



HB 4907

ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉRTESITŐ

A KOLOZSVÁRI ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT ÉS AZ
ERDÉLYI MUZEUM-EGYLET TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁ-
LYÁNAK SZAKÜLÉSEIRŐL ÉS NÉPSZERŰ EJŐADÁSAIRÓL.

I. ORVOSI SZAK.

II. kötet.

1880.

I. füzet.

KÖZLEMÉNYEK A KOLOZSVÁRI TUDOMÁNY-EGYETEM
ÉLETTANI INTÉZETÉBŐL.

I.

A digitalin hatásáról különös tekintettel a szívbeidegzésre.

Klug Nándor tanártól.

1. Bevezető észrevételek.

Az első ki a digitalis befolyását a szív működésre behatóan tanulmányozta Traube volt.¹⁾ Azon tapasztalatból kiindulva, hogy a digitalis az emberi szív lüktetéseit bizonyos kis adagban ritkítja, nagyban pedig gyorsítja, felteszi Traube, hogy a digitalisnak a szív működést gátló idegközpontra — „regulatorisches nervensystem“ — kis adagban izgató, nagy adagban eleintén izgató azután pedig bénító hatása van.

Kutyán tett kísérleteinél a digitalis főzetet az állat torkolati visszerébe fecskendezte. A mérég befecskendezését mindenkor az érlökések számának tetemes kisebbedése követte, mely kisebbedés, mint két n. vagus átmetszésére, feltűnő szaporodásba ment át. A digitalis főzetnek tehát hasonló hatása van, mint a minő hatást

¹⁾ L. Traube. Gesammelte Beiträge zur Pathologie und Physiologie. I. k. 190 és 252 lap — 1851.

a vagusok közvetlen ingerlése szokott okozni. Ezen okból Traube a digitalisnak a szív működést gátló nyúltagybeli idegközpontra izgató hatást tulajdonít. Következtetését még azon körülmény is támogatja, hogy a digitalis főzet a vagusok előzetes átmetszése után az érlökésre lassító hatással nincsen. Azon kivételes kísérleti eredményeket, melyeknél az érlökéseket a vagus-ok előzetes átmetszése daczára ritkúlni látta, Traube az által véli magyarázhatónak, hogy a digitalist tartalmazó vérnek az átmetszett vagus-csonkra is izgató hatást tulajdonít. Ezen felvétel mellett azonban érthetelen marad az, hogy a digitalis ezen izgató hatását az átmetszett vagusra csak kivételesen gyakorolja. Mint tudjuk a szív működést gátló idegrostok egyes esetekben nem haladnak kizárólag csak a vagusban. Így észlelte Bezold¹⁾, hogy a digitalis folytán 5 másodperc alatt 10—11 lüktetést tevő nyúl szív, a vagus-ok átmetszése után 16—18 lüktetést tett, a melyek mindkét sympathicus átmetszése folytán 20-ra emelkedtek, jeléül annak, hogy itt a szív működést lassító rostok a sympathicus-ban is haladtak. A Traube által észlelt kivételes esetek azért nagyobb valószínűséggel hasonló okra vezetendők vissza. A digitalis nagyobb mennyisége folytán hirtelen beálló érlökés szaporodást, Traube a szív működést gátló nyúltagybeli központ és a vagus hűdéséből származtatja. Végre az igen nagy adagokat követő szív hűdést a szív falban székelő indító központok hűdéséből magyarázza, noha semmi oly körülményt fel nem hoz, mely által a netalán a szív izomzatra gyakorlott bénító hatás ki volna zárva.

Traube a vérnyomás változásaira is kiterjesztette figyelmét. Szerinte az érlökés ritkulást valamint a sok digitalis adagolását követő szapora érlökést is, a vérnyomás nagyobbodása kíséri. Fel-tűnő vérnyomás kisebbedés csak közvetlenül az állat halála előtt lép fel. A digitalissal mérgezett állat vérnyomása a vagus-ok átmetszése után is növekedett, azután pedig az állat haláláig mindinkább csökkent. Az ellenmondást, mely itt abban van, hogy Traube a digitalis befolyásának értelmezésénél a szív működést gátló idegközpont ingerületét veszi fel, holott ugyanez alatt a vérnyomás fokozódik, a digitalisnak a szív indító góczaira gyakorlott ingerlő hatásától magyarázza.²⁾

¹⁾ Bezold. Untersuchungen über die Innervation des Herzens. 115 lap.

²⁾ F. i. h. 276 lap.

Traube úttörő dolgozata szerint tehát a digitalis kis adagban a gátló vagusközpontot s némileg a szív indító központját is izgatja, nagy adagban a vagus-központra és a vagusra bénító hatással van, igen nagy adagban még a szívfal indító gócezeit is bénítja. Figyelmen kívül maradt a digitalisnak a szívizomzatra mint olyanra, valamint a véredényekre s a vasomotoricus idegekre netalán gyakorlott hatása is.

Traube ezen vázolt dolgozatával csaknem egy időben jelent meg Stannius-tól¹⁾ is idevágó közlemény. Stannius kísérleteit kivált macskán, de ezeken kívül nyulakon, békán, madarakon és kutyán is tette. Ő észlelte a digitalis folytán beálló érlökés ritkulást és az érlökésnek rendetlen időközökben való megjelenését, valamint azt is, hogy a szív diastoleban megáll, s hogy ilyenkor közvetlenül alkalmazott inger iránt nem fogékony. Ezen szívszünet akkor sem maradt el, ha a vagusokat, vagy ezeket és a nyaki sympathicust is, előzetesen átmetszette. Ezekből Stannius a szívizomzat s mozgató idegeinek hűdésére, nem pedig a vagusközpont ingerlésére, következtet; vajjon a mérég csak az idegeket vagy az idegeket és a szívizomzatot öli-e meg, azt a megfigyelhető tünetenyekből eldönthetőnek nem tartja. Stannius-nak házinyulakon tett kísérleteiből kitűnik, hogy a digitalis, oly adagban, mely macskára vagy kutyára nézve már ölü adag, nyúlra hatástalan. Nagy méregadag folytán a házinyúlön erős levertség s gyengeség lépnek fel, az állat fennállani képtelen s végre göresök közt hal el. A macskánál annyira feltűnő szívhűdés itt elmarad; így egy esetben a jobb pitvar még az állat halála után 10 óra mulva is lüktetett. Nevezetes, hogy Stannius a digitalist és digitalint a békára csak nem hatástalannak találta; némi esekély, izomgyengeségből állott az egész általa észlelt tüneteny.

Mellőzve Len z dissertatioját; melynek hiányait már Traube) elegendően kiemelte, találjuk Winogradoff³⁾ 1861-ben 10 K. Cm. borszeszben oldott s a vena saphena-ba befecskendezett digitalinnal tett kísérleteit. Szerinte a digitalin által okozott tünetenyek

¹⁾ Archiv f. physiologische Heilkunde. 1851 X. 176 lap. —

²⁾ F. i. h. 252—255 lap.

³⁾ Virchow. Archiv f. pathol. Anatomie und Physiologie stb. 22 k. 457 lap. 1861.

a n. vagus központi ingerléséből nem magyarázhatók; minthogy a vagus ingerlés a vérnyomás kisebbedésével jár, ez pedig a digitalin behatása alatt nem észlelhető és minthogy oly nagy digitalin adagok után, melyek a szívlüktetéseket felette szaporítják, vérnyomás növekedést nem észlelt, a mint várható lett volna, ha az érlökés szaporodás a n. vagus-oknak a digitalin által okozott hűdéséből származnék, a digitalin hatását a n. vagusra egyáltalában kétségbe vonja. Azonban, ha Winogradoff, Traube és minden későbbi vizsgálatól eltérőleg, a digitalin részéről hatást a vérnyomásra nem észlelt, úgy ennek a digitalinnak általa használt oldószere, a vérre megalvasztólag ható alkohol, kétségkívül nem utolsó oka volt.

Ezen közlemények után Dybko w s k y és P e l i k a n¹⁾ az iránt tettek vizsgálatokat, vajjon a szív idegrendszere vagy izomzata van-e a digitalin behatásának inkább alávetve. Békán 0,05—0,01 grm. digitalinnal tett kísérleteiknél a szív megszűnt lüktetni, noha az állapot még ingerlékeny maradt s önként mozgott. A megállott szívgyomor erősen összehúzódott üres és halvány volt, a szívpitvarok pedig vértől duzzadtak. Kísérlet kezdetén, midőn a szívgyomor még működött, a szívlökések hol szaporodtak, hol ritkultak, a miből a nevezett bűvárok következtetik, hogy a szívhűdést némely esetben a szívidegek nagyfokú ingerlése előzi meg. A mi a vagust illeti, ennek villamos ingerlése a pitvarokat diastoleban megállítani akkor is képes volt, midőn a szívgyomor már megszűnt lüktetni; sőt vizsgálataiknál a lüktető visszeresőből villamos izgatása folytán az összehúzódott szívgyomor elernyedtt és vérrel telődött meg. Lekötve a béka egyik végtagját, a le nem kötött testrészek 8—16 órával előbb vesztették el ingerlékenységüket, mint a mérge behatásának alá nem vetett lekötött rész. Az agy és gerinczagy előzetes elpusztítása, vagy a vagusok átmetzése, a digitalin hatását a szívre nem zavarta meg. Hasonló eredményre házinyúlón és kutyán tett kísérleteik is vezettek. Ezen kísérleti eredményeikből Dybko w s k y és P e l i k a n azon következtetést vonják, hogy a digitalin az agy- és gerinczagybeli idegrendszer hozzájárulása nélkül a szívfalban székelő indító és gátló idegekre kezdetben izgatólag hat, azután pedig szívhűdést okoz. Később ezen hűdés a test egész izomzatára terjed ki.

¹⁾ Zeitschrift f. wiss. Zoologie, XI k. 279 lap. — 1862.

Marme¹⁾ házinyúlön, macskán és kutyán tett kísérletei a Traube által talált eredményeket megerősítik.

Legroux (Gazett hebdom. 1867) és Brunton (On Digitalis, 1868) a digitalin behatása folytán észlelhető vérnyomás nagybodást, az ezen mérég által a környi edényekre gyakorlott összehúzó hatásnak tulajdonítják.²⁾

A. B. Mayer³⁾ a digitalin folytán beálló érverés ritkulást, az agyban növelt vérnyomásból és a vagusoknak ez által okozott nagyobb ingerületéből, magyarázza. Megegyezőnek találja Mayer a digitalin hatás ezen magyarázatával azt, hogy az érlökés lassúbodás a vagusok átmetszése után elmarad. A szívlökések később beálló szaporodását, a vagus-központnak a túlságos vérnyomástól eredő hűdésére vezeti vissza. Ezen kívül a digitalinnak a szívizomzatra is tulajdonít hatást s ebből származtatja a növekedett vérnyomást.

Buchheim és Eisenmenger⁴⁾ szerint a digitalinnal mérgezett béka testizmainak rövidülése megegyeszer annyi időig tart el, mint a nem mérgezett békaizomé. Míg a béka 1 mgm. digitalin adagolása után még magához tér, addig reá nézve 2 mgm. már halálos adag. Vizsgálataikban a III-ik és IV-ik kísérletnél az elhalt béka máját vérdúsak, a gyomrot és beleket vérrel erősen lelöelve találták. Szerzők ezen bonczületet további figyelemre nem méltatták ugyan, azonban szükségesnek látom azt e helyen megemlíteni, mivel, mint tárgyalásunk folyamában ki fog tűnni, ezen észlelt vérbőség a digitalinhatás egyik nevezetes tünetményét képezi.

Ide soroz még Traube-nak⁵⁾ egy újabbkori rövid közleménye is, mely szerint a digitalisnak a szívre gyakorlott lassító hatása a gerinczagy nyaki részének szétzúzódása után is észlelhető volt; ugyan akkor a vérnyomás nem emelkedett, hanem egészen a nullvonal alá süllyed.

1) Zeitschrift f. rationelle Medicin III Reihe, XXVI k. 37 lap. 1865.

2) Pflüger, Archiv f. d. gesamt. Physiologie, V k. 158 lap.

3) Centralblatt f. d. med. Wissenschaften. 1869.

4) Eckhard. Beiträge zur Anatomie und Physiologie, Vk. II. f. 128 lap. 1870.

5) Berliner klinische Wochenschrift 1871 évf. 368 lap.

Ennyire haladtak volt a digitalin hatását illető ösmereteink, midőn R. Böhm¹⁾ ezen tárgyra vonatkozó terjedelmes dolgozata megjelent. Ha Böhm a digitalin 5%-os glicerin oldatából a béka bőre alá 1—3 cseppet (0,001—0,003 grm. digitalint) adott, a szív diastoleja 3—5 percig mulva két szakaszra oszlott és a jelzett görbe dieroticus lett. Ugyanekkor a systole is erősbödött, a szív az ürében foglalt vért az utolsó cseppig kiszorította. A szívlökések száma félszázra sőt még tovább is leszállott és a szívgyomor 5—15 percig mulva systoleban megállt. Az így összehúzódott szívgyomor többé nem ernyed el. Végre a még egy időig tovább lüktető pitvarok vérrel telve diastole-ban állapotok meg.

Sokkal ritkább esetekben látta Böhm a szív működést lassan ritkúlni; midőn a diastole is teljés lett, sőt a szív diastoleban épen úgy állott meg, mint a n. vagus izgatásakor megállani szokott.²⁾ A digitalinhatás ezen alakja különben elmaradt, ha Böhm a béka agyát és gerinczagyát már előre elpusztította.

Szív működés gyorsulást Böhm nem észlelt; valamint a szív működés változásán kívül a digitalin részéről a békára más valamely hatást nem tapasztalt,³⁾ a mi, mint tudjuk, Dybrowsky és Pelikan valamint Buchheim és Eisenmenger kísérletei eredményével egyenes ellentétben van.

A vagus és a visszeresőből villamos izgatását Böhm a mérgezés minden stadiumában a békaszív működésére fokozódott befolyással lenni találta. A digitalin miatt összehúzódott szív vagus ingerlésre elernyed, a netalán rendetlen szív lökések megszűntek, s ha újra megindultak, egy időig a rendes módon folytak és csak később estek vissza előbbeni rendetlen állapotukba. A n. vagus ezen fokozódott ingerlékenységét Böhm maga ellentétben találja a digitalinnal mérgezett szív systolicus helyzetével. Különben Böhm a szívgyomornak a digitalin folytán beálló változását inkább hajlandó a harántesikolt izomállomány megváltozott állapotának, mint idegbefolyásnak tulajdonítani.

Békaszíven tett kísérletei eredményét a nevezett bűvár a következő pontokban foglalja össze:

¹⁾ Pflüger, Archiv f. d. gesammt. Physiologie, V. 153 lap. 1872.

²⁾ F. i. h. 160—161 lap.

³⁾ F. i. h. 161 lap.

I. A digitalin a szívben székelő gátló központokat fokozódott ingerlékenységbe hozza. Ettől függ:

a) A szív lökéseknek ritka esetekben általa észlelt ritkulása, egészen a teljes diastolicus szünetig.

b) A vagus ingerlésekor észlelhető tűnemények.

II. A digitalinnak a szívizomzatra sajátos hatása van, a melynél fogva ennek összehúzóadásait kezdetben erősíti, azután rendetlenkévé teszi, végre pedig a szívet a megmerevedés egy sajátos állapotába hozza.

A szívfal állítólagos gátló idegközpontja fokozódott ingerlékenységének bizonyítékául tehát Böhm egy általa csak kivételesen észlelt tűneményre hivatkozik, mely az agy és gerinczagy elpusztítása után egészen elmaradt; pedig ezen gátló központ az agy és gerinczagy elpusztítása által a szívvel való összeköttetésében semmi zavart nem szenvedett.

A szívben székelő gátló dúczok fokozódott ingerlékenységét Böhm észleletei e szerint nem bizonyíthatják. A felhozott második tűnemény is, tudniillik a vagus ingerlésnek Böhm által leírt nagyobb befolyása a szívre, magának a vagusnak fokozódott ingerlékenységéből sokkal inkább magyarázható. Gátló dúczok fokozódott ingerlékenysége különben még a digitalinszív erősebb fokú systolejával, valamint avval, hogy ezen szív végre systoleban megáll, épenséggel meg nem egyeztethető.

A vér oldalnyomását illetőleg Böhm találta, hogy az, kevés digitalin (0,0005 — 0,001 grm.) befeckendezése után eredeti nagyságának $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ részével fokozódik. A szív munkára irányított kísérleteiből pedig következteti, hogy ezen fokozódott vérnyomás nem a periphericus edényeknek a digitalin által okozott szűkülésének, hanem az egyes szív lökések nagyobb munkájának a következménye.¹⁾

Kutyán, házinyúlón és macskán tett kísérleteinél is, 0,001 — 0,005 grm. digitalin adagolása mellett, a vérnyomás eredeti nagyságának $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{4}$ részével növekedett, csak sok digitalinra (0,01 — 0,05 grm) volt utólagos csökkenés észlelhető. A szív lökés ez állatoknál a n. vagusok átmetszése után is ritkult. Az egyes szív lökések diastolicus lettek. A jelzett görbe néha a systolenak megfelelő magasságon hosszabb időig is megmaradt. Mind ezen rendellenességek

¹⁾ F. i. h. 175 lap.

Böhm szerint a szívizomzat összehúzódásának anomaliáiként tekintendők és a szívizom fokozódott ingerlékenységére s munkaképességére utalnak, míg ezekből valamely szívidegközpont befolyására következtetni nelféz volna.¹⁾

Megemlítjük még hogy Böhm nyulakon, megegyezőleg Traube-val, a nyaki gerincezagy átmetszése után, vérnyomás esökkenést észlelt. Ezen kísérletek arra utalnak, hogy a digitalin a környi idegek ürtérfogatára közvetlen befolyással ninesen, hogy tehát a digitalin által okozott vérnyomás nagyobbodás ilyenre vissza nem vezethető. Vajjon izgatja-e a mérég az edénymozgató idegek tonicus központját és járúl-e ily módon ez is közre az eredeti vérnyomás növeltetéséhez, ezt Böhm biztosan sem állítani sem tagadni nem tudja.

