

ADATOK A BÉKASZIV BEIDEGZÉSÉNEK ELMÉLETÉHEZ*).

Klug Nándor tanártól.

Miután Goltz¹⁾ a szívmozgásokat fenntartó hatányt a szív vérében kereste, Bowditch²⁾ és Luciani³⁾ kimutatták, hogy a Stannius-féle kísérletnél a szív lekötését követő nyugalom a szív elzárásának illetőleg vértelenségének következménye, mert ha az állatból kivett szív gyomroczába a visszeres öblön át csövet vezettek és a szívet pitvarainak megfelelőleg a csőhez odakötötték, a szív azonnal újra megkezdte működését, a mint belé vért vagy vérsavót vezettek. Ha így a vér a szívmozgások fenntartója, úgy megoldandó marad azon kérdés, hogy a vér melyik alkotórésze gyakorolja ezen hatást és mily módon.

En ezen kérdést megoldhatónak véltem, ha a szívet a Kroecker-féle békaszívjelzőhöz (Froschherzmanometer) különböző helyeken odakötve és a vér légeivel különböző fokban telített vérrel megtöltve, vizsgálom. A békaszívjelző tudni illik a kymographion korrosított korongjára jelzi fel a szív összehúzódásait. Ne hogy a kísérlet eredménye a szívnek a levegővel való érintése miatt zavart szenvedjen, tiszta olajjal megtöltött üvegedénybe merített szívvel tettem kísérleteimet.

A vizsgálatokat nagy békaszíven béka-, nyúl- főleg pedig disznóvérrel tettem.

1. §. Ha, mint Luciani⁴⁾ a békaszív visszeres öblén át a gyomroczába canület illesztünk és a szívet a pitvarok körül a canülhez odakötjük, úgy a szív ha rajta át vért vagy vérsavót vezetünk, tartós nyugalom helyett összehúzódásokat mutat. Ezen összehúzódásokra vonatkozólag tapasztalta Luciani, hogy nem következnek egymás után egyenletes időközökben, hanem több egymást sebesen kö-

*) Előadatott az 1879 jan. 30-án tartott orvosi szakülésen.

¹⁾ Virchow, Archiv f. pathol. Anatomie und Physiologie u. f. Kl. Medicin. 23. K. 487 l.

²⁾ Arbeiten aus d. phys. Anstalt zu Leipzig. 1871. VI. K. 139 lap.

³⁾ Arbeiten aus d. physiol. Anstalt zu Leipzig. 1872, VII. K. 113 lap.

⁴⁾ F. i. h.

vető összehúzóást tartósabb szünet vált fel. Rossbach¹⁾ ezen csoportulos összehúzóás okát keresve, találta, hogy míg a lehetőleg tiszta vérsavóval táplált békaszív ezen csoportosított összehúzóásokat végzi, addig a rostonyájától megfosztott vérrel vagy vérsavóval megtöltöt szív a csoportosított lüktetéseknek még nyomát sem mutatja. Csupán azon esetben látta Rossbach a csoport képződést vér használata mellett is előállani, midőn a szív ugyanazon vérrel addig maradt megtöltve, míg ez élénkpiros színét elvesztette. Ezen tapasztalatok azt látszanak tanusítani, hogy a pitvarokon lekötött szív lüktetéseknek rendeződése a szív tartalmától függ s lehetséges volna a szív-lökéseknek a savó által okozott sajátságos csoportosítását annak kisebb élely tartalmára, vagy a vérsejtekbe foglalt valamely más test hiányára, visszavezetni.

Azonban a vér és vérsavó ezen Rossbach által megfigyelt különböző hatását a békaszívre én nem észleltem. Akár rostonya ment vérrel, akár vérsavóval tettem a kísérleteket, a szív működése mindkét esetben egyaránt nyilvánult; vagy csoportokban lépett fel, vagy egyes külön álló lökésekben, de mindég függetlenül attól, vajjon a szív vérsóval vagy vérrel volt-e megtöltve. Ellenben lényegesen függött a szív működés a lekötés helyétől. Az ide vonatkozó kísérleteknél részint a bizonyos helyen lekötött és vérrel egyszer megtöltött szívet egészen a teljes kimerülésig hagytam működni, részint pedig ugyanazon szíven egymásután különböző helyeken alkalmaztam a lekötéseket.

