

Marey és Chauveau lovakon tett kísérleteinél, melyeknél egy-egy szívlökés 1·15 mp.-et vett igénybe, aránylag igen rövid időig — 0·2 mp.-ig — tartott a pitvarok összehúzódása. Hasonló áll Landois-nak az emberre vonatkozó számításait illetőleg is. Ez utóbbiak szerint például egy embernél kinek szíve egy perc alatt 55 lökést tett, a szívlökés tehát 1·09 mp.-ig tartott, a pitvarok összehúzódása csak 0·177 mp.-nyi időt vett igénybe.

Marey és Landois ezen, a szívpitvar összehúzódására lónál illetőleg embernél, vonatkozó adatai inkább a békapitvar összehúzódására vonatkozó adatainkkal egyeznek meg.

Ez eltérések oka, lehet a kísérletre használt különböző állapotban, de lehet Marey és Chauveau kísérleténél a vizsgálók által követett kísérleti eljárásban is. Hogy mi alapon határozta meg Landois a szívmozgás egyes szakaszainak időtartamát, azt ismeretelni Landois elmulasztotta, ennél fogva eljárása sem vehető bírálat alá.

VI.

A szívgyomor összehúzódásának lefolyásáról.

Kürschner¹⁾-nél olvassuk: hogy a szívgyomorösszehúzódás Haller szerint a szív alapján és csúcsán egyszerre indul meg s mindkét ponttól előre haladva, a szívgyomor közepén találkozik; hogy Sennac szerint az összehúzódás a szívcsúcsán kezdődik s az alap felé halad, a honnan ismét vissza tér; hogy Arnold szerint az összehúzódás a szív alapjáról indul ki. Mindezen nézetek inkább elmékedés mint észlelet útján keletkeztek.

Kürschner maga házi nyúlak és fiatal kutyák szívébe, a megnyitott pitvaron át, egy ujjat vezetett be és egyszerre érezte, hogy az ujj a visszeres szájadékban befűzetik, hogy a szemölcsök keményednek és hogy az egész szívfal az ujjhoz hozzányomúl. Innen

¹⁾ Wagner, Handwörterbuch der Physiologie. II. k. 35. l.

következteti, hogy a szívfal összehúzódása nem egy pontból indul ki, hanem minden ponton egyszerre.

Ujabban a szívgyomor összehúzódásainak lefolyását békaszíven Engelmann¹⁾ és Marchand²⁾ figyelték meg.

Engelmann kísérleteinél a szívgyomrot egyes darabokra vágta, melyeket egymással keskeny izomhidak kötöttek össze. Ezen darabok egyikének izgatására a többiek is egymásutáni sorrendben rövidültek. Tekintve a szívgyomor szöveti szerkezetét, Engelmann következteti, hogy az ingerület izomsejtről izomsejtre, külön erre szolgáló idegelemek közvetítése nélkül terjed tovább. A lappangási időszak meghatározására, a levágott szívgyomrot nedves kamarába vastag agyagelectrodok közzé helyezte. Ingerül bevezetett áramesapásokat használt. A szánkagépet egy nagy Grove-féle elemmel kötötte össze. A rángásokat könnyű nádemelyű, negyvenszeres nagyítással írta a kormosított papírlapra. Ezen meghatározások szerint a lappangási időszak békánál legalább 0,08, patkánynál 0,038—0,048 mp.-ig tartott. Ezen kísérletek alatt az ingerület előhaladási sebessége oly gyors volt, hogy a szívgyomor minden része egyszerre összehúzódni látszott.

Hasonló eljárás szerint és szintén békán tette Marchand is vizsgálatait. A kísérletekre a „szívesúcs“ „az egész szívgyomor“ és „a szív sinus nélkül“ szolgáltak. Mind a három esetben a szívki-sérlet közben nem lüktetett. Ingerül egyes bevezetett áramesapásokat használt, melyeket, úgy mint Engelmann kísérleteinél is, maga a hengermiographion váltott ki. A szív üveglemezre tétetett, ehhez voltak az ingert vezető fémelectrodok is erősítve. A készítményen könnyű üvegemelyű feküdt, mely a szívmozgásokat követte és a myographionra feljegyezte. Az electrodokon a szívalapja nyugodott és ezen az emelyű. A szívet minden eltolódás ellen agyagpárna biztosította.

A lappangási időszak téli békánál 30,8—17,75, nyárinál 22,0625 és 11,5 századrész másodperc közt ingadozott. A készít-

¹⁾ Archiv f. d. gesammt. Physiologie. XI. k. 465 l.

²⁾ Archiv f. d. gesammt. Physiologie. XV. k. 511 l.

mény minősége, a hőfok, valamint az elfáradás, a lappangási időre befolyás nélkül látszottak lenni. Észrevehető befolyással volt azonban az inger nagysága. A rövidülési görbe a harántesikolt izomrostok rövidülési görbéjének lényeges tulajdonságaival birt. Az egész rövidülés 2—3 másodpercig tartott.