Böhm-nek ezen röviden vázolt vizsgálatai után jelent meg Ackermann közleménye.²⁾ Ackermann kutyán tett kísérleteiből, melyeknél a digitalin által okozni szokott érlökés lassúbbodás az atropin előzetes adagolása folytán elmaradt, következtetni, hogy a digitalinbefecskendezés folytán beálló érlökés ritkulás a szív vagus ingerlésének következménye.³⁾ Bezold és Bloebaum azon kísérleti eredményének megfelelőleg, mely szerint az atropin a vagus periphericus végeit bénítja míg az agyra hatva a vagustonust fokozza,⁴⁾ Ackermann idézett észleletét minden kétséget kizáró bizonyítéknak tartja arra nézve, hogy a vérben oldott digitalin a szívbéli vagusvégeket izgatja.

A ritkított szívölökésre előbb utóbb bekövetkező szapora érverést Ackermann, úgy mint Traube, a vagusok hűdéséből vezeti le, minthogy ilyenkor a vagusok izgatása a szívre hatástalannak bizonyúl. Sőt mivel kísérleteinél az érlökés szaporodása akkor is fellépett mikor a vagusokat már előbb atropinnal bénította, valószínűnek tartja, hogy itt vagus hűdésen kívül a szív gyorsító idegeinek ingerlése is jelen van.

Ackermannnak kísérleteiből vont következtetései egyáltalában az atropin-nak a szívgátló központaira gyakorlott bénító hatásán

1) F. i. h. 188 lap.

2) Deutsches Archiv f. klinische Medicin. XI k. 125 lap. 1872.

3) F. i. h. 136 lap.

4) Untersuch. aus d. physiol. Laboratorium in Würzburg. 35 és 43 lap.

alapúlnak, mely, mint egy folytatólagos közleményünkben ki fog tűnni, legalább is még kétségbe vonható. S megjegyezhetjük még, hogy Böhm¹⁾ kísérleteinél a digitalin a szívlökéseket akkor is ritkította, ha a szív gátló dűczai atropin által előre bénitattak. Egyetlen alkaloid behatásáról a szívre is alig birunk kielégítő tudomást szerezni, hogy kettő együtt a szív idegrendszerére és izomelemeire minő befolyással lehet, arról számot adni egyelőre képesek nem vagyunk. Sokkal nagyobb fontossággal bírnak azért Ackermann azon kísérletei, melyek a vérnyomás vizsgálatára irányítva voltak.

Átmetszve a nyakigerinczagyat, az érlökések ritkultak a vérnyomás feltűnő fokban növekedett. Ezek a digitalin behatása alatt úgy változtak, hogy az érlökések kezdetben ritka rhythmusokat megtartották, de csakhamar szaporodtak; a vérnyomás pedig növekedett. A vérnyomás tehát nem sülyedt, mint Traube és Böhm hasonló kísérleteinél, hanem ellenkezőleg emelkedett. E szerint a vérnyomás fokozódása a vasomotoricus központ hozzájárulása nélkül is jöhet létre. Ackermann a mesenterium edényeit a gerinczagy átmetszése után a digitalin behatására valóban szűkülni látta, hasonló észlelt Fothergill a béka úszhártyáján is, míg Böhm a béka úszhártyáját órahosszat hasztalanul figyelte meg. Ennélfogva Ackermann a vérnyomás fokozódásának egyik lényeges tényezőjeként az ütőereknek a digitalin folytán beálló összehúzódását tekinti, a mi természetesen ki nem zárja, hogy itt a szív fokozódott munkaerejének is része legyen. Szerző ugyan az utóbbi lehetőséget nem tartja valószínűnek, minthogy a vérnyomás növekedése és esökkenése az érverés igen különböző szaporasága és az egyes szívlökések igen eltérő ereje mellett is jelen van.

Végre megemlítjük még Schmiedeberg²⁾ közleményét, ki a békaszívnek a digitalin által okozott systolicus szünetét vette közelebb vizsgálat alá. Ő ezen szünetet nem tartja ideg- vagy izomhűdésnek. Az ilyen összehúzódott szív tudniillik, ha abba vért vagy konyhasóoldatot nagyobb nyomás alatt bevezetett, újból kezdett lük-

1) F. i. h. 167 lap

2) Beiträge zur Anatomie und Physiologie, als Festgabe C. Ludwig gewidmet von seinen Schülern. 1874. CCXXII lap.

tetni. Különösen alkalmasnak bizonyult ilyen vizsgálatra az igen érzékeny *r. temporaria* szíve, ha arra fárasztó befolyások előbb már be nem hatottak. Schmie deberg azért lehetőnek véli, hogy ezen mérég a szív automaticus központjaira hatástalan s hogy a systolicus szünet egyedül a mérég által közvetlenül a szívizomzatra gyakorlott hatás eredménye. Ezen felvétel azonban nehezen egyeztethető meg Dybko wsky és Pelikan valamint Böhm azon észleletével, melyszerint az így összehúzódtott szív a vagus illetőleg a viszeresöböl vilamos izgatására elernyed és diastoleba átmegy.

Némileg a digitalin hatását illetik Kopp e-nak¹⁾ a digitalin-, digitoxin- és digitaleïn-nal tett vizsgálatai is. Ezek különben a mérégnek a szív működésre gyakorlott befolyását illetőleg semmi új adatot nem szolgáltatottak.

A digitalin-nak a szívre gyakorlott hatására vonatkozó és a fentebbiekben röviden vázolt munkálatok eredménye, semmiképen kielégítőnek nem mondható. Legnagyobb részt egymással ellentétben álló adatokkal és azokból vont nézetekkel találkoztunk. Hogy ezen mérég a szív működést fenntartó idegelemekre és a szívizomzatra minő sorban és fokban foly be, az a meglevő adatokból meg nem ítéhető. Ezen körülmény igazolni fogja, hogy a Merck-féle digitalinnak vízbeli oldatával tett vizsgálataim eredményét a következőkben ösmertetem, annyival is inkább, mivel, mint a közlöttekben meggyőződni alkalmunk volt, ezen mérégnek az idegrendszerre és izomelemekre gyakorlott hatása részletesen még nem is tanulmányoztatott, holott a valamely anyag által a szívre gyakorlott hatás helyes megítélésének biztos alapját, csak az ily irányban már előrement vizsgálat képezheti. Azért a következőkben először is a digitalinnak az idegekre és izmokra gyakorlott hatásával fogunk foglalkozni, hogy az így nyert ösmereteink alapján ezen mérég hatását a béka és az emlősállatok szívére vizsgálat alá vehessük.

¹⁾ Archiv f. experimentelle Pathologie und Pharmakologie, III k. 274 lap. 1875.

2. A digitalin hatása az izom- és idegelemekre.

Ide tartozó kísérleteim legnagyobb részét a Marey-féle myographe double-ei békán vittem véghez. Ingerül egyenletes időközökben alkalmazott bevezetett áramcsapásokat használtam. Kikerestem a nem mérgezett állat izmainak vagy idegeinek maximal ingerét, az izom rövidülésében ugyanazon inger mellett észlelhető változások szolgálták az illető izom vagy ideg ingerlékenységi változásának mértékeül.

Az inger állandóságát az állandó villamáram útjába iktatott rheochord és tángenstájoló biztosították. Az adott berendezés mellett a rheochord az áram útjában mellékágot képezett. A száncagép elsődleges tekerésén át vezetendő második áramágat, először a tángenstájolón vezettem át, hogy intenzitását megmérjem, ezután kizárva a tángenstájolót az áramot egy Maeltzl-féle metronomhoz vezettem, melytől a száncagép elsődleges tekeréséhez eljutott. A Maeltzl-féle metronom ez áramot megfelelő időközökben szakította meg és a másodlagos tekerésben áramcsapásokat váltott ki.

Nehogy az idegingerlékenység megfigyelésekor az átmetszett idegnek az elhalással járó ingerlékenységbeli változása a kísérletre zavarólag folyjon be, a kikészített ideget gyakran nem metsztem át, hanem egészben fektettem a Ludwig-féle — mélyen fekvő idegek izgatására szolgáló — electrodokra. Ezen electrodok használata által az idegek egyúttal a kiszáradás ellen védve maradtak, mi ellen a Marey-féle fémelectrodok ezeket éppen nem biztosították volna.

A digitalin oldatot a béka alsó állkapcsának bőre alá fecskendeztem. A háton vagy egyebütt történt bőraláfecskendés tudni illik, különösen ha a használt digitalin oldat aránylag híg és a mérgehatás csak lassan fejlődik ki, téves következtetésre adhat alkalmat. Így például a hasi ütőér lekötése után a hátsó két végtag izmai közzé szivárgó mérég ott hűdést okozhat.

Számos kísérletemből egynehányat kiválasztva, ezeket és pedig külön

- a) A digitalin hatására a harántesíktal izomrostokra és
- b) A mérég hatására az idegelemekre vonatkozókat, a következőkben mutatom be.

a) A digitalin befolyásáról a harántcsíkolt izomrostokra.

I. kísérlet. 80 grm. súlyu r. esculenta bőre alá 3 mgm. digitalint fecskendeztem. Mintegy 3 órával a befecskendés után azon hűdési tünetenyek fejlődtek ki, melyeket Koppe a r. temporaria-nál 1—3 mgm. digitoxin adagolása után már fél óra múlva beállani látott. Az állat hűdve, elernyedtt végtagokkal, fekszik. Ha szurással vagy eczetsavval bántalmazzuk lábait egy időig még mozgatja, kevés idő múlva azonban ezen reflextünetmény elmarad. A porczhártya érzékenysége eltűnik, az állat a porczhártya érintésére szemét nem húnja be. Mozgató idegeit maximal ingerrel izgatva, a megfelelő izmok nem húzódnak össze. Az izomra közvetlenül alkalmazott bevezetett áramcsapások vagy vegyfingert itt ott még gyöngre összehúzódnást váltanak ki; később ez is elmarad.

Ha hasonló más kísérletnél a hűdés ezen teljes kifejlődését be nem várjuk úgy meg lehet győződni, hogy, mint azt Koppe is említi, a mérég folytán azon izmok vannak előbb hűdve, melyek a befecskendés helyéhez közelebb esnek.

II. kísérlet. 61 grm. súlyu r. esculenta egyik n. ischiaticusanak átmetszése után, az állat bőre alá 2 mgm. digitalint tartalmazó oldatot fecskendeztem. A teljes hűdés 4 óra múlva fejlődött ki. Ilyenkor mind két inschiaticus iugerlése, tehát az átmetszet-é is, a hátsó végtag izmaira a legcsekélyebb hatással sem volt. Bevezetett áramcsapásoknak a két gastroneimius-ra történt közvetlen alkalmazása is csak felette gyöngre összehúzódnást támasztott.

III. kísérlet. Teste közepén ketté metszett r. esculenta hasi ütőerébe üvegkanült erősítettem. Lökötve a jobb oldali art. iliaca-t, a kanülbe 20 perczen át digitalint tartalmazó defibrinált békavért (20 k. Ct. vérben oldott 4 mgm. digitalint) fecskendeztem be. Ezután azonnal a két hátsó végtag ingerlékenységét vizsgálva, az igen vérdús bal hátsó végtag izmait a jobb láb izmaival hasonló fokban ingerlékenyeknek találtam. Egy órával a mérég befecskendezése után azonban, ugyanazon villaminger mellett, a bal láb izmai a jobbnak izmainál feltűnően kevesebb élénkséggel rövidültek. Egy további óra múlva a bal láb izmai ingerlékenységüket már teljesen elvesztették, míg a jobb lábon még erős rángás kiváltató volt.

Ezen három kísérlet kétségkivülivé helyezi azt, hogy a digitalin a harántcsíkolt izomelemekre bénító hatással van. Hogy azonban a digitalin által okozott ezen izomhűdést egész kifejlődése alatt megfigyelhessem, ezen czélra még egy további kísérlet vált szükségessé. Miután meggyőződtem, hogy a digitalinhatás kifejlődését előrement curara-mérgezés nem zavarja, az idegbefolyás teljes kizárása czéljából két lehetőleg egyforma békát mérgeztem meg curaraval. A mérgezés kifejlődése után a két curarisált békát azonnal a myographe parafaasztalkájára fektettem. Mindegyik béka gastroneimiusán át két vékony platinelectrodot vezettem. Ezeket a szá-

kagép másodlagos tekerésével és egymásközt oly formán kötöttem össze, hogy minden bevezetett áramesapás mindkét izmot egymásután átjárni kénytelen volt. Miután minden a kísérletre előkészítve volt, az egyik állat bőre alá digitalint fecskendeztem és a két gastrocnemiumst 5 percenként, egymást másodpercenként követő 10 áramesapással, izgattam. A két izom a maga rövidüléseit a myographe forgó hengerét bevonó kormosított papírra jegyezte fel.

Mint hogy a r. esculentával tett ilyen kísérlet hosszú időig szokott tartani, eredményét illetőleg pedig ez a r. temporariával tett hasonló kísérlettől lényegileg el nem tér, a következő táblázatban két r. temporaria-val tett kísérlet eredményét mutatok be. A táblázatban feljegyzett két szám közül az első mindég az első, a második a tizedik rövidülésnek felel meg.

IV. kísérlet.

Mindkét békát 9 ó. 18 p.-kor 0.5% curara oldatból vett 0.5 k. Cm.-el mérgeztem meg.

Idő. óra perc	Észrevételek	izom rövidüléseinek értéke milliméterekben	
		a	b
9 50		9.5—9	10.5—10
9 55		11—10	10—10
9 57	b békának bőre alá 1 mgm. digitalin fecskendeztetett.	9.5—9.5	10—10
10		9.5—10	10—10.5
10 5		9.5—10	10.5—10.5
10 10		9.5—9	10—10
10 15		9—9	10.5—10
10 20		8.5—8.5	10—9
10 25		8—7.5	9—8
10 30		7—7	9—8
10 35		7.5—7	9—8
10 40		6—6	8.5—7.5
10 45		7.5—6	9—7.5
10 50		6.5—5	8—6
10 55		5.5—4.5	7.5—5.5
11		4.5—5.5	5.5—5
11 5		6—4	7—4.5
11 10		5.5—4	7—4
11 15		5.5—3	5.5—3
11 20		6—4	6—3.5
11 25		6—3.5	6—2
11 30		6—3.5	5—2.5
11 35	5—3	4—1.5	
11 40	5—3.5	4—2	
11 45	5—3	3.5—1	
11 50	6—3	3.5—1	
11 55	4.5—2	2—0.5	
12	4.5—2	1.5—0.5	
12 5	3.5—1.5	1—0.3	

Ezen táblázat bizonyítása szerint a digitalinnal mérgezett (*b*) béka izmainak ingerlékenysége sokkal gyorsabban gyengül mint a nem mérgezetté. Az ingerlékenység ezen egyenletesen előhaladó esökkenését fokozódott ingerlékenység nem zavarja meg.

A mi egy izomrángásnak a lefolyását illeti, az a digitalinnal mérgezett izmon sokkal lassabban foly le, mint a nem mérgezetten. Ha a mellékelt két ábrát — 1 és 2 ábra —, melyek közül a második a digitalin-nal mérgezett gastrocnemius rövidüléseit tünteti fel, egymással összehasonlítjuk, akkor látni fogjuk, hogy míg a rövidülő nem mérgezett izom nyugalomba hamar átmege, addig a digitalinnal mérgezett izomnak rövidülései, nyugalmi állapotukat aránylag csak igen lassan nyerik vissza.

A két bevezetett áramcsapás behatása alatt a mérgezett izom az inditási áramcsapás által keltett rövidülését még be nem fejezte, a midőn azt a szakitási áramcsapás már új összehúzóadásra indítja. Az izom rángási görbe leszálló részének nyújtott alakja különben tökéletesen hasonlít azon alakhoz, melyet idővel a kifáradó vagy a vérútból kizárt izom szokott jelezni. Hogy azonban itt nem talán a kisebb ütőereknek a digitalin által okozott szükülése és az izomnak ebből folyó hiányos tápláltatása a tünetény okozója, azt a III-ik kísérletünk bizonyítja; minthogy ott a hűdés a vérbő de digitalinnal mérgezett lábón sokkal előbb fejlődött ki, mint a vértelen és nem mérgezetten.

A digitalinmérgezés tehát a harántülesikolt izomrost ingerlékenységének a teljes hűdésig előhaladó esökkenését vonja maga után.

b) A digitalin hatásáról az idegelemekre.

V. kísérlet. 71 grm. nehéz r. esculenta hasi ütőerét lekötyve, az alsó állkapocs bőre alá 3 mgm. digitalint fecskendeztem. Három óra mulva ez állaton a teljes hűdés látszott kifejlődve lenni. A hátsó végtagokhoz vezető n. ischiaticusokat az izmoktól 1 cm.-nyi távolban izgatva, a megfelelő izmok nem rángatództak. A közvetlenül az izmokra alkalmazott villamámam azonban még erős izomrövidülést keltett.

VI. kísérlet. 19 grm. súlyu r. temporaria-nak hasi ütőerét lekötyve az állkapocs bőre alá 1 mgm. digitalint fecskendeztem. A befecskendezés után 36 perczcel az állat önként már nem mozgott. Mellső végtagjait a bántalmazás elől nem vonta el; szemét azonban a porczhártya érintésére becsukta. Hátsó lábait

már gyöngye nyomásra elhúzta, úgy hogy az állat e tekintetben érzékenyebbnek mondható mint a mérgezés előtt volt. 50 percz múlva ezen visszahajlási tünetény eltűnt, de a kikészített n. ischiaticusok bármelyikének villamos izgatására a túloldali láb izmai még rövidültek. 65 percz múlva az ischiaticusok ingerlése már csak a megfelelő izmokat idegezte be. Végre, két órával a digitalibefecskendezés után, az ischiaticusok izgatása teljesen hatástalannak bizonyult, noha az illető izmok direct inger iránt a szokott ingerlékenységgel bírtak.