Ha a szívet a békaszívjelző canüljéhez a visszeresöböl felett kötöttem, ha tehát a visszeresöböl valamint az egész szív teljesen sértetlenek maradtak, a szív meglehetősen egyenletes időközökben jelentkező lüktetéseket végzett. A lekötés után folytonosan lüktető szív kezdetben sebesen emelkedő lökéseket jelzett, melyek az összehúzóás bizonyos maximumát elérve azon hosszabb időig meg is maradtak. Később az egymás után meglehetősen egyenletes időközökben következő lüktetések kisebbedtek, az egyes lüktetéseket elvászató szünetek is mindinkább hosszabbak lettek. Ezen csak nem egy órahosszat tartott, működés után, rendetlen csoportok is léptek fel, melyek azonban friss vér bevezetése folytán azonnal egymást egyenletesen követő lüktetéseknek engedtek helyt.

¹⁾ Arbeiten aus d. physiologischen Anstalt zu Leipzig. 1874. 91. Lap.

Ha a lekötést a visszeresöblön, vagy épen ennek alsó határán tesszük, tapasztaljuk, hogy az összehúzódások előbb észlelt egyenletes egymásutánja annál inkább változik, minél közelebb alkalmaztuk a lekötést a pitvarokhoz. A csoportosított összehúzódás határozott jellegét pedig akkor veszi fel a szív működés, ha a lekötéssel a pitvarok középső harmadához közeledünk. Valamivel közelebb a gyomrocshoz mint a visszeres öbölhez alkalmazva a lekötést, oly alakot nyerünk, minőt a mellékelt ábra két csoportban mutat. (II. T. 13.)

A közel a pitvarok alsó határához lekötött szív többnyire kevés számú lökésből álló csoportokban végzi összehúzódásait, melyek közé több kevesebb egyes lüktetés is vegyül. Az egyenesen a pitvar-gyomrocs közti árokban lekötött szív csoportokba rendezett összehúzódásokat nem tesz. A szív működés nem oly heves itt, mint a visszeres öböl felett történt lekötés után, minek folytán ugyan annyi időre kevesebb szív lökés esik. Az egyes lüktetéseket elválasztó rövid szünetek aránylag hamar hosszabbodnak; az összehúzódások erélye csökken, míg végre teljesen elmaradnak.

A mi a csoportosított összehúzódások lefolyását illeti, az ezeket elválasztó szünetek a kísérlet vége felé mind inkább nagyobbodnak és az egy egy csoportot képező szív lökések egymást mind nagyobb időközökben követik. Egy csoportot illetőleg az egyes szív lökések egymásután kezdetben és a csoport vége felé lassabban következnek, mint a csoport közepén. A szünet után következő első szív lökés a csoportban a legerősebb, innen pedig mind inkább kisebbednek a lökések. Épen úgy kisebbednek az egész csoportok emelkedései és a szív működés egész lefolyása alatt, a szív összehúzódás teljes megszűntéig. Ha azonban a békaszívbe, miután egyszer vérrel megtöltve lett és hosszabban lüktetett, új vért vagy vérsavót vezetünk be, a már elfáradó szív újult erővel folytatja működését, lökései erőteljesebbek és szaporábbak lesznek.

A szív különben leghosszabb időig működik, midőn a pitvaroknak megfelelőleg van lekötve. Feltűnően rövid ideig látjuk a lüktetéseket midőn a lekötést a pitvar-gyomrocs közti árokban tesszük.

Mind ezen eredmények elérhetőek akkor is, ha ugyan azon egy szívet egymás után különböző helyen lekötjük. Tanuságos oly kísérlet is, hol a szívet, mely a pitvarok felső részén történt lekötés folytán csoportosított összehúzódásokat tett, az árokban lekötjük; a meny-

nyiben ez azonnal egyes, egymást mind nagyobb időközökben követő lüktetéseket végez. Felszabadítva a szívet az árokbeli lekötés alól, úgy daczára a lekötés által némi részben netalán szenvedett sértéseknek, újból csoportosított összehúzódások kezdenek föllépni.