Az ingerületi hullám tovaterjedési sebességét illetőleg megjegyzi Marchand, hogy egymásután gyorsan izgatva a szív két különböző helyét, a két görbének eltérése oly csekély, miszerint a görbék kezdete egymástól vagy épen nem, vagy csak igen keveset tért el. Az előhaladási sebesség e szerint nagyobb 100 mm.-nél 1 mp. alatt, a mi szerző szerint arra mutat, hogy a szív minden rostja összehúzódását csaknem egyszerre kezdi meg és végzi be.

Kürschner a szívgyomorba bevezetett újával az összehúzódás lefolyását nem ítélhette meg, mivel egyfelől az új bevezetése zavarólag folyhatott be a szívmozgásokra s mivel másfelől a rövidülés sokkal sebesebben járhat le, sem hogy előhaladásának módja a tapintó új segedelmével megítélhető legyen. Engelmann és Marchand vizsgálatai, melyek alatt a nem lüktető békaszív villamosan izgattatott, a rendszeren lüktető szívgyomor összehúzódásának lefolyását illetőleg szintén nem adhattak felvilágosítást; abból hogy a villamosan izgatott szívgyomor egyszerre összehúzódik, még nem következtethető a rendszeren lüktető szív működésének hasonló lefolyására. A kicsiny békaszívgyomor valamely pontjára alkalmazott bevezetett áramcsapások kétségkívül nemesak az electrodek közzé vett szívgyomor részletet fogják izgatni. Marchand a kimetszett szívgyomor izgatásakor a nemleges áramingadozási hullámot mindenkor az izgatás helyétől látta kiindulni, a mi jele annak, hogy kísérleteinél az ingerületi hullám is innen vette kezdetét. Az ingerület tehát, mint az másképp várható sem volna, mindég az izgatás helyétől indult ki.

Ezen vizsgálatok tehát a szívgyomor összehúzódásának lefolyására nézve felvilágosítást nem adhattak. Minthogy pedig más idevágó vizsgálat, legalább tudtommal nem közöltetett, a megelőző közleményben leírt eljárás segedelmével eldönthetni véltem azt is, vajlon a szívgyomor alapjáról csúcsa felé vagy megfordítva, vagy talán egész kiterjedésében egyszerre húzódik-e össze.

Ezen célra a szívjelző mindkét aluminium rudaeskáját lemért távolságban egymástól, helyeztem a szívgyomorra. A két emeltyü író vége a szívgyomor mozgását hengermyographionnak forgó hengerére jegyezte. Együttal az időt, villamosan mozgatott hangvilla jelezte, $\frac{1}{100}$ másodpercnyi időközben.

Békán úgy a kimetszett de lüktető, valamint a ki nem metszett szíven is tettem a vizsgálatokat. Az egyik emeltyü a szívgyomor alapján, a második 4 mm.-el alább érintette a szívet. Nagy figyelmet fordítottam a két emeltyünek lehető egyforma pontos beállítására.

Ily kísérlet alkalmával, ha a kimetszett békaszív perezenként 40—60 lökést tesz, a szívgyomor egész kiterjedésében egyszerre összehúzódni látszik. A görbék egy időben kezdődnek, elkésés egyiknél sem vehető észre; leszálláskor azonban a szívalap mozgását jelző emeltyü mindég néhány századrész másodpercczel később éri el a metszéki vonalat mint a szívesúcsé. De midőn ugyanezen szív ritkábban és lassabban összehúzódni kezd, úgy hogy 1 mp. alatt csak mintegy 9—10 lökést tesz, akkor a szívesúcs jelzője 0,03—0,04 mp.-el előbb hagyja el a metszéki vonalat mint az alapé; az alapjelzője azonban most is a rágási görbe írását 0,10—0,45 mp.-el később fejezi be.

Mi a két rágási görbe alakját illeti, a szívesúcs görbéje teljesen hasonlít a myographionon más izommal írt rágási görbéhez, az alap rágási görbéje megnyújtott csúcsesal bír.

A gyomor összehúzódása ezen lassú szív működés alatt egészben mintegy 1,83 - mp.-ig tartott.

A béka szíven tett ilyen tapasztalatok után emlősszíven is tettem vizsgálatokat. Ezekre kimetszett kutya- és macska-kölyök szívei, valamint házinyúl szívek is szolgáltak; legjobbnak bizonyult itt is a kísérletet az élő nyúl szívgyomrán úgy tenni, a mint azt a megelőző közleményben leírt kísérleteim alkalmával tettem.