VII. kísérlet. 60 grm. súlyu r. esculenta-nak a baloldali art. iliact kötöttem le. A lekötés után az állat bőre alá 2 mgm. digitalin fecskendeztetett. 3 órával a befecskendezés után a béka teljesen érzéstelen volt. A jobboldali hátsó végtaghoz menő idegtörzsnek és izmainak izgatása egészen hatástalannak bizonyult. A bal ischiaticus erős villamos izgatása a megfelelő gastrocnemius-t csak csekély összehúzóásra indítja, holott direct alkalmazott ingerre ezen izom élénken rövidül.

VIII. kísérlet. 21 grm. súlyu r. temporaria-val a megelőzőhöz hasonló kísérletet tettem, csak hogy a gyöngébb alkatu békát csak 1 mgm. digitalinnal mérgeztem meg. Itt a teljes hűdés már 40 percz múlva egészen kifejlődve lemi látszott. A bal hátsó végtag bántalmazására mozgás nem állott be. A kifésztett két n. ischiaticus közvetlen villamos ingerlésére, azonban a megfelelő oldalon izomrángás volt. Az izmok direct izgatásakor a bal láb izmai a jobbnak izmainál észrevehetően nagyobb ingerlékenységet jeleztek.

A mint ezen négy (V—VIII) kísérlet egyfelől az izomzat ingerlékenységét illetőleg fentebb levont következtetésünket igazolja, úgy másfelől ezekben a központi idegrendszer valamint az érző és mozgató idegek teljes hűdését látjuk kifejlődni.

A központi idegrendszer hűdését a VI. VII. és VIII kísérlet bizonyítja, mennyiben a reflexmozgások kimaradtak, midőn az ischiaticusok direct izgatása még ezek ingerlékenységének épsége mellett tanuskodott. Ezen hűdést azonban fokozódott ingerlékenység előzi meg. Erre utal a VI. kísérlet, melynél a reflexmozgások a mérgezés után kezdetben élénkebbek voltak mint a mérgezés előtt. Hogy a digitalin a központi idegrendszerre izgatólag is hat, az abból tűnik ki, hogy a mérgezett béka a mérgezés lassu kifejlődése alatt néha mintegy megrezzen, sőt amnyira erős göresöt is kap, hogy egészen felvettetik.

A VI. kísérlet az érzőidegek hűdésére is utal. Ezen kísérlet bizonyos időszakában tudniillik a porczhártya és a hátsó végtagok érintésekor élenk reflexmozgás támadt, a központi idegrendszer tehát kétségkívül még működés képes volt, ellenben a digitalin helybeli behatása által hűdött mellső végtagok felől, a hátsó végtagokban reflexmozgást kelteni nem lehetett.

A mozgató idegek hűdésére végre kivált azon kísérletek utalnak, melyeknél vagy az egyik art. iliaca (VII. kísérlet) vagy a hasi ütőér (V, VI. kísérlet) lekötése által, a digitalinvér az egyik vagy mindkét hátsó végtag izmaitól távoltartott, és az ischiaticusok ingerlése még is hatástalannak bizonyult.

Az utóbb említett kísérletek még arra is látszanak utalni, hogy idővel nemcsak a digitalinvérrel táplált mozgató és érző idegek lesznek hűdve, hanem azok is, melyekhez a vér a véredény lekötése következtében el nem jut. Oly béka n. ischiaticusán, melynek hasiütőerét vagy egyik art. iliaca-ját lekötöttünk, de a melyet különben bántatlanul hagyunk meg, 24 órával a lekötés után ingerlékenységi változás alig vehető észre; az ischiaticus hűdése említett kísérleteinkben tehát nem lehet az edény lekötése által okozott táplálthatási hiány következménye, hanem kell hogy e hűdés a digitalin által hűdött agy- és gerinczagytól az innen eredő idegeken tovább terjedjen.

Azon körülmény, hogy a bénító hatás az idegben igen lassan halad előre, azon gyanut keltheti, hogy a méreg daczára az említett elővigyázatnak, a bőr alatt tovább szivárog és végre azon hátsó végtaghoz is eljut, a melyhez vezető véredényt már előre lekötöttünk¹⁾ és itt az ideget környező kötszövetbe és idegállományba behatolva, ez utóbbit bénítja. Ezen lehetőséget azonban a következő kísérletek egészen kizárják.

IX. kísérlet. 18 grm. súlyu r. temporaria hasiütőerét lekötve, a baloldali n. ischiaticust a hasürben metszettem át s ezt óvatosan kikészítve a czomb izmai közé helyeztem el. Ezután az állkapocs bőre alá 1 mgm. digitalin fecskendeztettem. 36 percz mulva az állat egészen hűdve látszott. Vizsgálva a két n. ischiaticus ingerlékenységét, a jobb oldalbelinek ingerlékenysége feltűnően gyengébbnek találtatott. Mindkét hátsó végtag gastrocnemiusa különben még teljesen ingerlékeny volt.

X. kísérlet. Kicsiny 28 grm. súlyu r. esculentat a kísérletre az előbbenihez hasonlóan készítettem elő és 2 mgm. digitalinnal mérgeztem meg. A kezdetben nyugodt állaton, feltűnő nyugtalanság, sebes légzés, görcsös rángások, hányásinger alatt, a tökéletes hűdés egy óra alatt már kifejlődött. Ilyenkor az ischiaticusok ingerlékenységét vizsgálva kitűnt, hogy a jobb oldalnak villamos izgatása a megfelelő végtag izmait csak gyöngé rövidülésre indítani képes, míg az előre átmetszett bal n. ischiaticus ingerlése nagy fokú összehúzódat támasztott. A hátsó két végtag izmaira közvetlenül alkalmazott inger alatt mind két végtag izmainak ingerlékenysége egyenlőnek tűnt ki.

¹⁾ A lekötés helyes alkalmazásáról a minden kísérlet után megejtett boncolat által győződtem meg.

XI. kísérlet. 48 gm. súlyú *r. esculenta* hasiütoerét lekötve, a bal czomb izmait, a *n. ischiaticus* megkimélése mellett, tökéletesen eltávolítottam. Az ezután 2 mgm. digitalinnal mérgezett állaton, 3 óra 5 percz mulva, gyenge légvételen kívül egyéb élettünemény nem volt látható. Mindkét *n. ischiaticus* villamos izgatása is hatástalannak bizonyult.

Ezen három kísérlet kétségkívül mutatja, hogy ha valamely ideg a vérútból ki is záratik, ez ingerlékenységét a központtól előhaladólag még is elveszti. A IX. és X. kísérletből tudniillik kitűnt, hogy a központtal összefüggő ideg ingerlékenységét a digitalin behatása alatt elvesztette, míg az átmetszés által a központtól elválasztott ideg nem; a XI. kísérletnél pedig, a semmi lágyrészszel nem érintkező, vérrel nem táplált, de a gerinczagygyal összefüggésben maradt *n. ischiaticus* hűdése, szintén beállott.

Hátra van még megvizsgálni, vajjon az idegingerlékenység csökkenését s az ezt követő hűdést az idegek fokozódott ingerlékenysége előzi-e meg vagy sem. Ezen czélra két lehetőleg egyenlő békát egy parafaasztalkára kötöttem; mindegyiken egy-egy *n. ischiaticus* készíttettem ki, melyeket, a nélkül hogy azokat átmetszettem volna, egy-egy Ludwig-féle electrodra fektettem. A két Ludwig-féle electrodot a szánkagép másodlagos tekerésével oly módon kötöttem össze, mint azt a IV-ik számú kísérletnél is tettük; mindkét ideget tehát ugyanazon áram egymásután átjárni kénytelen volt. Egyenlő ingerről is az ösmert módon gondoskodtam. Ez után az egyik békát digitalinnal mérgeztem, a másodikat pedig épen hagytam meg. Rövidüléseiket a megfelelő gastrocnemiusok a myographe double forgó korongjának kormosított papírlapjára jegyezték fel.

Ez irányú kísérleteim közül kettőt a következő két táblázatban mutatok be.

XII. kísérlet.

Két *r. esculenta*. — *b.*-nek súlya 40 gm.

Idő óra percz	Észrevételek	a		b	
		béka gastrocnemiusának rövidülése milliméterekben			
3 55		43—33	24.5—25		
4 —		42—32	25—24		
4 5	<i>b</i> békának a bőre alá 5 mgm. digitalint fecskendeztem.	38—33	24—23		
4 10		33—29	25—26		
4 15		32—29	27—24		

Idő óra perc	Észrevételek	béka gastrocnemiusának rövidülése milliméterekben	
		a	b
4 20		34—27	28—25
4 25		26—25	26—24
4 30		30—28	25—23
4 35		32—25	24—20
4 40		30—26	25—19
4 45		24—30	23—18
4 50		25—31	25—16
4 55		28—32	25—12
5 —		34—27	24—14
5 5		30—29	23.5—13.5
5 10		33.5—29	23.5—?
5 15		32—30	24—12
5 20		34—28.5	22—10
5 25		36—32	21.5—9.5
5 30		34—31	21.5—10
5 35		37—31	17.5—7
5 40		32.5—33	17—6
5 45		35—30.5	16.5—6
5 50		36—34	20—4
5 55		34—33	14—3
6 —		34.5—31	8—1
6 5		36—33.5	11—0

XIII. kísérlet.

Két r. temporaria. *b*-nek súlya 35 grm.

Idő óra perc	Észrevételek	béka gastrocnemiusának rövidülése milliméterekben	
		a	b
3 50		26—23	25—24
3 55	<i>b</i> béka bőre alá 2 mgm. digita- lint fecskendeztem.	25—23.5	25—26.5
4 —		24—22	22.5—20
4 5		24.5—26	25—21.5
4 10		22—26	21.5—20
4 15		22—28	24—23
4 20		21—27.5	20—22
4 25		21—26.5	20—19
4 35		21—26	21—24
4 40		22.5—25	22.5—24
4 45		21—26	22.5—26
4 50		22.5—26	25—27
5 —	A porczhártya érintésre nem érzékeny.	23—26	26.5—26
5 10		20—24	22—20
5 20		21—22.5	20—19
5 40		21—24	20—17
5 50		19—24	17—15
6 —		21—25	15—7
6 10		22—26	12.5—4
6 20		21—27	2—0

Legyen ezen két táblázathoz még egy harmadik csatolva, a melyet úgy nyertem, hogy a bemutatottakhoz hasonló kísérletre ugyan azon egy béka két hátsó végtagját használtam, azonban az egyik art. iliaca a méreg befeeskendezése előtt lekötöttet.

XIV. kísérlet.

R. temporaria 28 gm. súlyú, az *a* oldalbeli art. iliaca kötöttet le.

Idő óra percz	Észrevételek	a		b	
		béka gastrocnemiusának rövidülése milliméterekben		béka gastrocnemiusának rövidülése milliméterekben	
10 20	1 mgm. digitalin fecskendezte- tett az állat bőre alá.	20—17	20—17.5		
10 25		18—14	17—14		
10 30		18—15	16—26		
10 35		12.5—12	14—26		
10 40		12.5—11	22—18.5		
10 50		10—11	14—20.5		
10 55		8—9.5	18—14		
11 —		7—9	14—18.5		
11 10		9—7.5	16—14.5		
10 20		8—5.5	13.5—13.5		
11 30		7—3	15—12.5		
11 40		4—1.5	10—9.5		
11 50		4—1	9—8.5		
12 —		3.5—0.5	9—7.5		
12 10		3.5—2	5.5—3		
12 20	3—1	4.5—1			

Ezen három kísérlet teljes képét nyújtja a mozgató ideg ingerlékenységi változása kifejlődésének.

Mint látjuk nagy adagok mellett a digitalin mérgezést csak nem azonnal (XII. kísérlet), kisebb adagok mellett némi idő eltette után (XIII. XIV. kísérlet), az idegingerlékenység növekedése követi. Ezen fokozódott idegingerlékenység kevés idő múlva mind inkább csökken, míg végre teljes hűdéshez vezet.

Az ezen kísérleteknél a myographe korongjára felirt izomrövidülési görbének alakja hasonló alakváltozást szenved, mint a minőt a digitalinnal mérgezett izom közvetlen ingerlése alkalmával észleltünk (lásd a 2-ik ábrát). A mellékelt 3 ábra a XII. kísérletben közölt két béka egy-egy gastrocnemiusának rövidülését akkor tünteti fel, midőn a digitalin mérgezés azon állaton, mely az alsóbbik görbét írta, kifejlődni kezdett, és már is feltűnő a különbség a két rövidülési görbének alakja között. A rágási görbének ezen alakváltozását itt sem vezethetjük vissza a méregnek az idegre gyakorlott vala-

mely sajátsterü hatására, hanem ez is az izomnak, a méreg által siettetett kimerüléséből származik. Innen van, hogy ilyen nyujtott görbét a XIV. számú kísérletnél használt béka azon végtagja is jelzett, a melyhez vezető art. iliaca-t már előre lekötöttünk, a melynek izmaihoz tehát a digitalin el nem jutott, de a mely vérrel sem tápláltatott és azért a folyton ismétlődő ingerlés alatt aránylag gyorsan kimerült.

Vizsgálataink eredménye tehát röviden ez: a digitalin az egész idegrendszer ingerlékenységét kezdetben növeli, nagyobb adagban az agy- és gerinczagyra izgatólag hat (innen a göresök, a hányásinger és a szaporább érverés). végre pedig mind ezek ingerlékenységét csökkenti, és elegendő nagy adagban hűdéshez vezet.

3. A digitalin hatása a véredénymozgató készülékekre.

Ha digitalinnal mérgezett békát boncsolunk, úgy azonkívül hogy a szívgyomrot összehuzódva és pitvarait vértől duzzadva találjuk, a visszeres öböl is vérrel egészen telve van, a máj vérdús sötét barna, a gyomor s szomszéd bélrészek valamint a vesék is vérrel szokatlanul belöveltek.

Ha valamely r. temporariat digitalinnal mérgezzünk, már górcső nélkül is kivehető, a mint az úszhártya véredényei összehuzódnak. A mely állaton a digitalin behatása előtt az úszhártya véredényeit jól látni lehetett, s melynél az izmok a vékony bőrön át piros színben szemünkbe tűntek, azon, fél órával a méreg bőr alá fecskendése után, egyedül a lábujjak mellett egyenesen elhaladó nagyobb véredények maradnak láthatók, az izmok is elhalaványodnak, sőt ezekből bemetszéskor sem szivárog ki vér. Különösen szembetünően figyelhető meg a digitalin által okozott ezen változás, ha előre két lehetőleg egyformán vérbőnek tetsző r. temporariat kikeressünk s azokat, miután az egyiket megmérgeztük, egymással összehasonlítjuk.

A vér tehát az állat környi részeiből a szív felé szorúl, a mi belőle a pitvarokban el nem fér, az a közel eső zsigerekben — májgyomor stb.-ben — foglal helyet.

Nem szenved tehát kétséget, hogy a digitalin a kisebb vér-

edényeket összehuzódásra készteni, és hogy a vér e miatt a jobb szívpitvar felé nyomúl.

A mérég ezen a kisebb edényeket szűkítő hatása vagy úgy jó létre, hogy a központi idegrendszerben székelő pressoricus idegközpontokat izgatja, vagy úgy, hogy magoknak az idegeknek ingerlékenységét fokozza, vagy végre úgy, hogy a mérég az izomelemek ingerlékenységét növeli, illetőleg ezeket izgatja. A következő kísérletek alkalmas vezérfonalúl fognak szolgálni annak eldöntésére, vajjon a mondott lehetőségek közül melyik van jelen.

XV. kísérlet. Két r. temporaria-nál a vérvesztés lehető elkerülése mellett a fejet lékelve kutatással az agyat és gerinczagyat pusztítottam el. Ezután az egyik béka bőre alá 1 mgm. digitalin vizbeli oldatát fecskendeztem. A befecskendezés után 1 órával a mérgezés teljesen kifejlődött. Bonczolva mind két állatot, a nem mérgezett béka szíve szokott módon lüktetett, mája aránylag világos barna színű, vértagjainak vérteltsége is a rendes volt; ellenben a digitalin-béka szívgyomra erősen összehúzódott, pitvarai vértől duzzadtak, mája sötét barna mondhatni fekete színű, lábai vérszegények csaknem vértelenek voltak.

A digitalinnak a véredényeket szűkítő hatása tehát a központi idegrendszer kizárása mellett is nyilvánulhat. Minthogy azonban feltehető, hogy a vérben foglalt digitalin a véredények pressoricus idegeit lefolyásukban, vagy az izomsejteken való végeiken izgatja, az idegbefolyás kizárása czéljából erős curaraadaggal teljesen mérgezett békával tettem a következő kísérletet.

XVI. kísérlet. Két r. temporaria 12 órakor curaraval mérgeztetett meg. A curaramérgezés teljes kifejlődése után az egyik békának 12 óra 30 perczkor az állkapocs bőre alá 3 mgm. digitalint fecskendeztem. A két békát 3 órakor bonczolva a véredényeinek, májának, hasizsigereinek vértartalmát illető különbség teljes mértékben ki volt fejlődve.

Azonban az összehasonlított két béka között egy lényeges különbség abban volt, hogy a digitalinnal mérgezettnek vérkeringése, a szívgyomor tartós összehuzódása miatt megszűnt, holott a nem mérgezettnél a vér zavartalanul folyt. Ezen különbség alapján következtethető volna, hogy a vér a digitalinnal mérgezett állatnál, épen mert ezen szer a vérkeringést megszünteti és ölöleg hat, úgy a mint azt fuladási halálban kimuló állatoknál észlelni lehet, a kis edényekből a nagy visszerekbe s a szívpitvarokba beszorul, a nélkül, hogy a digitalin a véredény falra külön befolyást gyakorolna. Ezen lehetőség ugyan már az eddig közlött kísérleteink alapján sem bir valószínűséggel, a következő kísérlet azonban azt egészen kizárja.