2. § Ha most a lekötési hely ezen befolyásának okát keressük, emlékeznünk kell, hogy minden nem a visszeresöböl felett alkalmazott lekötés által, a szív működésre befolyó idegdúcok egy részét elválasztottunk a szívtől.

Ösmerünk egy idegdúcot a visszeresöböl falában, egy másikat a pitvargyomrocs közti határon és ezeken kívül idegdúctelegeket a pitvarok falában is.

Ezen idegdúcok működését illetőleg Bidder¹⁾ a szíven önindítatos és visszahajlás útján megindított szívmozgásokat különböztet meg. A pitvarokat elválasztó sövénybe elhelyezett dúcsejtek volnának a szívmozgásokat önállóan megindító központok, a többi, a pitvar-gyomrocs közti határon levő két dücképlet — a Bidder-féle —, csak visszahajlás útján megindított mozgásokra szolgálna. Biddert ezen nézetének felállításában azon kísérleti tapasztalat vezette, mely szerint a bolygó ideg ingerlése folytán megállott szív, a pitvarok erőművi izgatása által új összehúzódásra nem indítható, ellenben a gyomrocs erőművi ingerlésére összehúzódik; mi szerinte bizonyítaná, hogy a gyomrocsban visszahajlás útján ható idegközpont van a pitvarokban pedig nem; az utóbbi részek idegsejtei tudni illik csak önindítatosak volnának.

E mellett Bidder szerint még az is bizonyítana, hogy a pitvarok és gyomrocs közti határon elválasztott szívrészek közül a visszeres öböllel összefüggő pitvarrészek lüktetnek, míg a gyomrocs nyugton marad, minden legkisebb érintésre azonban lüktetéssel felel. Ezen utóbbi kísérlet nem sikerül, a gyomrocs folytatja lüktetéseit, ha az elválasztás nem a kellő helyen történt; mint a vizsgálat mutatja, ilyenkor a pitvarokhoz tartozó dúcsejtek egy része nem lett a gyomroctól elválasztva. A pitvar és gyomrocs között elhelyezett dücképleteknek tehát a szív rhythmicus működésében Bidder szerint lényeges részök nem volna, s egyedül külső behatásokra váltanának ki szívmozgást.

¹⁾ Müller, Archiv f. Anatomie, Physiologie 1852. 163 lap és Du Bois Reymond, Archiv 1866, 23 lap.

A szív működés ezen magyarázata, az általunk tapasztalt kísérleti eredményekkel, összhangzásba nem hozható. Mi nem találunk módot, mely szerint Bidder felvétele alapján a pitvarok felső részén eszközölt lekötés által, a visszeres öböl falában levő idegdúcok kizárása folytán, fellépő csoportosított szívlyüktetések értelmezhetőek volnának. A sövény önindíthatos ideggócai még zavartalanul működhetnek; de sőt azok egy részének kizárása, egy alantabb eszközölt lekötés által sem képes a dolgot érthetőbbé tenni. Mert feltéve, hogy mind ezen indító dúcsejtek egymás után bizonyos sorrendben működve váltják ki a szívmozgásokat, és hogy e szerint a lekötés folytán az indító ingerek egy része a sorrendből kiesik, még mindig nem érhető abból a szünetek változó nagysága, valamint az egyes csoportokat összetevő lökések igen különböző száma egy ugyanazon lekötés következtében lefolyó szív működés alatt.

A pitvar-gyomroc közötti árokban lekötött szívnél a szívgyomrocscsal összefüggésben csupán a Bidder-féle két idegdúc marad. A szív ilyenkor rövidebb időig lüktet ugyan mint midőn a lekötést fenntebb alkalmazzuk; azonban a szív működés csaknem egy félórát tart, egyenletesen jár le, sőt kezdetben lassubbodik és nem rohamos. Mind az bizonyosságául szolgál arra nézve, hogy nem a lekötés által eszközölt erőművi sértés ingerhatása tartotta fenn ezen szív működést. Nem tekinthetjük tehát a Bidder nevét viselő idegdúcokat sem visszahajlás útján működőknek, az az olyanoknak, melyek egyedül kívülről beható inger folytán váltanak ki szívmozgást.

