jegeczcel érintésre.

Tizenharmadik kísérlet. Középnagy házinyúl hőmérsékét 41.0° C.-ra emeltük a melegítő-szekrényben. 41.0° C. hőjű konyhasós fürdőben a belek felfedettek. A belek teljesen nyugodtak, itt-ott gázoktól kissé puffadtak. Erőművi ingerekre igen csekély helybeli befűződés. Konyhasó jegeczcel érintésre semmi mozgás sem a vékony-, sem a vastagbeleken. Ha most a már előre kikészített bolygóideget izgattuk akár az egyik, akár a másik oldalon, a belek enyhe peris-

talticus mozgásba jöttek, s ha a villamárammal izgatás alatt érintettük a beleket konyhasó-jegecczel, úgy azelőbb ki nem váltható natrium reactio most egészen szembetűnően megjelent.

Tizenmegyedik kísérlet. Középnagy házinyúl hőmérséke a melegítő szekrényben 41.7° C-ra emeltetik. A belek 41.0° C. hőjű konyhasós fürdőben felfedtetnek. A bélhuzam teljesen nyugodt. Erőművi behatásra gyűrűs befűződés. Konyhasó-jegecczel érintésre enyhébb helybeli befűződés. Ha a már előbb kikeresett bolygóidegeket most izgattuk, úgy már igen gyenge bevezetett villamárammal is elég erős peristalticus mozgásokat válthattunk ki. Kissé erősebb izgatásnál konyhasó-jegecczel érintésre azonnal a leghevesebb és igen kiterjedten ($10-15$ ctm) jelentkező hosszanti görcsös összehúzódást láttunk fellépni.

Tizenötödik kísérlet. Süldő házinyúl a második kísérletben leírt módon mérgeztetett putrid anyaggal. Állat hőmérséke, midőn vizsgálat alá vettük 40.2° C. Az állat 40.0° C. hőjű konyhasós fürdőbe tétetett és hastalzata megnyitott. Úgy erőművilleg, valamint Natrium sóval ingerelve a beleket, rendes visszahatás azokon nem jelentkezett, még hosszabb ideig tartó behatásra sem. Az állat bőre alá 0.04 grm hydrochlor. morphinumot fecskendezve, s néhány percz múlva Natriumsó-jegecczel érintve a beleket, a legintensivebb összehúzódások voltak kiválthatók.

IV. *Bélmozgás hyperpyreticus testhőmérséknel.* Az előbbi pont alatt azt mondtuk, hogy a bélmozgást gátló idegeknek fokozott ingerületi állapotát mesterségesen felfűtött állatoknál csak akkor láttuk fellépni, ha azoknak végbélhőmérséke 42.5° C-on felül nem emelkedett; u. i. azon meglepő, de jól magyarázható tapasztalatot tehetjük, és pedig kivétel nélkül, hogy ha állataink végbélhőmérséke a 42.5° C.-ot elérte, a beleket csipesszel érintve, csekély visszahatás már kezdett mutatkozni enyhe ingó bélmozgások képében, s Na Cl. jegecczel érintve a beleket gyengébb hosszanti, s a pylorus felé irányuló összehúzódás lépett fel. A belek a felfedés alkalmával különben csaknem nyugodtak voltak. (L. 16. 17 és 18. kísérlet.

Ha az állatok testhőmérséke a 43° C.-ot elérte, a melegítő szekrényben mindig találtunk lágyabb, néha pépes bélsárt, s ha az állatok beleit 43° C. hőmérsékű fürdőben fedtük fel, azok igen élénk, néha rohamos hengeredő mozgásban voltak, mely mozgás még turbulensebbé vált, midőn a beleket itt-ott erőművilleg izgattuk; Na.-só jegecczel érintve a beleket, azok $10-12$ ctmnyi hosszúságban is összehúzódtak tömött fonallá, még pedig már alig egy-két másod-

perczig tartó érintés után (l. 19, 20 és 21-ik kísérlet); kaliumsóval érintésre az összehúzódás jellege sem $42\cdot5^{\circ}$ -tól 43° C.-ig, sem az utóbbi fokon felül mitsem tért el a rendestől.