XVII. kísérlet. 12 órakor curaraval mérgezett r. temporaria szívét a mérgezés beállta után kikészítettem s pitvarainak megfelelőleg lekötöttem. A délután 3 órakor bonczolt állaton a digitalin adagolását követő ösmert változásoknak nyoma sem mutatkozott.

Ezen esetben tehát a vérkeringés szintén megszűnt, épen úgy a mint a digitalin által okozott systolicus szívösszehuzódás miatt megszünik, azonban a digitalin-mérgezéskor észlelt változások mégsem voltak jelen.

Mindezekhez hozzájárul még, hogy házinyulak fülén a digitalin-mérgezést követő ezen edénygöres szintén megfigyelhető. Ha ilyen állaton a nyak egyik oldalán lehetőleg közel a fejhez a sympathieust kiirtjuk, úgy ez oldalon is az igen tágult füledények a digitalin adagolása folytán tartósan szűkülnek; sőt az edényszűkülés itt jóval feltünőbb mint a sértetlen állaton. 5 Cgm. digitalinnak bőr alá fecskendezése által mérgezett állaton ezen edénygöres a méreg befecskendezése után mintegy 10—15 percz alatt kifejlődik és a halálig, mely többnyire 1—2 óra mulva bekövetkezik, marad meg.

Mondhatjuk tehát, hogy a digitalin a véredények izomelemeire ingerképen hat és azokat összehuzódásra készíti. Vajjon ezek mellett a vasomotoricus központra is izgató hatással van-e, ez az eddig közlött kísérleteink alapján el nem dönthető, alább közlendő kísérletek azonban több mint valószínűvé fogják tenni. Hogy a digitalin végre a véredény mozgató idegek ingerlékenységét is fokozza, ez is anynyiban valószínű, a menynyiben ezen mérget mint az idegek ingerlékenységét kezdetben növelő testet ösmertük meg.

4. A digitalin hatása a békaszívre.

Mig minden eddig közlött kísérleteimre tavasszal és nyáron behozott békát használtam, addig a következő kísérletekre őszi békák szolgáltak. Mi által azonban kísérleteim eredménye értékéből mit sem veszített, minthogy ez utóbbi békák n. vagusa csak oly érzékeny volt mint amazoké. Ellentétben tudniillik Borisowitsch Hoyer és Böhm azon állításával, mely szerint békánál a n. vagus befolyását a szívre már augustus havától elveszti, az általam használt békáknál ilyen eltérést nem észleltem. Ezen békák azért a

vagus hatásának tanulmányozását czélzó vizsgálatokra teljesen alkalmasaknak bizonyultak.¹⁾

A mi vizsgálataimat illeti, ezek két csoportba oszthatók. Hogy tudniillik a digitalinnak a szívre közvetlenül gyakorlott befolyását megfigyeljem, vizsgálatokat tettem az állatból kivett a központi idegrendszerrel össze nem függő békaszívvel, hogy pedig a központi idegrendszer szerepét a szívre a digitalin behatása alatt lássam, az egész állatot vettem vizsgálat alá. Ez utóbbi kísérleteknél figyelembe vétetett a szívműködés és a vérnyomás változása, úgy a különben sértetlen állaton, valamint oly békán is, a melynek agyát és gerinczagyát elpusztítottam.

a) A digitalin hatása az állatból kivett békaszívre.

A mint tudva van, a békaszív izomsejtei a sima izomsejtek orsodat alakja mellett, egy sejtmaggal ellátott sarcolemma nélküli sejtkepletek, melyek azonban, kivált a szívgyomor falában, határozottan harántul csikoltak. Idegdúczait illetőleg van a Remak-féle dúcz a visszeresőből falában, a Bidder-féle két dúcz a pitvarok és a szívgyomor közti határon és végre idegdúcztelepek a pitvarok izomszejtei közt. Ezen idegdúczok működését illetőleg már más helyen kimutattuk,²⁾ hogy ezek ingerlése fokozódott szívműködést okoz, hogy ezek között a szívműködést gátló idegdúczokat felvenni nem csak szükségtelen, hanem hogy az ilyen felvétel bizonyos a kimetszett békaszíven észlelhető tünetenyekkel össze nem fér. Feladatunk lesz a következőkben, a digitalin hatását a szívet alkotó izomsejtekre és idegelemekre vizsgálat alá venni.

Vizsgálataimat a már más helyen leírt³⁾ Kronecker-féle békaszívjelzővel tettem. A kísérletek eredményének érzékítésére, a menyire az számadatok által lehetséges, szolgáljon a következő három táblázat.

¹⁾ Lásd idevonatkozólag C. Eckhard Beiträge zur Anatomie und Physiologie, VIII. k. III. füzet. 182 lap.

²⁾ Orvosi hetilap 1879. 30 sz. 667 lap és Orvos-természettudományi Értesítő IV. k. 37 lap.

³⁾ Orvosi hetilap 1879. 28 sz.

Szám	Idő ó. p.	a A kísérlet berendezése	b Egy-egy csoport szív- lökésének száma	c Az egyes csoportok szívlökéssei- nek ma- gassága ¹⁾ mm.-ekben	d A csoportok időtar- tama mp.-ekben	e A csoportot követő szünet időtartama mp.-ekben	f		g		h Észrevételek			
							Az egyes különálló szívlökések ¹⁾ száma	magassága mm.-ben	időtartama mp.-ekben					
I.	5 4	Lekötés 2 mm -el az árok felett. Juh vér, 7 mm. Hg. nyomás. Vér.	6	19—18.5	14	16	2	19—19.5	42					
			5	18.5—18.5	12	17	1	19						
			5	19—18.5	12	26								
			4	19—19	11	30								
			5	20—19.5	13	31								
			5	19.5—19	14	31								
			5	19—19	13	35								
			4	19—18.5	11	?								
			Kevés digitalinvér (2 mgm. 20K. Cm. vérben oldva). 7 mm. Hg. nyom.											
			5	18.5—18.5	12.5	35								
			4	19—18.5	11	33								
			4	?—19	11	33								
		4	19—19	10	33							A vérnyomás 7.5 mm. Hg.-ra nőtt.		
		4	19.5—19	10	?							A csoport után a nyomás 8mm. Hg.		
		4	20—19.5	10	34									
		4	20—19	9	?									
		Kevés digitalinvér 8 mm. Hg. nyom.												
		5	20—19.5	10	34									
		4	20—19	9	31									
		5	20—19	9	32									
		6	20—18.5	10	34									
		6	20—19	10	?									
		Sok digitalinvér a szíven átvetve 7 mm. Hg. nyom.												
		12	20—17.5	17	39									
14	20—17	19	40											
15	20—17	20	39											
16	20—16.5	20	34											
16	19—15	20	36											
18	18.5—15	22	29											

¹⁾ A feljegyzett magasságok a metszéki vonal feletti emelkedéseket jelentik. A vérnyomás tehát a higanyoszlopot valóban még egyszer oly magasra emeli, mint ide jegyezve van.

²⁾ Ezen rovat a csoportokon kívül fellepő egyes szívlökéseket tartalmazza.

Szám	Idő o. p.	a	b	c	d	e	f	g	h	Észrevételek			
		A kísérlet berendezése	Eg-egy csoport szív- jökésinek száma	Az egyes csoportok szívlökései- nek ma- gassága mm. ekkben	A csoportok időtar- tama mp. ekkben	A csoportot követő szívet időtartama mp.-ekben	Az egyes külömlő szívlökések száma	magassága mm.-ben	időtartama mp.-ekben				
6		A szíven át 5 per- czig tiszta vér ve- zetett. 7 mm. Hg. nyomás.	17	19—15	?	?	1	11.5		A vérnyomás 10 mm. Hg.			
			15	16.5—14	21	21							
			12	15.5—13.5	18	20							
			11	15—13.5	16	?							
			11	15—15	20	20							
			23	15—14	41	?							
			3	12.5—11.5	13	15							
			II. 12 13	Lekötés 3 mm. az árok felett. Juh vér 7 mm. Hg. nyomás.	15	23—22.5					34	47	A lüktetések vég- kép megszűntek; de a nyomás még tovább nőtt, míg nem 11 mm. Hg magasságon, a szív systolicus helyzete miatt, megmaradt.
					11	25—14					20	36	
					9	26—21					17	33	
					11	26—25					21	37	
					11	26—14.5					23	?	
Vér.	24	28—26			48	39							
27	29—24	41			43								
21	29—24	31			?								
21	28—24	33			?								
Vér.	23	29—24			34	46							
23	29—24	34			56								
19	27.5—23	28			50								
23	27.5—23	35	54										
21	27—22.5	33	?										
25	26—21.5	39	?										
	Digitalin vér (3 mgm. 20 K. Cm. vérben oldva). 7 mm. Hg. nyomás.	72	25—17.5	116	59	A jelző a csoport egyes lüktetési közt a metszéki vonalat nem éri el, mivel a systole hosszabb időig el- tart.							
		99	25.5—15	202	31								
		171	22—12	373	109								
		65	20—12	31	?								
		A szíven át 10 percen keresztül tiszta vért vezetve 8 mm. Hg. nyom.	80	22—18	153		70	A vérnyomás 8 mm. Hg.-ra nőtt.					
								A systole lassu átmenete a dias- toleba elmarad.					

Szám	Idő ó. p.	a	b	c	d	e	f	g	h	
		A kísérlet berendezése	Egy-egy csoport szív- lökéseinek száma	Az egyes csoportok szívlökéseinek ma- gassága mm.-ekben	A csoportok időtartama mp.-ekben	A csoportot követő szünet időtartama mp.-ekben	Az egyes különálló szívlökések	magassága mm.-ben	időtartama mp.-ekben	Észrevételek
III.	1 7 3 12	Digitalin vér. 7 mm. Hg. nyom.	60	22—18	105	68				A systole hosszb időtartamu lesz. A nyomás a szünet elején 10, végén 8 mm. Hg. Vérnyomás szünet elején 12, végén 9 mm. Hg. Nyomás szünet elején 13, végén 9 mm. Hg. A kísérlet félbe- szakított.
			85	21—16	165	61				
			89	21—17	180	?				
			133	20—17.5	237	?				
			276	18—9	513	44				
		51	18.5—10	98	55					
		62	18—13	125	?					
		34	17—9	58	86					
		58	18.5—14.5	104	?					
		16	27—23	100						
	31	26—24	100							
	32	?	100							
	31	25—26	100							
	17	26—25	57							
	31	25—25	100							
	18	25—25	50							
	17	24.5—24	50							
	33	24—23	100							
	29	24—24	100							
	16	24—23.5	50							
32	24.5—24	100								
32	24—24.5	100								
32	25—24.5	100								
17	25—25	50								
42	24—25	100								
47	14—7	100								
46	7—1.5	100								

Szám	Idő o. p.	a	b	c	d	e	f	g	h	Észrevételek
		A kísérlet berendezése	Egy-egy csoport szív- lokcsinék száma	Az egyes csoportok szívlökéseit nek ma- gassága mm -ekben	A csoportok időtar- tama mp -ekben	A csoportot követő sünet időta- tama mp.-ekben	Az egyes különálló szívlökések száma	magassága mm.-ben	időtartama mp.-ekben	
5 13		Vér 7 mm. Hg. nyomás alatt.					27	1.5—6	100	Nyom. 14 mm. Hg.
							23	6—8	100	Nyom. 13 mm. Hg.
							22	11—9	100	Nyom. 12 mm. Hg.
										Nyomás 11.5 mm.
							12	9—5	100	Hg.
							15	6—5	100	Nyom. 11 mm. Hg.
							15	6—5	100	Nyom. 10 mm. Hg.
							25	5—14	100	Nyom. 7 mm. Hg.
							22	14—15	100	Nyom. 6 mm. Hg.
							28	15—15.5	87	Nyom. 5.5 mm. Hg.
		37	16.5—17	100	dtto.					
		13	17.5—18.5	38						
				3	18—18	60				
				20	18.5—17	44	54			
				31	20—18	61	53			
				39	20.5—19	76	49			
			Vér.	35	20—28	58	23			
				58	19—16	93	27			
							60	19—17	100	
							56	17—17	100	
					55	17—17	100			
	Digitalin vér (2 mm. 20 K. Cm. vérben oldva) 6 mm. Hg. nyom.					47	14—14	76		
						59	10—6	100	Nyom. 7 mm. Hg.	
						35	6—1	100	Nyom. 10 mm. Hg.	
						21	5—0.5	100	Nyom. 11 mm. Hg.	
						14	4—1	100	dtto.	
						13	3—1	100	dtto.	
						12	3—0.5	70	A szív 11 mm. Hg. nyomás mellett systoleban megáll.	

Ezen táblázatok áttekintése mutatja, hogy a vérben oldott digitalin a lüktető békaszívra igen lényeges befolyást gyakorol.

Az I. táblázat 20 k. cm. vérben oldott 2 mgm. digitalinnal tett kísérletnek felel meg. Midőn a szívbe a digitalin vérből csak kevés jutott, ez a csoportokba rendezett szívlyüktetést lényegesen nem változtatta meg. Feltűnő azonban a digitalin vér hatása, midőn azt

hosszabb időn át a szíven keresztül vezettük. Az előbb 4—6 lüktetésből álló csoportokat most 11—23 szívlökés képezi. Együttal a 4 lökésből álló csoport előbb 9—11 másodperczig tartott, míg a 16 lökésből álló csoport most 20 másodpercz alatt lefoly; az egyes csoportokat alkotó szívlökések tehát a digitalin behatása alatt egymást jóval gyorsabban követik. Tekintve hozzá még azt, hogy az ezen számosabb lüktetésből álló csoportokat elválasztó szünetek a digitalinbehatás kezdetén csak keveset nagyobbodtak, később azonban határozottan rövidültek, következik, hogy a szív a digitalinvér behatása alatt szaporábban lüktet, hogy ugyanazon idő alatt több összehúzóást tesz.

Ezalatt az egyes szívlökések magassága hosszabb időn át alig változik, később pedig kisebb lesz. Annál hamarabb megváltozik azonban a szívlökések által a kymographionra irt görbének az alakja. Mint a mellékelt 4-ik ábrából kitűnik, a gyorsan összehúzódo szív nehezen ernyed el, a systole átmenete a diastoleba oly anynyira lassu, hogy a csoportok egyes lüktetesei a teljes kifejlödsre időt sem nyernek. A szív az egyik lüktetés után még el nem ernyedé s új impulsus már is ismételt összehúzódoásra ösztönzi.

Ezzel kapcsolatban a vérnyomás is lényegesen megváltozik. A szív minden csoportot követő szünet alatt kevésbé ernyed el, mint a megelőző szünet alkalmával elernyedve volt; a szív tehát mindinkább az összehúzódo egy bizonyos stadiumában megmarad. Ennélfogva a szívben foglalt vér is mindinkább növekedő nyomás alá jut. Mialatt ezen állandó összehúzódo mind feltünőbbben kifejlödni kezd, a szívlökések magassága is, csak nem arányban a vérnyomás emelkedésével, kisebbedik, míg végre a szív a szünet alatt is erősen összehúzódova marad és lüktetni megszünik.

A vérnyomás és a szívlökések ezen változásáról képet nyújt a mellékelt 5. és 6. ábra. Az 5. ábra a digitalinnal mérgezett szív lüktetéseit mérgezés kezdetén, a 6-ik pedig ugyan ezeket kevésbé a teljes szünet beállta előtt mutatják be. A vérnyomásnak időközben kifejlödo tetemes emelkedése, a szívlökésjelzőnek magasabb állásából az időjelző által megirt metszéki vonal felett, tűnik ki.

Ezen leirt eredménytől lényegében a II. táblázat kísérletének eredménye sem tér el. A kísérletet 3 mgm. digitalint 20 K. Cm. vérre tartalmazó vérrel tettem. Az adag tehát az előbbeninél

nagyobb volt, s ennek megfelelőleg a szívműködésben okozott és az imént leírt változások is sokkal rohamosabban folytak le.

A III. táblázatban feljegyzett kísérlet az előbbeni kettőtől az által tér el, hogy a szívet ennek visszeresöblén át kötöttem le, valamint hogy a kísérletre kisebb digitalin adagot használtam. A kisebb adagot illetőleg (1 mgm. digitalin 20 K. Cm. vérben oldva) kitünt, hogy ez az általam használt nagy békák szívének lükte-téseire hatástalan. Ezen kisebb adag tehát a szívlökéseket nem szaporítja, mint a nagyobb adagok; de nem is lassítja, a mint várható lenne, ha a szívfalban gátló idegdúczok volnának, melyeknek ingerlékenységét, mint állítatik, a digitalin kisebb adagai növelik. Valamivel több digitalint tartalmazó vér (2 mgm.-ot 20 K. Cm. vérre) pedig, már is szívlökés szaporodást és a szívműködés minden fenn-tebb leírt változásait okozza.

Hogy a szívlökések egymást ezen utóbbi kísérletnél egyenletes időközökben követték, ennek oka mint tudjuk abban van, hogy a szívet az abba bevezetett kanülre a visszeres öblnek megfelelőleg kötöttük oda.¹⁾ De épen mivel a hosszabb szünetek hiányoztak és a szív időközönként nem pihent, a szív a fokozódott működés mellett hamarabb el is fáradt; a szívlökések gyorsan kisebbedtek, egyenetle-nek, néha diroticusak lettek. Ugyan ez alatt a vérnyomás 7 mm.-ről 17 mm. Hg.-ra emelkedett, azután eddigi tapasztalatainktól eltérőleg esökkent, a mi onnan van, hogy a vér, a mindinkább össz-szehúzódó szívgyomor erős nyomása elől, nem anynyira a manome-terbe mint inkább a pitvarokba tért ki. A pitvarok fala tudniillik minden egyes szívlökés után jobban feszült, a manometerbeli nyomás pedig megfelelőleg süllyedt.