Goltz¹⁾ a szív működést illető leglényegesebb idegközpontot a visszeresöböl határára helyezi és beösméri, hogy hasonló központok a pitvarok és a gyomrocsfalában is léteznek. Mind ezek azonban nem önindíthatosak, hanem visszahajlás útján ható központok, melyeket rendszeres viszonyok között a vér hoz ingerületbe, és melyek minden inger kizárása mellett a szívet állandóan nyugalomban hagyják. A szív rhythmicus összehúzódását Goltz²⁾ abból tartja magyarázhatónak, hogy az idegdúcok a szív minden összehúzódásánál vértelenekké lesznek. Ha tehát valóban a vér adja az ingert az összehúzódásokra, úgy ezek meg fognak szünni ha az inger eltávolíttatik és fellépnek a mintaz inge visszatér, mint az a szív minden elernyedése alkalmával történik.

¹⁾ Virchow, Archiv f. pathol. Anatomie u. Physiologie, 21 K. 191 lap.

²⁾ Virchow, Archiv f. path. Anatomie u. Physiologie, 23 K. 514 lap.

Azonban ha még a szívgyomrocscs falát illetőleg mondhatjuk is, hogy a szív összehúzódásakor vértelen lesz, nem állitható ugyanaz a pitvarok és nem a visszeresőből faláról. És így egyelőre nem lehetünk hajlandók a szívmozgásokat egyedül visszahajlás útján létrejötteknek tekinteni. Nem ösmerünk a szívben és az abban foglalt vérben, megfelelőleg a szív rhythmicus összehúzódásainak, megfelelő időszakosan fellépő ingert. Kísérleteink alapján a pitvarok lekötése alkalmával a szív időszakos működésében jelentkező hosszabb szünetek, egy-egy csoport lökéseinek kezdetben növekedő, aztán fogyó sebessége, mind oly körülmények, melyeket Goltz felvétele, úgy a mint adva van, értelmezni nem képes.

Stannius már fentebb említett kísérletei szerint a békaszív a visszeresőből eltávolítása után megáll, mi alatt ez még tovább lüktet; azonban a szív újból lüktetni kezd a mint a pitvarokat a gyomrocscstól elválasztjuk. Ezen kísérleti eredmények következtében, mint ösmeretes Stannius¹⁾ a szívben két ideg központot vett fel, melyek közül az egyik gátló, a másik pedig előmozdító, tehát indító hatással volna a szívmozgásokra. Azok jelentőségének közelebbi fejtegetésébe Stannius nem bocsátkozott, kiindulási pontúl szolgáltak azonban e vizsgálatok több más bűvár kutatásainak.

Igy megkülönböztet Heidenhain²⁾ is gátló- és indító idegközpontokat. Szerinte a gátló ideggócok túlnyomóan a pitvarok felső határán és a visszeres öböl falában vannak, az indítók pedig a pitvarok alsó határán és a gyomrocscsban. Azért szünteti meg a szívmozgásokat legalább hosszabb időre a visszeres öböl alatt alkalmazott lekötés, mivel mint nagy fokú erőművi inger erősen izgatja a lekötés helyén levő gátló idegdúcokat.

E szerint kísérletünknel, az e helyen történt lekötés után, a csoportokat elválasztó szüneteket is a gátló központoknak a lekötés által okozott ingerléséből kellene leszármaztatni.

Ez esetben azonban a szüneteknek kísérletközben mindinkább rövidülni s végre teljesen elmaradni kellene, minthogy a lekötés által okozott ingerület, mint azt Heidenhain elméletének támogatására épen maga is kiemeli, csakhamar — 5—10 perc mulva — lejár és így

¹⁾ Müller, Archiv f. Anatomie, Physiologie, sat. 1852. 92 lap.