Ha $42\cdot5^{\circ}$ C.-ra és $42\cdot8^{\circ}$ C.-ra hevített állatainknál a n. splanchnicust mindkét oldalon eltéptük, úgy az előbb is kiváltható Na.-összehúzódás kiterjedésben, erélyben, kifejlődési gyorsaságban csak növekedt. 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 a kísérlet eredményét a hőmérsékből ítélve mindig előre jelezni tudtuk, a nélkül, hogy bár egyszer is csalatkoztunk volna.

Ezen kísérleti eredményeknek magyarázata fölötte egyszerű:

Ha a test hőmérsékét mérsékesen emeltük, a bélmozgást gátló idegeket ingereltük, ép úgy, mint ingerli azokata a kis adag morphin; ha a physikai idegingert, a vér melegségét még tovább fokoztuk, ugyanazt értük el, mint más idegingerrel, ha azt növeljük vagy hosszan engedjük hatni az idegre, a bélgátló idegek kimerültek, pareticusokká lettek, ép úgy, mint azt Nothnagel nagy adag morphinra észlelte, vagy ép úgy, mint azt a digitalint illetőleg a szivvre nézve észleljük, mely méreg kis adagban izgatja a szívmozgást gátló ideget, nagy adagban pedig hűditi. Az analogia a melegnek és a morphinak 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 kisebb adagára a nevezett alkaloidnak a Na-contractiót ki nem válthatta ugyanazon állatnál; ezen közepadagját a melegnek — hogy úgy fejezzük ki magunkat — nyulaknál körülbelől $42\cdot5^{\circ}$ és $42\cdot8^{\circ}$ C. közötti hőmérsékben találtuk, melyet ha csak kissé is emeltünk (ép úgy mint Nothnagel, ha az 0.05 morphin adagot még egy centi-

gmmal megtoldotta,) a bélmozgást gátló ideg paresise a legszembetűnőbbben nyilatkozott.

Azt hisszük, hogy az imént levezetett következtetéseink mellett tovább érvelni szükségtelen, oly annyira bizonyítanak mellette a kísérletek, a melyekről felvett számos jegyzőkönyv közül itt csak a következők álljanak:

Kísérletek.

Tizenhatodik kísérlet. Nagy francia nyúl hőmérsékét 42.5° C-ra emeltük a melegítő szekrény segítségével. Légzés és szív működés igen szapora, meg nem számlálható; az állat oldalra dölve fekszik. 41.0° C. hőjű konyhasós fürdőben a belek felfedtetvén, azok vérbövek és gázokkal teltek. Erőművi ingerekre visszahatás mutatkozik. Natriumsó jegecczel érintve a vékonybeleket, élénk hosszanti összehúzóadás jelentkezik; a vastagbeleken szintén megjelenik a natrium reactio, de kissé enyhébben.

Ha a n. splanchnicust eltépjük, natrium-sóval érintésre a contractiok még hevesebbek és mindenütt egyenlő erővel jelentkeznek, tehát úgy a vékony, mint a vastag- és végbélen.

Tizenhetedik kísérlet. Nagyobb házinyúl 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 vérbövebbek. Natriumsóval érintve a beleket, erősen és gyorsan jelentkezik a jellegző hosszanti összehúzóadás, melynek erőye és kiterjedése még akkor sem növekszik tetemesen, ha a n. splanchnicusok átmetszetnek.

Tizennyolcadik kísérlet. Nagy szürke nyúl hőmérsékét a melegítő szekrényben 42.8° C-ra emeljük; s a beleket 42° C. hőmérsékű konyhasós fürdőben felfedjük. A belek nyugodtak, kissé vérbövek, itt-ott gázoktól puffadtak. Natriumsó jegecczel érintve a vékonybeleket, erős összehúzóadás jelentkezik 3—6 cmnyi hosszú bélkaeson; a vastagbeleken nem ily erős a hatás.