A III. táblázat bizonyítása szerint a digitalinvér folytán mind-inkább állandóan összehúzódva megmaradó szív, tiszta vérnek tartósb átvezetése után újból elernyed; a szívlökések kihatóbbak lesz-nek és az előbb erősen összehúzódott szívgyomor a mérgezés előtti állapotát csak nem teljesen vissza nyeri.

Ezek szerint a tünetények, melyeket kísérleteinknél a digitalin befolyása alatt kifejlődni láttunk: szaporább érverés és a szívnek

¹⁾ Lásd ide vonatkozólag az Orvosi Hetilap 1879 évf. 29 szám 638—639 és az Orvos-természettudományi Értesítő IV. évf. 31 stb. lapjait.

mindinkább növekedő tartós összehúzódása, mely végre állandó systolicus szívszünethez vezetett. Mind ezek kétségkívül kizárják azon felvételt, hogy a digitalin a szívfalban netalán székelő gátló dúcokra izgatólag hat.

A systolicus szívszünetet illetőleg nevezetes, hogy ha a szívbe elég korán és kellő nagy nyomás alatt vért beszorítunk, akkor az rövid időig újból lüktet,¹⁾ különben pedig állandóan összehúzódva marad.

Ezen mindinkább növekedő szívösszehúzódást és a végre bekövetkező állandó systolicus szünetet, a digitalinnak a szívfal idegdúczaire gyakorlott behatásából levezetni nem lehet; nem azért, mivel ezen tartós szívösszehúzódás még az alatt fejlődik ki mialatt a szívökések egyenletesen tartanak, és mert a lassan kifejlődött ezen systolicus szünet, az idegelemek később beálló elhalásán túl is változatlanul megmarad. Mi tehát ezen szívösszehúzódást egyedül a digitalinnak a szívizom elemeire gyakorlott hatásából származtatjuk és egészen azonosnak vesszük avval, a mit a digitalin részéről a véredényeket illetőleg fentebb tapasztaltunk. A békaszív izomsejtei a véredények sima izomelemeihez egyéb tekintetben is hasonlítanak, azért ezen megegyező hatást sokkal természetesebbnek is találjuk, mint találnók azt, ha a digitalin ezen két rendbeli izomelemre eltérő befolyást gyakorolna. Hogy miben áll a változás, melyet a digitalin az izomsejtekben előidéz, vajjon ezek ruganyosságát növeli-e, anélkül, hogy ezen ruganyosság tökéletességében valami kárt szenvedne (Schmiedeberg), s ha igen, minő tömecsváltozás okozza a ruganyosság növekedését, azt fejtegetni akarni, mind addig, míg az izomsejtek tömecseinek élettana ösmerve nem lesz, meddő vállalat volna. Anynyi tény, hogy göreső alatt a digitalin behatása következtében elhalt békaszív izomelemein változás nem vehető észre.

A mi az érveréseknek a digitalin behatása alatt észlelhető szaporodását illeti, azt teljes joggal a szívfalban székelő indító góczok fokozódott ingerlékenységére vezethetjük vissza. A szív izomelemeinek fokozódott ingerlékenysége magában szintén elegendő volna a szaporább szívverés magyarázására, mert minél ingerlékenyebbek az izomelemek, annál kisebb ideginger kívántatik meg azok be-

¹⁾ Mint tudjuk ugyan ezen tünetényt Schmiedeberg is a Beiträge zur Anatomie und Physiologie als Festgabe Carl Ludwigs. 1874. 224 lapján írta le.

idegzésére is; ily körülmények között tehát a szív idegdúcainak kisebb ingerülete már képes volna szívösszehúzódnást támasztani és így a szív lökések ezen okból is szaporábban jelentkezhetnének. Azonban az indító ideggócok fokozódott ingerlékenysége mellett szól egyfelől az, hogy a digitalin a központi idegrendszer és az idegek ingerlékenységét, mint már más helyen láttuk, növeli, semmi oly körülmény pedig fenn nem áll, a melyből következtethető volna, hogy a szív idegdúcai e tekintetben kivételt képeznének, és másfelől e mellett bizonyít az is, hogy a szív lökések szaporodását követő érlökés ritkulás épen a szívizomzat összehúzódnásának fokozódásával esik össze.

Mondhatjuk tehát, hogy a digitalin a kivágott különben vérrel táplált békaszívre hasonló hatással van mint a véredényekre, az az, a szívfal izomsejtjeit mindinkább növekedő összehúzódnásra készíti; továbbá, hogy a szívben székelő idegdúcok ingerlékenységét is egy időre növeli, később pedig ezen dúcokat bénítja.

b) A digitalin hatása a békaszív működését szabályozó agy-gerincz-agybéli központra.

Ezen vizsgálatokat részint a különben sértetlen állaton, részint pedig oly békán tettem, melynek agyát és gerinczagyát előre elpusztítottam. A mérget többnyire 0.5 K. Cm. vízben oldva az egyik czomb bőralatti nyirköblébe fecskendeztem. A befecskendezéskor a bőrön ejtett kis lik a befecskendezés után azonnal beköttetett.

A kísérleteknél tekintettel voltam a különböző nagy adagok hatására a szívverés szaporaságára, a vérnyomásra, valamint az egyes szív lökések nagyságára is. A bal art. aortába kötött higanymanometer jelezte mindezen változásokat.

Tudvalevőleg a békaszívből kihajtott vér egy ütöeresőbölbe jut, mely még a szívburkon belől egy jobb és egy bal aorta-ra megoszlik. Mindkét aorta a hasürben ismét összefolyik, s képezi a hasi ütöeret. A két aorta közül a baloldali nagyobb békánál mintegy 0.5—1 Cm. hosszúságban meglehetősen egyenes és ágakat nem bocsát; azonban ezen edényrészletnek mintegy fele még a szívburk

ürén belől esik. Ha tehát a bal aorta-nak a pericardialis ürön belől eső részét ez úrból kiszabadítani lehetne, ugy ez vérnyomási kísérletekre éppen oly alkalmas volna, mint az emlős állatoknál például az art. carotis.

Ha a béka szegycsontját és az ezalatt levő izmot eltávolítjuk és az előlfekvő szívburokra szívlokészjelzöt helyezünk, akkor ez a szívmozgásokat a kymographion korongjára feljegyezheti. Ilyenkor meg lehet győződni, hogy a békaszív lüktetései lényeges változást nem szenvednek, ha a bal aortát lekötés által a vérútból kizárjuk, valamint hogy akkor sem változnak, ha a szívet a szívburok felhátítása által egészen kiszabadítjuk. Ennélfogva a szívburok megnyitható anélkül, hogy kísérleti hibától tartani kellene, és így a bal aorta azon része is, mely a szívburokon belől esik, manometricus kísérletre minden hiba nélkül használható.

Az általam ezen vizsgálatokra használt nagy békák vérnyomása a bal aorta-ban 30—60 millimeter higanynyomás közt ingadozik. A kísérletre szolgáló higanymanometer ennek megfelelőleg volt készítve; a készüléket a mellékelt 7 ábra elég érthetően érzékíti.

Megjegyzendő még, hogy ezen manometer a vérmegalvás meggátlására ketted szénsavas natrium oldattal nem tölthető meg, mivel különben ezen anyag nagyobb mennyiségben való bejutása a felette közel eső szívbe és innen az egész vérútba elkerülhetlen; ilyen esetben pedig a digitalin hatása a tömör ketted szénsav natrium hozzájárulása által megzavartatik. Ezen okból a manometert valamint az aorta-ba kötött üvegkanült ketted szénsavas natrium helyett juhvérsavóval töltöttem meg. Ez tudvalevőleg a békaszívre nem ártalmas s a mint tapasztaltam, a kísérletet vérmegalvás által sem zavarja.

A következőkben néhány kísérlet eredményét táblázatokba összeállítva mutatok be. A táblázatokra nézve megjegyzendő, hogy a feljegyzett érlökés magasság és vérnyomás mindég az azon perc végén jelen volt érlökés magasságnak és vérnyomásnak felel meg, a melyre az illető adat vonatkozik. A vérnyomást illetőleg, minthogy a középvérnyomásnak planimetricus úton való meghatározása sok időt vett volna igénybe és az egyes szívlokések által adott vérnyomásnövekedés a táblázatokba ugy is külön fel van véve, ezekben a diastolenak megfelelő legkisebb vérnyomást jegyeztem fel.

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Az érlökések		Vérnyomás a szívet alatt mm.-ekben.	
			száma 1 p. alatt.	magassága mm.-ek- ben.		
IV.	6 10	88 grm. súlyú r. esculenta.	55	3.5	55	
	6 11		57	3.5	55	
	6 12		57	3.5—4	55	
	6 13		58	3.5—4	55	
	6 14		1 mgm. digitalin befecskendeztetett.	58	3.5—4	53
	6 15			58	3.5	53
	6 16			59	3.5	53
	6 17			59	3.5	53
	6 18			59	3.5	53
	6 19			60	3.5	53
	6 24			59	3.5	53
	6 25			59	3.5	52
	6 26			60	3.5	51
	6 27			60	3.5	51
	6 28			60	3.5	50
	6 29			60	3.5	50
	6 30			58	3.5	49
	6 31			60	3.5	48
	6 32			61	3.5	48
	6 33			60	3.5	49
	6 34			60	3.5	48
	6 35			60	3.5	49
	6 36			59	3.5	49
	6 37			61	3.5	49
	6 38			59	3.5	50
	6 39			61	3	50
	6 40			58	3.5	50
	6 41	60		3	51	
	6 46	59		3	51	
	6 47	60		3.5	51	
	6 49	2 mgm. digitalin befecskendeztetett.		59	3.5	51
	6 50		59	3.5	51	
	6 51		60	3.5	51	
	6 52		60	3	51	
	6 53		59	3	50	
	6 54		59	3	49	
	6 55		58	3	47	
	6 56		{ A pitvarok systole alatt is mind- inkább vérrel telve maradnak.	59	2.5	46
	6 57			58	2.5	45
	6 58			58	2	44
	6 59		58	1.5	44	
	7 —		58	1.5	43	
	7 1		56	1.5	42	
	7 2		57	1.5	41	
	7 3		56	1.5	41	
	7 4	{ A szív 7 ó. 21 p.-kor szűnt meg lúktetni.	57	1.5	39	

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Az érlökések			
			száma 1 p. alatt.	magassága mm.-ek- ben.	Vérnyomás a szívet alatt mm.-ekben.	
V.	3 48	115 gm. súlyú r. esculenta.	49	3	45	
	3 49		48	3	46	
	3 50		47	3	47	
	3 51		46	2.5	49	
	3 54		2 mgm. digitalin befecskendeztetett.	46	2.5	45
	3 55			46	3	47
	3 56			46	3.5	51
	3 57			46	3	52
	3 58		46	3	53	
	4 1		47	3	55	
	4 2		46	3	52	
	4 3		47	3	51	
	4 4		46	3	51	
	4 5		45	3.5	51	
	4 6		46	3	51	
	4 7		45	3	51	
	4 8	45	2.5	49		
	4 9	46	2	49		
	4 10	45	2	48		
	4 11	44	1.5	47		
4 12	42	1	45			
4 16	Systolicus szívszívet.	0	0	39		
VI.	4 13	150 gm. nehéz béka.	38	7	46	
	4 14		38	7.5	46	
	4 15		40	7.5	46	
	4 18		3 mgm. digitalin befecskendeztetett.	40	7	46
	4 19			39	6.5	47
	4 21			39	6	52
	4 22			40	6	54
	4 23		40	5.5	56	
	4 24		39	5.5	57	
	4 25		39	5	60	
	4 26		39	5.5	58	
	4 27		40	5.5	56	
	4 32		39	5.5	56	
	4 33		40	5.5	56	
	4 34		39	6	56	
	4 35		39	5	50	
	4 36	39	5.5	51		
	4 37	39	5.5	50		
	4 38	39	5	50		
	4 39	39	5.5	50		
4 40	{ 5 ó. 11 p.-kor a szív systoleban szűnt meg lüktetni.	39	5	50		

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Az érlökések			
			száma 1 p. alatt.	magassága mm.-ek- ben.	Vérnyomás a szívet alatt mm.-ekben.	
VII.	3 47	140 gm. súlyú r. esculenta.	38	4	44	
	3 48		38	4	44	
	3 50		5 mgm. digitalin befecskendeztetett.	39	4	44
	3 51			37	5	42
	3 52			38	4	43
	3 53			37	4.5	44
	3 54		37	4	44	
	3 55		37	4.5	46	
	3 56		37	4.5	47	
	3 57		38	4	48	
	3 58		37	5	48	
	3 59		37	4.5	48	
	4 —		37	4	48	
	4 1		37	5	47	
	4 5		38	4.5	48	
	4 6		37	4.5	50	
	4 7	36	4.5	50		
	4 8	37	4	50		
	4 9	36	3.5	48		
	4 10	36	3.5	48		
	4 11	36	3.5	46		
	4 12	35	3.5	45		
	4 13	35	3	44		
	4 14	35	3.5	44		
	4 15	35	3.5	43		
	4 16	35	3	42		
	4 17	34	3	42		
	4 18	34	3	42		
	4 23	36	2.5	38		
	4 24	36	2	34		
	4 25	36	2	34		
	4 27	Minden második érlökés a megelő- zőnél kisebb.	28	2.5	32	
	4 28		18	3	32	
4 29	17		2.5	30		
4 30	17		2.5	29		
4 31	{ A szív 4 ó. 51 p.-kor néhány kisebb lüktetés után systoleban megállt.	18	2	27		
4 32		18	1	27		
4 33		18	1—0	26		
VIII.	11 16	157 gm. súlyú béka.	44	5	37	
	11 17		46	5	38	
	11 18		46	4.5	38	
	11 20		46	8	38	
	11 21	5 mgm. digitalin befecskendeztetett. { Ezen ritkán jelentkező erős szív- lökések időtartama egyenként 8—2.5 mp.	45	8	40	
	11 26		17	8	35	
	11 27		22	11	35	

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Az érlekések		Vérnyomás a szűnet alatt mm.-ekben.	
			száma 1 p. alatt.	magassága mm.-ek- ben.		
	11 28		22	8	35	
	11 29		20	8	30	
	11 30		19	7.5	35	
	11 31	Az érlekés néha dicrot. Di- és polycrot szívelkés.	22	5	36	
	11 32		19	5	37	
	11 33		43	4	41	
	11 34		42	3.5	43	
	11 35		44	3	39	
	11 36		42	1	39	
	11 37		44	0.5	39	
	11 40		42	0.5	31	
	11 41		33	0.5	29	
	11 42		34	0.5	28	
	11 43		29	0.5	27	
	11 44		27	0.7	27	
	11 45		32	0.5	25	
	11 46		39	0.5	24	
	11 47		30	0.5	23	
	11 49		37	0.5	21	
	11 50		38	0.3	21	
	11 51	{A szív 11 ó. 55 p.-kor lüktetni meg- szűnt; systolicus tartós szűnet.	21	0.2	21	
IX.	10 46	168 gm. súlyú esculenta. 8 mgm. digitalin befecskendeztetett.	38	7	57	
	10 47		38	7	56	
	10 48		38	7	55	
	10 49		37	7	55	
	10 51		36	7	55	
	10 52		39	7	53	
	10 53		38	7.5	54	
	10 54		39	7.5	53	
	10 55		39	7.5	53	
	10 56		39	7.5	54	
	10 57		40	7.5	55	
	10 58		39	7.5	55	
	11 1		{Az átmenet egyes erős s ritka lük- tetésekbe aránylag igen gyors volt.	19	14	45
	11 2			20	13	45
	11 3			20	8	41
	11 4		{A ritka érlekések átmennek az előbbeni sebes lökésekbe.	19	9	41
	11 5			25	7	45
11 6	38	7		45		
11 7	38	5		41		
11 8	38	5—1		33		
11 9	Systolicus tartós szűnet.	—	—	27		

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Az érlökések		Vérnyomás a szűnet alatt mm.-ekben.
			száma 1 p. alatt.	magassága mm.-ek- ben.	
X.	3 58	144 gm. súlyú r. esculenta.	37	5	47
	3 59		38	5	47
	4 —		38	5	47
	4 5	10 mgm. digitalin befecskendeztetett.	37	5	45
	4 6		38	5	46
	4 7		37	5	47
	4 8		37	5	46
	4 9		38	5.5	47
	4 10		36	5.5	48
	4 11		38	5.5	49
	4 12		36	5.5	51
	4 13		38	5.5	53
	4 16		38	5.5	56
	4 17		38	5.5	55
	4 18		38	5.5	53
	4 19		39	5.5	51
	4 20		38	5.5	52
	4 21		37	5.5	52
	4 22		38	5	52
	4 23		38	5.5	51
	4 24	Dicrot és polycrot szívlökések.	38	6	51
	4 25		19	9	47
	4 26		19	8	47
	4 27		20	8.5	45
	4 29	A ritka érlökés a szaporább érlökés- re oly módon változik át, hogy a dic- rot szívlökések kisebbik emelkedése mind nagyobbá lesz s végre mint külön lökés lép fel.	18	7	45
	4 30		19	6	47
	4 31		22	5.5	47
	4 32		38	4	46
	4 33	Az érverés ezentúl is gyengén dicrot.	38	3.5	43
	4 34		39	4	44
	4 35		39	3.5	44
	4 36		38	3	44
	4 37		39	3.5	44
	4 38		38	3	43
	4 39		37	2	43
	4 40		38	2	41
	4 41		39	2	39
	4 42		36	2	38
	4 43		38	2	37
	4 44		38	2	35
	4 45		39	1.5	34
	4 46		39	1.5	31
	4 47		39	1.5	33
	4 48	4 ó. 50 p.-kor systolicus szívszűnet.	39	1	31

Szám.	Idő.		Észrevételek.	Az érlökések		Vérnyomás a szűnet alatt mm.-ekben.	
	ó.	p.		száma 1 p. alatt.	magassága mm.-ekben.		
XI.	5	37	119 gm. nehéz r. esculenta. Az agy és gerinczagy előre elpusztított.	50	0.5	28	
	5	38		48	0.5	28	
	5	39		47	0.5	27	
	5	40		45	0.5	28	
	5	42	3 mgm. digitalin befecskendeztetett.	47	0.5	29	
	5	43		47	0.5	31	
	5	44		46	0.5	31	
	5	45		46	0.5	32	
	5	46		45	0.5	33	
	5	50		37	1.5	37	
	5	51		35	1.5	38	
	5	52		34	2	40	
	5	53		33	1.5	39	
	5	54		31	1.5	38	
	5	55		32	1.5	38	
	5	56		35	1.5	38	
	5	57		26	1	36	
	5	58		35	1	36	
	5	59		6 ó. 25 p.-kor beállott a systol. szün.	35	1	35
XII.	11	28		132 gm. nehéz r. esculenta. Agy és gerinczagy elpusztított.	55	1	21
	11	29			55	1	21
	11	30		54	1	21	
	11	31		55	1	20	
	11	32		56	1	19	
	11	33		56	1	18	
	11	36	8 mgm. digitalin befecskendeztetett.	55	1	18	
	11	37		54	1	19	
	11	38		55	1	19	
	11	39		54	1	20	
	11	40		54	1	21	
	11	41		54	1	21	
	11	42		55	1	21	
	11	43		56	1	21	
	11	44		54	1	22	
	11	45		55	1	21	
	11	46		55	1	23	
	11	47		56	1	23	
	11	48		56	1	24	
	11	51		54	1	23	
11	52	54	1	23			
11	53	53	1	23			
11	54	51	1	23			
11	55	44	1	23			

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Az érlökések		Vérnyomás a szünet alatt mm.-ekben.
			száma 1 p. alatt.	magassága mm.-ek- ben.	
	11 56		26	2	23
	11 57		25	2	23
	11 58		23	1.5	23
	11 59		24	1.5	23
	12 —		24	1.5	23
	12 1		24	1.5	21
	12 2		25	1.5	19
	12 3		23	1.5	19
	12 4		23	1.5	19
	12 5		23	1.5	19
	12 6		21	1.5	19
	12 7		22	1.5	19
	12 8		20	1.5	19
	12 9		19	1.5	18
	12 10		19	1.5	17
	12 11		17	1.5	17
	12 12		17	1	17
	12 13	Néhány percz mulva állandó sys- tolicus szünet.	15	1—0	15

Ha a IV—X táblázatot áttekintjük, a mérég mennyisége szerint igen eltérő hatást találunk.