²⁾ Müller, Archiv f. Anatomie, Physiologie, sat. 1858. 479 lap.

a gátlódúcok hatása megszűnik. Mint azonban elégszer alkalmunk volt meggyőződni a szünetek, a kísérlet kezdetén jelentkező kevés kivétellel, a több órán át tartó kísérlet alatt is mindinkább meghosszabbodnak.

Bezold ¹⁾ vizsgálatai szerint is kell a szívben indító és gátló erőket folytonos működésben képzelnünk. A szívmozgásokat eme megindító és szabályozó erők székhelye kiválóan a visszeres öbölben és a gyomrocshatárán elhelyezett idegdúcokban volna, a gátló erők központját pedig leginkább a pitvarok falában elhelyezett idegsejtek képeznék. Ha tehát a visszeres öblöt elválasztjuk, még megmaradnak a pitvarok falában a gyomrocshatárán elhelyezett idegdúcok, ezekben pedig a gátló és indító erők egymást, legalább hosszabb időn át, egyensúlyban tartják. A nyugalom alatt azonban mindinkább nő az indító erőrésztlet, mely végre az egyensúlyt az indító hatás előnyére megváltoztatja. Elválasztva végre a pitvarokat is a gyomrocstól, az elválasztással izgattuk a gyomrocstól, az akadályozó erők legnagyobb részét eltávolítottuk, minek folytán a gyomrocshatáránál élénken összehúzódni kezd.

Ez egyúttal azon elmélet, melynek alapján ma többnyire a testből kivett szívüktetéseit önállóan folytató szív működését magyarázni szokás. Ebből kétségkívül érthető lesz, hogy miért tesz a szív egyenletes időközökben jelentkező üktetéseket, midőn a visszeres öböl felett a canülehez odakötjük; midőn tehát a szívállományban létező indító és gátló góczok mind, a szívvel összeköttetésben maradtak. Ha pedig a szívet a pitvarokon lekötjük, elválasztjuk a visszeres öböl falában túlsúlyban jelen levő indító góczokat, és a gyomrocshatárán még összefüggő szívreszekben az összehúzódást akadályozó tényezők jutnak nagyobb fokba érvényre. E miatt a visszeres öböl alatt lekötött szívben az indító erőnek, hogy szívösszehúzódást kiválthassanak, nagyobb fokra kell emelkedni mint azelőtt; mi általában hosszabb szünetek oka lehet, de még nem adja magyarázatát annak, hogy miért jelentkeznek a szívösszehúzódások csoportokba rendeződve.

Bezold elmélete tehát szintén nem képes a csoportosított szív-működés magyarázatát adni és így kénytelenek vagyunk ezt más úton keresni.

¹⁾ Virchow. Archiv f. path. Anatomie und Physiologie. 14 X. 294 lap.

Hogy a szív indító dúcaiban támadó ingerületnek akadálylyal kell megküzdeni, midőn az szívlökést akar kiváltani, az oly körülmény, melylyel kisebb-nagyobb fokban valószínűleg mindenkor találkozunk, midőn idegingerület valamely szervben működést vált ki. Midőn például az izmot idege felől, villámcsapás által, összehúzódsra indítani akarjuk, az idegre alkalmazott ingernek bizonyos erővel kell birni, mely nélkül az, izomrángás kiváltására elégtelen marad. Szükséges tehát, hogy a szívnél is az idegdúcaiban kifejtett ingerület bizonyos fokot elérjen, melyen alól szívösszehúzódsát kiváltani nem képes. Elejtve ez okból a gátló dúcokat, egyedül az indító dúcok jelenlétéből kísértjük meg a szívmozgásoknál észlelhető tüneteményeket értelmezni.