Ha már a béka szívgyomrán megejtett vizsgálatoknál az emeltyük pontos odaillesztése a kísérlet eredményének megítélésénél fontossággal bírt, úgy itt erre szigoruan ügyelni még inkább volt szük-

séges. A kísérletek minden esetben úgy történtek, hogy a két emeltyü aluminium rudacskái egymástól 10 mm.-nyi távolban, egész súlyokkal nehezettek a szívgyomorra; a mint tehát az ezek alá eső szívészlet összehúzódott, a megfelelő emeltyünek is állásából ki kellett mozdulni.

A jobb szív esúcsa rendes szív működés közben, midőn az élő nyúl szív lökésének száma egy perez alatt a 250-et is felülmulja, alig észrevehetően előbb kezdi meg összehúzódását, mint alapja. — Feltűnő lesz azonban ezen időkülönbség, ha vagy az egyik bolygóideget gyengén izgatjuk, vagy az egyik mellhártya ürt nyitjuk meg és az állat csak fél tüdejével lélekkzik, mind két behatás alatt tudniillik ritkábbak és lassabbak lesznek a szív lökések. Sőt az utóbbi eljárás még azon előnnyel is bír, hogy a szív azon oldal felé esik, melyen a mellhártya ür megnyitása következtében a tüdő összeesett, mi által a hozzáférhetés az egyes szívgyomrokhoz könnyebbé van téve. Ha például a bal tüdő összeesik, az aluminium-rudacskákat a jobb szívgyomorra lehet állítani és megfordítva.

A mellékelt 4-ik ábra egy ezen eljárás szerint a jobb szívgyomron tett kísérlet eredményét tüntet fel. Az ábra felső vastagabb rövidülési görbáját a jobb szív esúcsa táját érintő jelző, az alsóbbikat az ettől 10 mm.-el feljebb a szívalap közelébe állított jelző irta. A szív 1 perez alatt 48 lökést tett, egy szív lökés időtartama 1.24 mp.-et vett igénybe. A két emeltyü vége épen függőlegesen egymás alatt irt. Mint az ábrán látható, a szív esúcs mintegy 0.09 mp.-el előbb kezdte jelezni összehúzódását, mint az alap, jelöl annak, hogy a jobb szívgyomor összehúzódása ennek esúcsától alapja felé haladt.

Nem annyira feltűnően látszik a szív esúcs összehúzódása megelőzni az alap összehúzódását a bal szívgyomron. Egy esetben például, melyben a szív 1 perez alatt 46 lökést tett, a szív esúcs alig 0.02—0.03 mp.-el előzte meg a szív-alap megvastagodását. Egyúttal nincs a két rángási görbe alakja közt azon különbség sem, mely a

jobb szívgyomron tett kísérleteknél (lásd a 4-ik ábrát) látható volt. Itt tudniillik mind két görbén a dikrot szívlökések alakja határozottan ki van fejezve. Ezt tünteti fel például az 5-ik ábra is, mely egy ilyen kísérlet alkalmával nyert szívlökései görbét ábrázol; ez ábrán a két görbe közül megfelel a felső az alap, az alsó a szívesücs rövidülésének.

A rángási görbe ezen dikrot alakjának jelentőségére más alkalommal szándékozom visszatérni, itt még csak azt jegyzem meg, hogy kimetszett szíveken nyert rángási görbéknek ily dikrot alakja nincsen.

Ha ezen kísérleteinknek a szív lassúbbodott működése mellett elért eredményét tekintetbe vesszük, valamint azon körülményt is, hogy kísérleteink közt egy sem volt, melyben a szívalap görbéje előbb látszott volna kezdetét venni mint a esücs, úgy nagy valószínűséggel mondhatjuk, hogy a szívgyomor összehúzódása a szívesücsből a szívalap felé halad.

VII.

A sötét hőugarak hatása a retinabiborra.

A sötét hőugarak hatását az ideghártya biborszínű festanyagára napsugarakkal vizsgáltam meg. E célra a napsugarakat teljesen besötétített szobába, heliostat segédelmével, vezettem be, és konyhasóhasáb segédelmével bontottam szét, hogy külön válaszszam a sötét hőugarakat a nap világító sugaraitól. Máskor a napsugarakat csillám-edényen vezettem át, mely jóddal sötétre festett szénkénnel megtöltve volt s azért a fényt visszatartotta, míg a sötét hőugarakat szabadon átbocsátotta.

Ezen sugarak behatásának vettem alá a béka (*r. esculenta*) és a friss borjuszem ideghártyáját. Az ideghártyát sötét szobában vettem ki a szemből és 0.5 Cm. széles 2 Cm. hosszú üvegszekrény kébe tettem. A szekrénykét csillámlemezzel fedtem be. Minden kísérlet alkalmával félretettem a megvizsgálandó ideghártya egy részét