A legkisebb digitalin adag — 1 mgm. — mondhatni hatás-
talan (lásd a IV. táblázatot). A szívökések száma a mérég befe-
kezése előtt és után 58—61 közt ingadozik, az érlökési görbének
magassága állandó, csak a kísérlet végefelé csökken. A vérnyomás
a hosszantartó kísérlet alatt igen lassan kisebbedett, úgy a mint
hasonló kísérletnél mérgezés nélkül is sülyedni szokott. Miután ezen
állat bőre alá később még 2 mgm. digitalint fecskendeztem, a szív-
gyomor, azon tünetmények között, melyeket Böhm¹⁾ oly részletesen
leírt, mindinkább öszszehuzódott s végre megszűnt lüktetni.

Mérsékelt mérégadag mellett — 2—4 mgm. — a szívökés
szaporasága és magassága lassan csökken (lásd V. VI. VII. tábláza-
tot.) A mi azonban feltűnőbben megváltozik az a vérnyomás, mely itt
10—15 millimeterrel magasabbra emelkedik, mint a mérég behatása

¹⁾ F. i. h. 159 l.

előtt volt. A vérnyomás ezen nagyobbodása nem esik össze az érlökésnek valamely olyan változásával, mely ezen vérnyomás nagyobbodást okozhatta volna. Így nem nőtt a szívlökések szaporasága; nem fokozódott azok ereje, legalább az irott szívlökési görbének magassága vagy ugyanaz mint mérgezés előtt volt, vagy kisebb, semmi esetben nem emelkedett (lásd különösen a VI. táblázatot). A vérnyomás ezen növekedése a XI. és XII. táblázat tanúsága szerint akkor is jelen van, ha az agy és gerinczagy elpusztítása által kizárjuk a vasomotoricus központ befolyását a véredényekre. Magyarázatát azért ezen vérnyomásváltozás a digitalin azon izgató hatásában találja, melyet ez, mint más helyen kimutattuk, a véredények izomelemeire gyakorol.

Ezen mérsékelt méregadagokkal tett kísérletek későbbi időszakában, a vérnyomás újból süllyed. A szívgyomor vastag izomfala tudniillik a digitalin behatása alatt, mint azt fentebb láttuk, mindinkább összehúzódik, diastole alatt mind kevésbé ernyed el. Ennek folytán a szívgyomor kevesebb vért vesz fel, kevesebbet hajthat a nagy ütőerekbe, a mi miatt a vérnyomásnak ezekben csökkenni kell.

A pitvarok fala aránylag vékony izomrétegből áll, azért a véredényekből nyert sok vért, bár menynyire iparkodják is, a mind erősebben ellentálló szívgyomorba behajtani nem képes és így, hogy a vérnek helyt engedjen, a nagy visszerekkel együtt, maga is tágulni kénytelen.

Ezeztől némileg eltérő a viszony azon kísérleteknél, melyeknél a digitalin bevezetése előtt a béka agya és gerinczagyja elpusztított. Ott a vasomotoricus központ megsemmisítése miatt a véredények felette tágulva vannak, sok vért vehetnek fel, a miért a szívbe aránylag kevés vér jut; azért ezen szív erélyes lüktetést, nagy vérnyomást nem fejthet ki s e miatt a bőr alá feeskendezett digitalin felszívódása is csak lassan történik. Végre azonban a véredények a felszívott digitalin behatása alatt még is összehúzódni kezdenek, a szívbe több vért szorítanak és az, erősebb szívlökések s magasabb vérnyomást, kezd jelezni.

Az érlökés, mint már említettük, mérsékelt digitalin adagok mellett nem szaporodik. Lassubbodása is csak akkor észlelhető, mikor a szív hullámzatosan lefolyó rendetlen lüktetések alatt mindinkább összehúzódni kezd, hogy végre systoleban megállapodjék. Ugy van az azon kísérleteknél, melyeknél az agy és gerinczagy sértetlen

maradt (IV—VII. táblázat) valamint azoknál is, melyeknél az agy és gerinczagy már előre elpusztított. Azonban, azok után miket a Kronecker-féle szívmanometerrel tett kísérleteinknél tapasztaltunk, némi szívlökés szaporodást észlelni legalább azon kísérleteknél reméltünk volna, melyeknél a szívet az agy és gerinczagy elpusztítása által a vagus központ gátló hatása alól elvontuk. A két rendbeli kísérlet között lényeges különbség csak abban van, hogy az előbbeni kísérleteknél a vérben oldott mérég egész mennyisége a szívbe egyszerre beocsáztatott, míg itt a mérég felszívódás útján tehát csak lassan vétetett fel. Ez utóbbi esetben azért lehetséges volna, hogy addig míg a digitalin a vérben anynyira felszaporodik, miszerint a szív sietető dúczainak ingerlékenységét fokozni képes legyen, már a szív izomsejteire is hatott és a diastole alatt is többé kevesebbé összehúzódott szív a vérből, mely a szívmozgások egyedüli fenntartója, mind kevesebbet vesz fel.

Alkalmasnak látszanék azért a mérget, mint azt Köhler¹⁾ ajánlja, a nagy külső hasivisszéren át befeeszkendezni, minthogy ilyenkor az egész bevezetendő digitalintömeg csaknem egyszerre jut a szívbe. A digitalint vízben oldva a visszérbe befeeszkendezni igen kétes értékű eredményeket adna, minthogy a békaszív, ha abba párolt vizet vagy víz és vérnek keverékét beocsátunk, csakhamar megszűn lüktetni. Ezen okból előnyösebb volna a bevezetendő digitalint friss vérben vagy savóban oldva az említett visszérbe befeeszkendezni. Az így tett kísérletnél valóban a mérég befeeszkendezést szívlökés szaporodás is követte. Azonban ezen szaporodás a befeeszkendezett vér által fokozódott vérnyomásnak a következménye lehet, mert ha a hasi visszéren át 0.5—1 K. Cm. tiszta vérsavót a szívbe befeeszkendezünk, úgy az már magában is emeli a vérnyomást, valamint szaporítja a szívlökések számát.

Ezen eljárás tehát ezélhoz nem vezethet. Annál kevésbbé, minthogy a vér a szívürben ilyen befeeszkendezés alkalmával gyakran megalszik, miáltal a vérkeringés többé kevésbbé akadályozva lesz és a szívgyomor az ürében foglalt vért ki nem üritheti, a mi a kísérletet kétségkívül még inkább bonyolítja.

¹⁾ Köhler H. Handbuch d. physiol. Therapeutik. 1876. 178 l.

Áttérve a szív működésnek a nagy digitalin adagok (5—10 mgm., lásd a VIII. és X. valamint a XII. táblázatot) által okozott változásaira, úgy itt egy az eddig észleltektől lényegesen eltérő tünetny köti le figyelmünket. A lüktető szív lökései tudniillik, néhány perczel a mérég bőr alá fecskendezése után, felette ritkulnak, úgy hogy azok száma egy percz alatt félanynyira sőt azon alól is sülyed. Néha a szív lökések oly ritkán jelentkeznek, hogy az egyik szív lökés a másikat csak 5—6 másodpercz után követi. Ezen ritka érlökések rendszeren nagy sebességgel fejlődnek ki. A még rendes szív lökések erélyesebbek, a szív lökési görbék emelkedettebbek lesznek. Többnyire mielőtt még az egyik szív lökést követő diastole egészen kifejlődött volna, a szív már egy valamivel gyöngébb, második összehúzódást tesz, mely után a teljes diastole beáll. Ez által di-croticus szív görbéket nyerünk, melyek száma mintegy felét teszi a mérgezés előtti szív lökések számának. Néha ezen állapot több perczig eltart, máskor a diastolicus szakaszra eső kisebbik emelkedés mind alacsonyabb lesz (lásd a mellékelt 8 ábrát) míg végre egészen elmarad. Ilyenkor a szív fél anyyi, vagy még kevesebb, de jóval erélyesebb lüktetést végez, mint előbb. Ez így 4—5 perczig eltart; mire azután az érlökés ezen szám- és alakváltozása épen úgy a mint képződött el is tűnik. A szív lökések újból azon szaporasággal és erővel jelennek meg, mint az előtt. A 9-ik ábra például, ugyanazon szív lüktetéseit 5 perczel később mutatja be, melynek a 8. ábra is megfelelt.

A szív lökések ezen leirt változása egészen hasonló ahhoz, a mit a béka központi idegrendszerének izgatásakor a medulla oblongata táján, vagy a vagusok közvetlen ingerlésekor nyerni lehet. Hogy a nagy digitalin adagok (5—10 mgm.) tényleg ezen tünetnyeket a központi idegrendszerre, illetőleg a vagusok központi végeire, gyakorlott izgató hatásuk által okozzák, azt a XII táblázat is bizonyítja. Itt tudniillik a kísérletre szolgáló állat agya és gerinczagyja kísérlet előtt elpusztítottatott, a mi tudvalevőleg igen csekély vérvesztéssel történhetik meg. Ez állaton a 8 mgm. digitalinnal tett kísérletnél a szóban levő hatás elmarad, jeléül annak, hogy ott a hol a vagus központ hiányzik, a megfelelő tünetny sem jöhet létre.

Ha a vagus központ izgatása által okozott ezen tünetny lejárt és a szív lökések ismét a rendes szaporaságban megjelennek, a

n. vagus közvetlen inger iránt még tovább fogékony marad, sőt fogékonyabb lesz mint mérgezés előtt volt (Böhm, Dybkowsky és Pelikan szintén a vagus növelt ingerlékenységéről tesznek említést). Ha a szívgyomor lüktetni megszűnt és systoleban megállt, a vagus ingerlése a még tovább lüktető pitvarokat megállítani képes. E szerint a digitalin, mely mint láttuk más idegek ingerlékenységét egy időre növelni szokta, a n. vagusra is hasonló hatással van.

Alig tévedek, ha a nagy digitalin adagokat követő s a fentebbiekben leírt szívlökés lassúbbodást azonosnak veszem azon tünetnnyel, melyről Böhm¹⁾ írja, hogy közép digitalin adagoknál (2—5 mgm.) igen ritkán észlelhető s melyről megegyezőleg Dybkowsky és Pelikan-nal megjegyzi, hogy vagus izgatáshoz hasonlít. Ha Böhm kísérleteit nagyobb digitalin adagokkal tette volna, meggyőződött volna arról, hogy a mit észlelt nem kivételes tünet, hanem elegendő nagy digitalin adagok rendes következménye.

A mi a vérnyomást illeti, az ezen vagus ingerület tartama alatt kisebb mint ez előtt, vagy után (lásd a VIII. IX. és X. táblázatot). Feltűnő, hogy miután a vagus ingerlés lejárt és a szívverések ismét gyorsulnak, a vérnyomás nem emelkedik oly magas fokra, mint azt középnagy digitalin adagoknál láttuk; nagy digitalin adagok mellett tudniillik a méregnek a szívizomzatra gyakorolt hatása gyorsabban fejlődik ki, a szívgyomor csakhamar mind jobban húzódik össze, azért a pitvarok felől mind kevesebb vért vesz fel, s e miatt az aorta-val közlekedő manometerben is csak kisebb nyomást fejthet ki.

Mindazon digitalin adagoknál, melyek szívszünethez vezetnek, a kísérlet végefelé, midőn a szív mind kisebb lökéseket jelez és a szívgyomor mind jobban összehúzódik, a szívlökések gyakran diroticusak lesznek, s mind ritkábban jelentkeznek. Idővel a diroticus szívlökés kisebbik második rövidülése elmarad, a szívgyomor mind kevesebb vért vesz fel s azért mind ritkábban is lüktet, végre pedig systoleban megáll. A pitvarok egy időig még folytatják lüktetéseiket. Ilyenkor a n. vagus vagy a bulbus venosus villamos ingerlése a lüktető pitvarokat, mint már említettük, megállítják lükteté-

¹⁾ F. i. h. 160—161 és 163 lapon.

seikben; az erősen összehúzódtott szívgyomorrot azonban, a százat túlhaladó kísérleteimben, egyetlen egy esetben sem láttam a vagus villamos ingerlésére elernyedni, mint azt Böhm¹⁾ állítja.

A vagusok a szívgyomorra csak addig vannak hatással míg ez lüktetni meg nem szűnt. Ha a vagusra illetőleg a bulbus venosusra alkalmazott villamsarkakat úgy illesztjük oda, hogy azoktól áramszálak a környező s még nem hűdött izomzatra, nevezetesen a mell- és hasfalra átterjednek, vagy ha általában a test izmait túl erős áramcsapások beidegzik, akkor a nagy visszerekben és a haszigereiben meggyült vér az izmok összehúzódnása miatt nagy erővel a szív felé szorítatik. Ezen a vérre gyakorlott nyomás néha oly nagy, hogy a pitvarok falát meg is repeszti. Többnyire azonban enged a szívgyomor az erős nyomásnak és vérrel telődik meg, épen úgy a mint a Kronecker-féle manometerrel tett kísérletnél az összehúzódtott szívgyomor tágul, ha a vért kellő nagy nyomás alatt belészorítjuk. Ha az izgatással felhagyunk, a vérrel telt szívgyomor rhythmicus lüktetéseit még egyidőig folytatja ugyan, de a diastole alatt mind kevesebbé telődik meg vérrel. A szívgyomor minden systole alatt tehát több vért lök ki mint a következő diastole alatt felvesz, és így, néhány másodperc alatt minden vért kiszorítva üreből, előbbeni összehúzódtott állapotát nyeri vissza.

Ezzel áttekintettük mindazon változásokat, melyeket a digitalinnal mérgezett békaszív működése és a vérnyomás, különböző nagy méregadagok mellett elszenvednek. Ha a nyert eredményeket még egyszer összefoglalni akarjuk, úgy a digitalin hatásnak legelső és legszembetűnőbbben jelentkező tünete néként a vérnyomás nagyobbodását kell kiemelnünk, mely mint láttuk a mérégnek a véredényekre közvetlenül gyakorolt befolyásának következménye; erős méregadagok behatása alatt a vagus központnak néhány perczig tartó izgatása következett be, mely után a szívlökések egymást az előbbeni szaporasággal követték; ezalatt a n. vagusok tovább is ingerlékenyek maradtak; a kísérlet további folyamában a szívlökések az előhaladó szívgyomorösszehúzódnás

¹⁾ F. i. h. 165 lapon.

miatt, mindinkább gyengültek és ritkultak, végre pedig a szívgyomor összszehúzódottan megáll; ezen szívgyomorösszszehúzódás is a digitalinnak a szív izomsejteire gyakorolt behatásának következménye és a különben még érzékeny n. vagus izgatása által, mint tapasztaltuk, félbe nem szakítható.

5. A digitalin hatása az emlősszivre és a működését szabályozó idegekre.

Ezen vizsgálataimnál is különös tekintettel voltam a különböző nagy méregadagoknak befolyására a szívlökre és a vérnyomásra. A vizsgálatra házinyulakat és kutyákat használtam. Az utóbbiak több esetben curaraval voltak mérgezve. A mérget vízben oldva vagy a bőr alá, vagy a torkolati visszéren át a jobb szív felé, fecskendeztem. Az egyik carotist üvegkanül által higanymanometerrel kötöttem össze. A vizsgálatok különben sértetlen állaton tétettek, valamint oly állaton is, melynek n. vagusait és sympathicusait mérgezés előtt, illetőleg után, átmetszettem. Közbe-közbe a vagusok ingerlékenységét is figyeltem meg. Ezekután hasonló kísérletek következtek oly állatokon, melyeknek gerincezagyát átmetszettem. A gerincezagyátmetszést az Aekermann által leirt módon elülről tettem. Miután tudniillik a lágyrészek eltávolítottak, trigeminuskéssel, melynek nyelét a beszúrás alatt az állat fejefelé és oldalt tartottam, az atlasz és nyakszirtesont között a membrana atlanto-occipitalis-on át hatottam be a gerincezesatornába. Ott a gerincezagyat egy kézfördítással csaknem közvetlenül a nyúltagy alatt sikerült átmetszeni. A vérzés, kivált a nyulaknál, könnyen csilapítható, ha a kis sebnylást szivacsos betömeszöljük.