Felteszük, hogy a szívdúccok összes ingerületének bizonyos fokra kell emelkedni, miszerint izomműködést válthasson ki, mivel az indító központok legnagyobb mennyisége a visszeres öböl falában van, következék, hogy az összehúzódsát kiváló ingerület is itt fogja legelőbb azon fokot elérni, mely mellett összehúzódsát képes kiváltani. Együttal ezen ingerület a vele határos pitvar és utána a gyomrocs idegelemeinek ingerületét, erő kiváltás utján, a kellő fokra emeli, minél fogva a szív részeinek összehúzódsása azon bizonyos sorrendben következék, melyben azt rendes viszonyok közt lefolyni látjuk. Ha a szívet a pitvarokon lekötjük és az indító góccok jelentékeny részét eltávolítjuk a visszamaradó idegelemek összes ingerületének, hogy szív működést kiválthasson, oly fokra kell emelkedni mint előbb, midőn a visszeres öböl idegelemei felől erő kiváltás történt. Ennél fogva a szív működés egészben véve lassubb lesz. Bizonyító erre nézve azon körülmény, hogy a szív a pitvarok lekötése előtt bizonyos idő alatt több lüktetést végez, miat lekötés után, azaz, a szívlökések közép szaporasága az utóbbi esetben kisebb mint az elsőben. Ugyan ezen lekötés alkalmával a szív működések nem következnek egymás után egyenletes időközökben, hanem csoportokba rendeződnek. Ezen saját szerű tünetemény magyarázatát Kronecker¹⁾ vizsgálatai megadják. Kronecker ugyan is villamos izgatással tett kísérletei alkalmával kimutatta, miszerint egy szívlökés egy időre könnyebbíti a következőnek létrejöttét, a szünet ellenben nehezíti azt. A saját szerű

¹⁾ Beiträge zum Anatomie und Physiologie als Festgabe Carl Ludwig. Leipzig, CLXXVII. lap.

könnyebbülés, melyet egy lüktetés a következőnek kölcsönöz, valószínűvé teszi, hogy a fokozódott ingerlékenység még egy ideig tart és ez idő alatt gyöngébb lökések következtében át is lépi a küszöböt. Midőn tehát a tetemes fokra emelkedett ingerület hosszabb szünet után lüktetést váltott ki, ezt azonnal még több lüktetés is követheti, minthogy a szívet, az első lökés folytán, egy időre gyöngébb fokú ingerület is összehúzódsra indíthatja. Ennek megfelelőleg legmagasabb minden csoport első lökése és magasabb a szünet után következő csoport első összehúzódsása az előzetes csoport utolsó lüktetésénél.

Hogy az órákon át működő szív mind hosszabb időig szünetet tart és hogy az utolsó csoportok lüktetései jóval alacsonyabbak az első csoportok utolsó lüktetésénél, ennek egyszerű oka a szív mind inkább előhaladó kimerülésében van. Mint azt azon észleletünk bizonyítja, mely szerint a már elfáradó szív rövidebb szüneteket és magasabb lüktetéseket tesz, ha a benne volt vért friss vérrel helyettesítjük.

Végre midőn a lekötést a pitvar-gyomroc közötti árokban a B i d d e r-féle idegdúcok felett alkalmazzuk, elesnek a pitvarok, ennél fogva a viszony az indító erők és az ezek által leküzdendő akadályok között az indító erők előnyére változott meg. Azért hosszabb szünetre nem lesz szükség, a szív működés hasonlóan fog végbe menni, mint azon esetben, midőn a visszeres öböl is a szívmozgásokra bántatlanul befolyt.

A pitvar-gyomroc közötti árokban lekötött szív leghamarább merül ki, aránylag már rövid időmulva szűnik meg összehúzódni, nyilván a működő indító idegdúcok csekély mennyisége miatt. Az ezen lekötés után még fennmaradt indító központok épen úgy hatnak mint a szív mindannyi idegdúca együttvéve, az egyes szívösszehúzódsok ereje, egy egy szív lökés lefolyása csak olyan, mint midőn a szívet fenntebb lekötöttük, ennél fogva a jelenlevő aránylag csekély számú indító dúcoknak hamarabb is kell kimerülni.

És így képesek voltunk a szív működésre vonatkozólag általunk eddig felismert tüneteményeket kielégítően értelmezni, egyedül a szív falában székelő indító gócból. Együttal az eddig tárgyalt vizsgálataink is határozottan arra utálnak, miszerint a vérben keressük a szív idegdúcaira ingerlőleg befolyó hatányt; ez okból még a vér légeinek befolyását is vizsgálat alá a szív működésére vettem.