Ha a n. splanchnicusokat eltépjük, natriumsó jegecczel érintésre a vékonybeleken még erősebb és gyorsabban fejlődik ki a reactio, s mintegy 6—12 cmnyi bélkaesra is elterjed némely helyen.

A vastagbeleken a natrium-hatás szintén élénkebb, mint előbb volt; ugyanezt tapasztaltuk a végbélt illetőleg is. A kali-jegeczre beállott helybeli gyűrűs összehúzóadás a n. splanchnicus átmetszése előtt és után egyforma erőyűnek látszott lenni.

Tizenkilencedik kísérlet. Nagyobb házinyúl hőmérsékét 43.0° C-ra emeltük a melegítő szekrényben és hasonló hőmérsékű konyhasós fürdőben fedjük fel a beleket, melyek már erőművi ingerre is igen erős visszahatást mutatnak.

Natriumsó jegecczel érintve a beleket, az egész bélhuzamon mindenütt igen heves hosszanti contractiók jelentkeztek, melyek mindkét oldali n. splanchnicusok elroncsolása után sem erősültek többé.

Husadik kísérlet. Nagy fehér nyúl hőmérséke a melegítő szekrényben 43·3° C.-ra emeltetik. Légzés fölötte szapora; szív működés hasonlóképen, mindkető számlálhatlan. Has puffadt; az állat a melegítő szekrényben fölötte sok lágy bélsárt ürített, ép úgy vizeletet is, mely fehérszínűt nem tartalmazott. Az állat oldalt eldőlvé fekszik, s lábra 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 vérbővek, 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 Natriumsó jegecczel érintésre már az érintés pillanatában összehúzódnak hosszú területen (10—12 ctm), s e tekintetben a vastag-, vékony- és végbél között különbség nincsen. A Kali reactio ép olyan, mint rendes hőmérsékű állatnál.

Ha a n. splanchnicus mindkét oldalt eltéptük, a natrium reactio gyorsaságában és erélyében semmi változás nem volt tapasztalható.

Huszonegyedik kísérlet. Nagy szürke nyúl hőmérsékét 43·5° C.-ra emeljük a melegítő szekrényben. Az állat légzése fölötte szapora; úgyszintén a szív működés is. Erős nyáladás, hasmenés, izzadás és gyakori vizelés. 43·0° C. hőmérsékű konyhasó-oldatban a hasfal megnyitván a belek vérdúsak, puffadtak.

Erőművi ingerekre a belek részéről a visszahatás erélyes. Az állat különben hyperaestheticus. Natriumsó-jegecczel érintve a beleket, a jellegző contractio mindenütt fölötte gyorsan és intensíven jelentkezik, kivéve a vakbelet. A kalium contractio szintén. Elroncsolva a két n. splanchnicus, a natrium contractio erősülése nem észlelhető.

Kísérleti eredmények összefoglalása 1) A lázas betegknél rendes tünetül megszokott székszorulás lehet ugyan a csökkent ételfelvételnek is következménye, de főként abból magyarázandó, hogy láz alkalmával a bélmozgást gátló idegek fokozott ingerületi állapotban vannak. 2) A bélmozgást gátló idegek fokozott ingerületi állapota láznál a test hőemelkedésével függ össze, annak subordinált tünete. 3. Mesterségesen felfűtött házinyúlaknál, ha azok végbélhőmér-

séke 39°C -on felül, de 42.5°C -on alul van, a bélmozgást gátló idegek fokozott ingerülete kísérletileg mindig kimutatható, s 0.04 – 0.05 hydrochloricum morphinumnak bőraláfecskendezésével mindig megszüntethető. 4) Hyperpyreticus testhőmérsék, mely 42.5°C -on felül emelkedik, a bélmozgást gátló idegek paresisét vonja maga után.