Magától értetődik, hogy minden kísérlet után a gerincezagyátmetszés pontosságáról meggyőződtem.

A következőkben néhány a leirt eljárások szerint tett kísérlet lefolyása látható.

a) **Kísérletek nyulakon.**

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Szívlökések 15 mp. alatt.	Vérnyomás a carotisban.
I.	10 11	Közép nagy nyul. Kísérlet mérgezés nélkül.	70	128
	10 12		67	128
	10 13		70	127
	10 14		68	125
	10 15		70	124
	10 16		69	124
	10 17		70	125
	10 18		70	122
	10 19		70	120
	10 20		67	118
	10 21		65	119
	10 22		68	117
	10 23		68	118
	10 24		69	116
	10 25		69	117
	10 26		68	116
	10 27		70	118
	10 28		71	118
	10 29		70	119
	10 30		72	118
	10 34		73	118
	10 35		73	117
	10 36		71	116
	10 37		70	116
	10 38		69	115
	10 39		70	115
	10 40		72	117
	10 41		71	116
	10 42		70	115
	10 43		71	117
	10 44		71	118
	10 45		72	119
	10 46		73	118
	10 47		70	118
	10 48		70	119
	10 49		69	115
	10 50		70	116
	10 51		72	115
	10 52		72	116
	10 53		71	115
	10 54		70	114
	10 55		69	114
	10 56		69	114
	10 57		70	115

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Szívlökések 15 mp. alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	11 —		73	115
	11 1		71	115
	11 2		69	115
	11 3		70	115
	11 4		69	115
	11 5		71	114
	11 6		69	114
	11 7		70	113
	11 8		73	113
	11 9		71	112
	11 14	A v. jugularisba 1 K. Cm. viz fecskendeztett.	72	110
	11 15		70	110
	11 16		69	108
	11 17		70	108
	11 18		69	107
	11 19		71	108
	11 20		71	106
	11 21		72	106
	11 23		72	108
	11 27	0.5% curara oldatból 1 K. Cm. a v. jugularisba fecskendeztetett.	77	108
	11 27	végén	46	116
	11 28	Erélyesb szívlökések. Változó vérnyomás.	16	118
	11 29	A vérnyomás igen ingadozik.	10	110—128
	11 30	végén	18	108
	11 30	A következő perczen mind kisebb és szaporább érlökések következtek. Vérnyomás tetemesen süllyed. Végre halál.	34	84
II.	11 33	Középnagy fehér nyul.	69	120
	11 34		68	120
	11 35		70	120
	11 36		65	119
	11 38	1 Cgm. digitalin a bőr alá fecskendeztetett.	68	119
	11 39		73	120
	11 40		72	119
	11 41		69	120
	11 42		68	121
	11 45		67	120
	11 46		67	120
	11 47		66	120
	11 48		64	120
	11 50		66	122
	11 51		63	128

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Szívőkésék 15 mp. alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	11 52		68	127
	11 53		67	127
	11 57		68	125
	11 58		68	119
	11 59		70	117
	12 —		69	116
	12 1		68	116
	12 2		65	117
	12 3		65	117
	12 4		64	118
	12 5		68	118
	12 6		64	120
	12 7		64	119
	12 9		62	114
	12 10		61	114
	12 11		62	116
	12 12	A szív működés 12 ó. 22 p-ig figyelte- tett meg, azonban változást nem mu- tatott. Az állat életben maradt.	64	118
III.	10 26	1420 grm. nehéz, középnagy nyul.	64	124
	10 27		67	124
	10 28		70	121
	10 31	5 Cgm. digitalin a bőr alá fecskendeztetett.	77	120
	10 32		78	118
	10 33		73	117
	10 34		73	116
	10 35		70	115
	10 36		69	114
	10 37		68	114
	10 38		69	115
	10 39		71	116
	10 42		69	115
	10 43		68	114
	10 44		70	114
	10 45		66	113
	10 46		67	115
	10 47		67	114
	10 48		67	115
	10 49		68	118
	10 50		67	116
	10 51		66	115
	10 52		67	114
	10 53		68	114
	10 54		68	120
	10 57		70	114

Szám.	Idő.		Észrevételek.	Szívlökések 15 mp. alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	ó.	p.			
	10	58		66	116
	10	59		68	116
	11	—		67	116
	11	1		68	115
	11	2		69	115
	11	3		66	114
	11	4		65	114
	11	5		68	114
	11	6		67	116
	11	7		69	118
	11	8		68	118
	11	9		69	119
	11	12		70	120
	11	13		70	120
	11	14		71	120
	11	15		69	121
	11	16		67	120
	11	17		64	122
	11	18	Az érlökések emelkedettebbek, rendet-		
	11	19	len időközben jelentkeznek.	60	124
			Ezen túl a vérnyomás 0-ra süllyed s új-		
			ból emelkedik, majd ismét esik; a ren-		
			detlen szívlökések elmaradnak; az ál-		
	11	20	lat halva van.	59	125
IV.	9	39	Középnagy fehér nyul.	60	139
	9	40		60	140
	9	41		59	143
	9	42		59	143
	9	43	A két vagus átmetszetett. Mesterséges		
	9	44	légzés.	69	137
	9	45		68	134
	9	48		69	130
	9	48		67	129
	9	49	Mindkét sympathicus átmetszetett.	77	152
	9	50		77	157
	9	52		75	154
	9	53	5 Cgm. digitalin a bőr alá fecskendeztetett.	78	155
	9	54		70	154
	9	55		69	154
	9	58		68	154
	9	59		66	152
	10	—		66	151
	10	1		64	152
	10	2		65	151

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Szívlokések 15 mp. alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	10 3		66	152
	10 4		64	152
	10 5		65	152
	10 7		65	151
	10 8		64	149
	10 9		63	151
	10 10		63	152
	10 11		63	154
	10 12		64	158
	10 13		64	158
	10 17		68	161
	10 18		65	163
	10 19		65	162
	10 20		63	168
	10 21		62	160
	10 22		62	157
	10 23	Az érlökések rendetlenek.	62	149
	10 24		32	118
	10 26	Az érlökés alig vehető ki, majd egészen elmarad.	?	24
V.	10 35	Közép nagy nyul.	64	128
	10 36		61	124
		1 Cgm. digstalin 1 K. Cmt. vízben oldva fecskendeztetett a v. jugularisba. A befecskendezés után 15—20 másodperccel az érverés már ritkult, a vérnyomás emelkedett.		
	10 39		56	124—146
	10 40		55	146
	10 41		57	146—142
	10 42		52	139
	10 44		50	137
	10 45		50	136
	10 46		51	130
	10 47		50	129
	10 48	Az állat nyugtalan.	56	134
	10 49		53	133
	10 50		51	128
	10 51		51	125
	10 54		52	121
	10 55		53	120
	10 56		52	120
	10 57		53	121
	10 58		53	119
	10 59		52	120
	11 —		54	121

Szám.	Idő. 6. p.	Észrevételek.	Szívökések 15 mp. alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	11 1		53	119
	11 2		54	119
	11 3		55	119
	11 4		56	118
	11 5		57	118
	11 6		54	120
	11 7		57	119
	11 9		61	121
	11 10	Trombus képződött, mely eltávolított.	60	122
	11 16		65	130
	11 17		64	129
	11 18		64	127
	11 19		65	126
	11 20		65	124
	11 22		66	124
	11 23		65	125
	11 24		65	127
	11 26	A haloldali n. vagust átmetszve.	74	126
	11 27		73	124
	11 28		72	124
	11 29		70	125
	11 30	Ugyanazon baloldali vagus környi csomkóját izgatva.	37	118
	11 31	A szív működést még 30 perczig figyeltem meg, lényeges változás nem állott be. Ezután a kísérlet félbeszakított.	71	131
VI.	9 58	Közép nagy fehér nyul.	66	145
	9 59		69	146
	10 —		70	144
	10 1		70	141
	10 5	2 Cgm. digitalin a v. jugularisba fecskendeztetett. A vérnyomás már a fecskendezés kezdete után 6 mp. múlva emelkedni kezdett. Pulsus dicrotus.	55	165
	10 6		37	157
	10 7		38	155
	10 8		36	143
	10 11		55	137
	10 12		57	135
10 13		60	131	
10 14	A jobb oldali vagus izgattatott.	22	181	
10 15		72	191	
10 16		73	159	
10 17		57	129	

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Szívlökések 15 mp. alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	10 18		30	121
	10 19		20	131
	10 20		31	122
	10 21		37	133
	10 22		40	133
	10 23		38	131
	10 24		40	132
	10 25	Vagus izgatás.	19	187
	10 26	Vagus izgatás után.	62	151
	10 27		39	133
	10 28		36	120
	10 29		41	107
	10 32		49	100
	10 33	Vagus izgatás.	19	62—106
	10 34		35	107
	10 35		33	107
	10 36		29	116
	10 37	Az erre következő perczen az állat elhalt.	24	110
VII.	9 50	1630 grm. súlyú nyul.	70	150
	9 51		64	144
	9 52		59	145
	9 56	3 Cgm digitalin a v. jugularisba fecskendeztetett.	58	167
	9 57		67	172
	9 58		66	148
	9 59		75	137
	10 —	Rendetlen érlökések.	72	142
	10 1	A vérnyomás felette ingadozott. 10 ó. 4 perczkor halál.	51	?
	VIII.	10 16	1470 gm. nehéz nyul.	58
10 17			59	139
10 18		Egyik vagust izgatva.	24	79—147
10 19			53	141
10 20			64	130
10 21			63	127
10 22			62	128
10 25		2 Cgm. digitalin a v. jugularisba.	50	149
10 26			36	151
10 27		Egyik vagust izgatva. Vérnyomás kezdetben tetemesen sülyedt, azután nőtt.	18	?
10 28			37	152
10 29			60	154
10 32			48	133
10 33			63	124

Szám.	Idő.		Észrevételek.	Szívlökések 15 mp. alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	ó.	p.			
	10	35	A baloldali vagust átmetszve.	55	109
	10	36		60	104
	10	37	Izgatva a vagus környi csomkját.	22	79—119
	10	38		55	107
	10	39	Az átmetszett vagus központi csomkját izgatva.	32	97—131
	10	40		51	120
	10	41		56	113
	10	42		57	111
	10	43		56	109
			A vagus környi csomkját izgatva. A vérnyomás izgatás elején süllyed, de még tartama alatt emelkedik.		
	10	44		15	?
	10	45		57	108
	10	46		32	89
	10	47		58	109
	10	49		52	120
	10	50	Ugyan az.	16	99—113
			A szívlökések által jelzett érlökési görbék nagyobbodtak.		
	10	51		30	129
	10	52		25	137
	10	53		26	141
	10	55	A jobboldali vagust átmetszve.	53	158
	10	56		39	124
			Ezen vagus környi végét izgatva. Vérnyomás süllyedés. Az izgatás megszűntetése után néhány másodpercig a vérnyomás emelkedik, azután állandóan süllyed. Halál.		
	10	57		18	81
	10	58		24	54
IX.	9	22	1740 gm. nehéz nyul.	48	134
	9	23		52	132
	9	24		52	134
	9	25		52	139
	9	26		52	144
	9	27		51	148
	9	28		53	147
	9	33	2 Cgm. digitalin a vena jugularisba.	47	155
	9	38		27	158
	9	39		28	160
	9	40	Mindkét vagust és sympathicust átmetszve.	62	170
	9	41		62	168
	9	42		61	166
	9	43		61	162
	9	44		56	158

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Szívökések 15 mp. alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	9 45		55	160
	9 47	A baloldali vagus környi csonkját izgatva.	15	113
	9 48		46	146
	9 49		46	139
	9 50	A vagus környi csonkját izgatva.	18	104—124
	9 51		54	142
	9 57		47	144
	9 58	A vagus környi csonkját izgatva.	11	84—125
	9 59		48	143
	10 —		49	144
	10 1		41	143
	10 2		42	141
	10 3	Ugyan az.	13	84—114
	10 4		43	137
	10 5		43	138
	10 6		40	137
	10 7		41	136
	10 9		39	133
	10 10	Ugyan az.	14	104—110
	10 11		37	131
	10 12		37	135
	10 13		37	137
	10 14	Ugyan az.	14	100—124
	10 15		37	138
	10 16		34	133
	10 17		32	129—132
	10 18		13	104
	10 19	A vérnyomás tetemesen ingadozik. Az érlelkések rendetlenül jelentkeznek.	30	120—132
	10 20		30	121
X.	10 14	1320 grm. súlyú közép nagy nyul.	66	120
	10 15	Mesterséges légzés.	70	119
	10 27	Átmetszve a gerinczagyat; átmetszés után 1 perczzel a következő értéket nyertem.	64	90
	10 28		62	54
	10 29	2 Cgm. digitalin a v. jugularisba.	61	84
	10 30		60	124
	10 31		64	128
	10 40	Trombus képződött. Ennek eltávolítása után	40	102
	10 41		37	99
	10 42		38	96
	10 43		47	97
	10 44		48	96
	10 45		55	97

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Szívökések 15 mp. alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	10 46		55	92
	10 47		56	90
	10 50		65	87
	10 51		68	86
	10 52		66	88
	10 53		67	83
	10 54		64	86
	10 55		63	86
	10 56		61	81
	10 57		62	79
	10 58		59	84
	11 —		56	76
	11 1		57	76
	11 2		53	75
	11 3		48	62
	11 4		48	55
	11 6		44	53
	11 7		45	46
	11 11		42	42
	11 12	A vérnyomás tovább süllyed, az érelkés- sek mind ritkábban jelentkeznek. 11 ó. 15 p.-ker az állat halva volt.	42	41
XI.	11 30	1135 grm. nehéz nyul.	78	74
	11 31		84	72
	11 32		76	70
	11 33		78	71
	11 41	Mesterséges légzés megindítva. Gerincz- agy átmetszés.	68	52
	11 42		70	50
	11 43		71	49
	11 44	A jobboldali vagust átmetszve	72	47
	11 45	A baloldali vagust átmetszve.	65	50
	11 46		64	50
	11 47		63	49
	11 48		64	48
	11 50	2 Cgm. digitalin a vena' jugularisba.	57	70
	11 51		57	76
	11 52		57	74
	11 53		56	58
	11 54		56	57
	11 55		57	55
	11 56	A vagus környi végét izgatva.	14	36
	11 57		53	52
	11 58		54	52
	11 59		54	52

Szám.	Idő.		Észrevételek.	Szívlökések 15 mp. alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	ó.	p.			
	12	—		56	48
	12	1		56	49
	12	2		55	48
	12	3		56	50
	12	4	A vagus környi végét izgatva.	19	42
	12	5	A mesterséges légzést beszüntetve; az állat 4 percz alatt elhalt.	56	52

b) **Kísérletek kutyákon.**

Szám.	Idő.		Észrevételek.	Szívlökések 1 percz alatt.	Vérnyomás a carotisban.	
	ó.	p.				
XII.	10	31	3.5 Ko. nehéz kutya.	144	130	
	10	32		132	148	
	10	33		132	151	
	10	39		156	149	
	10	40		145	144	
	10	41		141	143	
	10	43		5 Cgm. digitalis bőr alá fecskendeztetett.	127	145
	10	44			121	144
	10	45			122	140
	10	46			128	140
	10	47			120	141
	10	48			128	144
	10	55		Trombus képződött. Ennek eltávolítása után	117	140
	10	56		115	140	
	10	57		111	141	
	11	4		111	145	
	11	5		112	146	
	11	6	Ezen percz végén az érlökések szaporodtak.	144	150	
	11	7		211	155	
11	9		226	160		
11	10		227	158		
11	11		232	166		
11	12		237	172		
11	13		236	170		

Szám.	Idő.		Észrevételek.	Szívlökések 1 percz alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	ó.	p.			
XIII.		11 15		242	161
		11 16		243	164
		11 17		249	156
		11 18		262	160
		11 19		261	153
		11 23		236	150
		11 24	A következő [perczben az állat elhalt.	240	170
		10 24	Curarisált kutya, mesterséges légzés.	111	157
		10 25		123	165
		10 26		136	169
		10 29		162	171
		10 30		158	164
		10 32	Mindkét vagus átmetszve.	335	211—174
		10 33		348	156
		10 34		333	157
		10 40		333	161
		10 45	5 Cgm. digitalin a bőr alá adva.	305	157
		10 46		304	165
		10 47		308	197
		10 49		315	177
		10 50		310	193
		10 51		316	197
		10 52		316	198
		10 54		328	196
	10 55		342	199	
	10 56		315	203	
	10 57		317	189	
	11 1		318	191	
	11 2		321	183	
	11 3		329	180	
	11 4		322	173	
	11 5		330	168	
	11 8		330	159	
	11 9		321	164	
	11 10		304	172	
	11 11		289	175	
	11 14		264	171	
	11 15		266	185	
	11 16		262	176	
	11 17		255	168	
	11 18		252	166	
	11 19		252	166	
	11 22		246	161	
	11 23		253	162	
	11 24		256	159	