3. §. A véren átvezetendő élelyt többnyire barnakó és chlor-savas kaliból állítottam elő, azonban tettem kísérleteket villamos vegybontás útján előállított élelynyel is. A szénsavat krétából hígított sósavval nyertem. A használandó léget üveglégtartóba fogtam fel és innen vezettem azt tetszés szerinti mennyiségben, azon véren át, melylyel a szívet megtölteni akartam. Így megfigyelhető volt az élelynek és szénsavnak a békaszív összehúzódásaira vonatkozó hatása.

Az élelyt illetőleg tudjuk Regnault vizsgálatai óta, hogy a tiszta élelynek kitett vér ezen légnemből nem vesz fel lényegesen többet mint a körleighből. E miatt már előre sem várhatunk feltűnő változást a szív lüktetéseiben, ha abba friss vér helyett élely által átáramlott vért vezetünk. Azonban ennek daczára az élelydús vér indító, élénkítő hatása a szív működésére, eléggé észrevehető. Egyúttal összehasonlítva az élelyvér hatását az élely által átáramlott vérsavó hatásával találjuk, hogy míg a vér a szívlüktetések számát és erejét feltűnő fokban gyarapítja, addig emez csak kevésbé mutatja ugyan azon hatást sőt a szív mindinkább előhaladó kimerülését megakadályozni nem képes. Mi ennél fogva a vérsejtekből, illetőleg azoknak az élelynyel egyesült haematoglobulinjában fogjuk a szívmozgások legkiválóbb indító tényezőjét keresni.

Az élelyvér élénkítő hatása szembevetendő ha ugyan azon egy szívet, egyszer higanyszívattyú alatt hosszabb időn át élelyétől megfosztott, másszor élelynyel telített vérral töltjük meg. Midőn a szív maga még teljesen életképes és friss, a szívatyú alatt élelyétől megfosztott vér még nem mutat ugyan nagy fokú eltérést az élelydús vérnek a szívre gyakorolt hatásától, ellenben feltűnő a hatás, ha a szív hosszasan működött és a saját állományában eredetileg még meg volt feszerőkészletet nagyobb részt már elfogyasztotta, minél fogva érzékenyebbé lett a benne foglalt vér behatása iránt. Az igen szabályos csoportokban működő szív az élelyvér befolyása alatt gyakran nagyobb számú egyes összehúzódásból álló csoportokat ír le, melyekben az egyes összehúzódások egymást néha feltűnő sebességgel követik, annyira, hogy az élelyedés valamely előzetes lüktetés következtében még távolról sem járt le s a szív már is új összehúzódást kezd.

Sokkal feltűnőbben mutatkozik a szénsav lassabbító hatása, a mennyiben a szénsavval telített vér a szívet működésében teljesen

megállítani képes. Midőn a szíven átvezetendő 20 C. C. véren át 10 - 20 C. C. szénsavat vezettem, akkor ezen vér az egészen friss békaszív működésében még feltűnő változást nem idézett ugyan elő, azonban már szembetűnő volt 40 C. C. szénsav keresztülvezetése mellett a csoportokat képező összehúzódások számának és magasságának kisebbedése, valamint az egyes csoportokat elválasztó szünetek nagyobbodása. Később, midőn a kimerülő szív csoportosított összehúzódásai mindinkább egyes lüktetéseknek engedtek helyet, és a véren át még több szénsavat is vezettem, a szívlökések száma 100 mp.—alatt 44-ről 22-re szállott alá. Új tiszta vér behatására ezen, a szénsav által lassabbitott, szívlökések szaporábbak és magasabbak lesznek. Ha végre a szívbé vezetendő véren át hosszabb időig sok szénsavat bocsátottam, a szív működés csakhamar lassubbodott, sőt többnyire néhány kevés lökés után meg is állt; tiszta vér azonban a szívet még most is új működésre indítja.

A szénsav ezen hatását az élely nem zavarja, megmarad akkor is, ha a véren át oly légkeveréket vezettem, mely $\frac{2}{3}$ részében szénsavból és $\frac{1}{3}$ részében élelyből áll.

A szénsav felösmert gátló hatása, tudvalevőleg kétféle értelmezést enged meg, mihelyt feltesszük, hogy a szívmozgásokat a szív falában székelő indító és gátló idegdúcok egymás ellenében ható ingerülete tartja fenn. A vér szénsava tudniillik bénítólag hathat az indító dúcokra, vagy ingerlőleg a gátlókra és mindkét esetben akadályozott szív működés lesz a hatás eredménye. Fennáll azonban a szénsav ingerlő hatásával szemben a gátlódúcokra, azon jelentékeny körülmény, hogy mialatt a szívlökések a szénsav behatása folytán ritkulnak, a szív által az egyes lüktetések alkalmával kifejtett erő, a helyett hogy nőne, feltűnő fokban gyengül; holott midőn például a halygó ideget izgatjuk a lassabbodott szív lökések egyúttal sokkal erőlyesebbek lesznek. Ezen jelenség egymaga határozottan a szénsavnak gátlódúcokra gyakorolt izgató hatása ellen szól és arra utal, hogy a szénsavnak bénító hatást tulajdonítsunk a szív indító központjaira.

4. §. Összefoglalva az élelynyel és szénsavval tett vizsgálataink eredményét, mondhatjuk tehát, hogy a szív összehúzódásait legélelyebben végzi, ha élelydús vérrel van telve, hogy ellenben az élelyhiány— a szivattyu alatt élelyétől megfosztott vérrel telt kísérleteinknél—, még sokkal inkább pedig a vérnek szénsavval való túlságos megtelődése, bénítólag hatnak a békaszív összehúzódására.

A vér légeinek ezen felösmert hatása kétségkívül a rendes életviszonyok közt is a szívmozgások fenntartója és szabályozója. Kísérleteink tehát teljesen feljogosítanak azon következtetésre, hogy a szívmozgásokat megindító és fenntartó idegdúcok állandó ingereül a vér élenye, illetőleg a vérsejtek oxyhaematoglobulinja szolgál. A vért egyúttal, a rendes életviszonyok között, a légzési művelet állandóan azon helyzetben tartja, melynél fogva folytonos ingerképes állapotban megmarad.

Megjegyzem még e helyen, hogy a szívnek a vér által állandóan beidegzett gócain kívül, külön visszahajlási műveleteket kiváltó — reflectoricus — dúcokat felvenni szükségtelen. Mert ha a szünet, mely Stannius kísérleténél beáll, midőn a visszeres öblöt a jobb szívpitvartól elválasztjuk, a szív bármely pontjának érintésére — az üteres-öböl kivételével — lüktetés által félbeszakíttatik is, úgy az még nem bizonyít külön visszahajlási ideggócok jelenléte mellett. Ugyanazon idegrostok, melyek különben a dúcokból kiinduló ingerületeket a környék felé juttatják, alkalmasak lehetnek a visszahajlási művelet eszközlésére is.

A MAGYAR ORVOSI SZAKIRODALOM 1878-ban.

I. Orvosi szaklapok és folyóiratok.

Orvosi hetilap. Szerk.: *Markusovszky Lajos* tr. Főmunkatárs: *Balogh Kálmán* tr.

Melléklapjai:

Közegészségügy és törvényszéki orvostan. Szerk. u. a.

Szemészet. Szerk.: *Hirschler Ignác* tr.

Gyógyászat. Szerk.: *Poor Imre* tr. Főm.: *Dulácska Géza* tr.

Melléklapja:

Államorvos. Szerk. u. a.

Jegyzet. A dolgozat címe után álló betűk azon szaklapokat jelentik, melyben közöltetett. Rövidítések: O. H. = Orvosi hetilap. — K. és t. o. = Közegészségügy és törvényszéki orvostan. — Szem. = Szemészet. — Gy. = Gyógyászat. — Á. O. = Államorvos. — Akad. Ért. = Akadémiai Értekezések. — Ért. = Értesítő. — Erd. muz. évk. = Erdélyi muzeum-egylet évkönyvei. — O. egyll. = Bpesti orvosegylet.