Szám.	Idő. ó. p.	Észrevételek.	Szívlökések 1 perc alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	11 25		253	159
	11 26		256	156
	11 30		255	151
	11 31		252	145
	11 32		254	143
	11 33		252	140
	11 34		254	137
	11 35		255	135
	11 36		254	127
	11 37		252	125
	11 38		252	118
	11 41	A következő perczben az állat meghalt.	249	82
XIV.	10 26	6.5 Ko. nehéz kutya. Curarisalva.	94	180
	10 27	Mesterséges légzés.	70	182
	10 28		59	183
	10 30		59	181
	10 31		56	181
	10 32		56	180
	10 34		64	198
	10 35		70	201
	10 36		84	212
	10 37		71	203
	10 38		69	200
	10 42		68	195
	10 43		68	199
	10 44		60	207
	10 46	5 Cgm. digitalin a bőr alá fecskendeztetett.	59	194
	10 47		62	191
	10 51		88	210
	10 52		104	214
	10 53		113	210
	10 54		124	220
	10 55		123	214
	10 56		123	221
	10 57		121	223
	11 3		112	219
	11 4		73	199
	11 5		63	202
	11 8		76	201
	11 9		72	198
	11 10		73	201
	11 11		83	194
	11 12		75	204
	11 13		85	207
	11 16		83	210

Szám.	Idő ó. p.	Észrevételek.	Szívelkések 1 perc alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	11 17		85	215
	11 18		99	210
	11 25	Trombus eltávolított; ezután	74	203
	11 26		76	203
	11 27	Izgatva az át nem metszett vagust.	66	221
	11 28		72	211
	11 29		74	209
	11 30		60	209
	11 31		60	211
	11 34		75	190
	11 35		80	184
	11 36		83	193
	11 37		84	194
	11 38	Trombus eltávolított.	87	?
	11 48		172	210
	11 49		177	211
	11 50	Izgatva az át nem metszett vagust.	174	255
	11 51		198	263
	11 52		188	231
	11 53	Átmetszve a baloldali vagust.	193	208
	11 55		201	201
	11 56	Izgatva ezen vagus környi csonkját.	201	196
	11 57		199	199
	11 58	Izgatva a vagus központi csonkját.	208	144—238
	11 59		203	233
	12 —		191	225
	12 1	Izgatva az át nem metszett vagust.	205	191—250
	12 3		216	189
	12 4	Izgatva az átmetszett vagus központi csonkját.	218	187—230
	12 5		222	213
	12 6		216	183
	12 7	Izgatva az átmetszett vaguskörnyi csonkját.	208	178
	12 8	A megfigyelés még 12 ó. 42 p.-ig tartott. Ez után a mesterséges légzés megszüntetése által az állat megfulasztott.	205	177
XV.	11 5	10 Ko. nehéz kutya. Curarisalva. Mesterséges légzés.	49	190
	11 6		48	190
	11 7		48	188
	11 8		49	193
	11 9		65	192
	11 10		77	194
	11 11		81	193
	11 15		101	196

Szám.	Idő		Észrevételek.	Szívlökések 1 perc alatt.	Vérnyomás a carotisban.
	ó.	p.			
	11	17		99	190
	11	18	3 Cgm. digitalin a v. jugularisba fecskendezt.	89	190
	11	19		87	196
	11	20		76	192
	11	21		67	191
	11	22		61	210
	11	24		53	241
	11	25		159	232
	11	26		170	218
	11	27	Vagus izgatás.	166	222—208
	11	28		167	220
	11	29		167	2 3
	11	31		173	205
	11	32		167	200
	11	33		191	196
	11	34	A következő perczben az érlökések rendetlenek lettek s a szívlökések megszűntek.	202	185
XVI.	10	29	3750 gm. nehéz kutya. Curarisalva. Mesterséges légzés.	139	143
	10	30		136	142
	10	31		140	146
	10	32		134	145
	10	39	Gerinczagyátmetszés. Az átmetszés aránylag tetemes vérzéssel járt. Átmetszés közben	111	143—184
	10	40		98	184—87
	10	41		64	82
	10	43		92	73—89
	10	44		142	89—103
	10	45		148	103
	10	46	3 Cgm. digitalin a v. jugularisba fecskendezt.	97	103—117
	10	47		52	140
	10	50		173	169
	10	51		231	163—153
	10	54	Trombus eltávolítatott.	251	117
	10	55		249	109
	10	57		245	101
	10	58		239	96
	10	59		252	81
	11	—		240	79
	11	1		233	80
	11	2		244	85
	11	3	A következő perczben az érlökés rendetlen lett, a vérnyomás süllyedt. Halál.	243	69

Ezen kísérletek, melyeknek számát térkimélese miatt még tovább szaporítani nem akarom, igen különböző képet nyújtanak, nem csak a használt digitalinadag nagysága szerint, hanem az állat szerint is, melylyel a kísérletet tettük.

Kezdjük a házinyullal.

Nem mérgezett ily állaton, melyet Czermák-féle nyuldeszkára kötöttünk, a szívlökések száma egy óránál tovább tartó megfigyelés alatt nem változott, a vérnyomás igen csekély ingadozások között sülyedt (lásd az I. táblázatot); a szívlökések száma tudniillik 15 másodperc alatt 72—65 közt ingadozott, a vérnyomás pedig 128-tól 108 mm. higanynyomásra leszállott. 1 K. Cm. viznek befecskendezése a torkolatívisszérbe ezen képet nem változtatta meg. Ha végre az állat említett visszerébe 0.5% curara oldatból 1 K. Cm. befecskendeztetett, hogy az a lassan kifejlődő hűdés alatt elhaljon, az érverések csakhamar erélyesebben és ritkábban jelentkeztek, a vérnyomásban tetemes ingadozások léptek fel, végre a mérég bevezetése után mintegy 5 percczel, a vérnyomás előhaladó süyedése alatt, a szívlökések rendetlenek s gyöngék lettek, mire a halál beállott.¹⁾

A digitalinnak bőr alá fecskendezésére 0.002, 0.005, 0.01, 0.06 grm.-nyi adagokat használtam.

A 0.002 és 0.005 grm.-nak megfelelő kísérletek alatt a szívlökésekben és a vérnyomásban semmi feltűnő változás észlelhető nem volt.

Ezektől eltértek némileg az 1 Cgm. digitalinnal nyert eredmények. A szívlökések száma tudniillik valamivel nagyobb határok között ingadozott anélkül azonban, hogy határozott csökkenés vagy növekedés észlelhető lett volna. A vérnyomás pedig nem csak nem sülyedt oly egyenletesen, mint hasonló viszonyok között a nem mérgezett állaton sülyedni szokott, hanem határozottan emelkedett. Az állat ezen adag mellett még életben maradt (lásd a II. táblázatot).

Halálos az 5 Cgm.-ből álló digitalinadag. A szívlökések száma ezen adag mellett sem változott lényegesen, a vérnyomás azonban itt is emelkedett (lásd a III. és IV. táblázatot). Nehány percczel

¹⁾ Mindezeket azért tartottam szükségesnek megfigyelni és itt felemlíteni, mivel a mérég behatása alatt nyert tünetényekből a mérég valóságos hatására csak ezek alapján lehet következtetni. Az állat kísérlet közben mindég vászonkendővel betakartatott s így a túlságos hővesztés ellen védve volt.

a halál előtt a szívlökések száma gyorsan apadni kezdett, a vérnyomás nőtt, majd süllyedt, míg végre a halál bekövetkezett. Ezen a halált közvetlenül megelőző tünetények egészen megegyeznek azokkal, miket a curaraval mérgezett nyulnál lefolyni láttunk.

Halálos adaggal mérgezett nyulon, ha azt szabadon hagyjuk, a hűdés tünetényeit igen szépen lehet kifejlődni látni. Az állat gyengül, lábán megállani nem képes, oldalra dől és görcsök között mulik ki. Izmainak ingerlékenysége ez alatt feltűnően kisebbedett, de azért még jelen van; a szív azonban, mint Stannius is kiemeli, halál után még soká ingerlékeny marad. A mi tehát kísérleteinknél a halált okozta, az nem lehet szívizomhűdés. A digitalin itt az agyat és gerincezagyat bénította. A halál előtt néhány perczig észlelhető erlökés- és vérnyomásbeli változások, mint a curaraval mérgezett állaton úgy itt is, a beálló hűdés következményei.

Felsorolt kísérleteinkből tehát következtethetjük: hogy a bőr alá fecskendezett aránylag igen csekély digitalin adagok, valamint oly nagy adagok is, melyek az állatot mintegy egy óra lefolyása alatt megölik, a házinyul szívlökéseinek szaporaságára lényeges befolyással ninesenek, a vérnyomást emelik, de azt sem nagy fokban.

Sokkal feltűnőbb a digitalin hatása a szívmozgásokra, ha azt a nyul torkolatívisszerébe befecskendezzük.

Igen kis adag, például 0.5 Cgm. digitalin, a szívlökések számában még csekély változást okoz. A mérge befecskendezését követő 1—2-ik perczen a szívverések kevésbé ritkulnak, azután épen úgy folynak le, a mint azt a digitalinnak bőr alá fecskendezésekor láttuk. A vérnyomás több perezzen át tetemesen emelkedve maradt; 120 mm. higanynyomástól mintegy 130—135 mm. nyomásra nőtt. Később ezen növekedett vérnyomás esni kezd, azonban 1 $\frac{1}{2}$ óra alatt sem süllyed annyira, mint a nem mérgezett állaton hasonló viszonyok között süllyedni szokott. Az ilyen kis adaggal mérgezett állat különben életben marad.

Ugyan ezen tünetények nagyobb fokot érnek el 1 Cgm.-ból álló digitalin adag mellett (lásd az V. táblázatot). A szívlökések száma már a digitalinbefecskendezés első percében ritkulni kezd, és mintegy 24—30 perezig ritkítva marad. Ez után a szívverések szaporábbak lesznek, eléri a mérgezés előtti szaporaságukat, sőt valamivel azon túl is szaporodnak. Ilyenkor a n. vagus át-

metszése a szívlökések számát még növeli, sőt ezen idegnek később történt izgatása is határozottan bizonyítja, hogy ingerlékeny. A vérnyomás a digitalinbefecskendezés kezdete után 10—15 másodperc múlva már emelkedik és még az első perc alatt éri el emelkedésének tetőfokát. Innen túl a vérnyomás lassan süllyed, míg nem a mérgezés előtti magasságára, sőt azon alól is leszáll.

Mind ezen változások még erősebb fokban fejlődnek ki, ha az állatot 2 Cgm. digitalinadaggal mérgezzük meg (VI. táblázat); nagyobb adagok (3—5 Cgm.) az állatot már néhány perc alatt megölik (lásd a VII. táblázatot) s azért a kísérletre kevésbé alkalmasak.

A szívlökés szaporaságában beálló változásokat, mint a közleményünk elején közlöttekben kivehető, a vizsgálók legnagyobb része egyértelműleg Traube-val úgy magyarázza: hogy a digitalin a szív-működést gátló idegközpontra és a n. vagusra eleinte izgató azután bénító hatással van; hogy továbbá a szívben székelő hypotheticus gátló dúczok ingerlékenységét is kezdetben növeli (Böhm) illetőleg ezeket izgatja (Traube, Ackermann); végre hogy a digitalin a szív indító góczait is ingerli (Traube), sőt Ackermann atropinnal tett kísérleteiből lehetők tartja, hogy a szívlökés gyorsulást, vagushűdésen kívül, a szív siettető dúczainak a digitalin által eszközlött ingerlése okozza.

Békán tett kísérleteinkből a digitalinnak néhány perczig tartó izgató hatása a vagus központra kitűnt; a Kronecker-féle manometerrel tett kísérleteink által pedig meggyőződünk, hogy ezen méreg a szív siettető dúczaira is izgató hatással van; ellenben vagus hűdést, valamint a szívben székelő gátlódúczok fokozódott ingerlékenységét bizonyító tünetnyet nem észleltünk. A következőkben látni fogjuk, miszerint a házinyulon tett kísérleteink eredménye a békán tett tapasztalatainkkal teljes összhangzásban van.

A vagusok és a nyaki sympathicusok átmetszésére a méreg folytán megritkult érverések azonnal szaporodnak, szaporábbak lesznek mint a mérgezés előtt voltak (lásd a IX. táblázatot); a miből joggal következtethető, hogy a szívlökések ritkulása a vagus központ ingerlése folytán jön létre, ellenben, nem egyeztethető meg ezen tünetmennyel azon felvétel, hogy a digitalin beadását követő szívlökés-ritkulás a szívben levő valamely gátló idegdúcz fokozódott ingerlékenységének következménye. Hogy továbbá a n. vagus ingerlékenysége a digitalin behatása alatt itt is fokozódik, mit már Böhm va-

lőszintűnek mond, az a VIII. táblázat kísérletéből határozottan kintünik. Ezen kísérletnél tudniillik a szív a mérgezés előtt, az át nem metszett n. vagus izgatása következtében, 15 másodperc alatt 24 lökést tett, holott mérgezés után ugyan azon inger mellett csak 18-szor lüktetett. Ugyan e mellett tanuskodik a VI-ik és IX-ik táblázat kísérlete is.

A digitalin által okozott szívölökés ritkulást követő szapora érverésnek oka a n. vagus hűdése nem lehet; mivel ezen ideg mint kimutattuk ingerlékenységét egészen az állat haláláig megtartja (lásd a VI. és VIII. táblázatot). Sőt maga a vagusközpont egészen hűdve csak néhány perczel az állat halála előtt található. Hogy ez ugyan az a következőkből tünik ki: ha digitalinnal mérgezett házinnyulon az át nem metszett vagust, vagy átmetszve az egyik vagust ennek központi csomkját izgatjuk (VI. és VIII. táblázat), úgy nem csak a szívölökések ritkulnak, hanem a vérnyomás is emelkedik, nyilván csak a vagusingerületnek a véredénymozgató központra való áterjedése miatt. Néhány perczel az állat halála előtt az ép vagus izgatása a szívölökéseket még lassítja ugyan, azonban csak ha azt direct úton teheti; ellenben hatástalan a szív működésre valamint a vérnyomásra is az átmetszett n. vagus központi csomkjának izgatása, jeléül annak, hogy a n. vagus még ingerlékeny, központja azonban már hűdött.

Ezek szerint kétséget nem szenved ugyan, hogy a digitalinbefecskendezést követő szívölökés ritkulás a vagusközpont ingerlésének a következménye, az ezen ritkulást követő szapora érverés azonban ugyanazon központ, vagy a n. vagus hűdésére, közvetlenül vissza nem vezethető. Mivel pedig azt is kimutattuk, hogy a digitalin az izomzat ingerlékenységét nem növeli, hanem lassan bénítja, az emlősszív pedig tetteleg a digitalin behatása alatt úgy viselkedik mint a törzsizmai szoktak, az említett szapora érverés magyarázatát egyrészt az előbb izgatva volt vagusközpont izgatottságának és ingerlékenységének csökkenésében, másrészt a szív siettető idegdúcjai ingerlékenységének fokozódásában kell keresnünk.

Hogy a vagusátmetszést követő csekély érölökésszaporodás a digitalin behatása alatt nem nő, mint talán várható volna, ha a nevezett mérge a szív siettető góczainak ingerlékenységét is növeli, hanem ellenkezőleg lassan ritkul (lásd a IX. táblázatot), az a szív működést gyorsító idegdúczok ingerlékenységének fokozódása ellen nem

bizonyít, mivel mint tudjuk, a digitalin ugyan ez alatt a szívizomzat ingerlékenységét is mindinkább kisebbsíti.

A mi a digitalin hatását a véredényekre illeti, ugy a gerinczagy átmetszéssel tett kísérleteink (X. és XI. táblázat) bizonyítják, hogy a vérnyomás, mely a gerinczagy sikerült átmetszése folytán tetemesen súlyedt, a mérég bevezetésére igen jelentékenyen emelkedik. Sőt a vérnyomásnak ezen fokozódása csak néhány perczezel az állat halála előtt súlyed le a mérgezés előtti fokára.

Mint a táblázatokból még kitünik, átmetszett gerinczagy mellett a vérnyomás emelkedése a mérégbefecskendezést oly gyorsan nem követi, mint azt ép gerinczagy mellett követni szokta (vesd össze a VI. és X. táblázatot.) A vérnyomás ily esetben csak a digitalin bevezetését követő 2—3-ik perc alatt emelkedik magasságának tetőfokára, míg sértetlen gerinczagy mellett ezen maximumot már az első perczen eléri. Minthogy pedig a gerinczagyátmetszéssel a vasomotoricus központ befolyását kizártuk, a vérnyomásemelkedés észlelt elkéséséből következtethetjük, hogy a digitalin nem csak a véredények izomelemeit, hanem a vasomotoricus központot is izgatja, és hogy épen ezen utóbbi körülmény oka a mérég bevezetését azonnal követő vérnyomásnagobbodásnak sértetlen gerinczagy mellett.

A nyul gerinczagyának átmetszése alatt észlelt vérnyomásemelkedés teljes összhangzásban van avval, a mit erre nézve a békán tapasztaltunk és a mit fenntebb a digitalinnak a véredényeket illető hatására vonatkozólag közöltünk. Ez észleletünk erősíti A c k e r m a n n-nak kutyán tett kísérleteinek eredményét, ellenben ellentétben áll Traube és Böhm ide irányított vizsgálatainak eredményével. Hogy mi okozhatta Traube kutyán és Böhm házinyulon tett kísérleteiben a vérnyomás tartós súlyedését, azt a nevezett buvárok által közlött adatok alapján eldönteni nem lehet. Traube a gerinczagyat az első és második nyakiesigolya közt zúszta szét, Böhm pedig csak annyit említ, hogy a vérnyomás a gerinczagyátmetszés után csaknem a nullvonalig súlyed le.

Áttérve a kutyán tett kísérletekre, itt a digitalin behatása alatt sok tekintetben eltérő tüneteményeket látunk kifejlődni.

A mérég általában a vérutakban sokkal nagyobb változásokat okoz, mint a házinyulaknál szokott okozni (lásd a XII—XVI. táblázatot). A bőr alá fecskendezett digitalin hasonló adag mellett a szív-

működést már kezdetben tetemesen ritkítja; később ezen ritka szívverés szapora érverésnek enged helyet. A bőr alá fecskendezett ezen méreg tehát kutyánál ugyanazon tünetenyeket támasztja, melyeket már Traube a digitalisfórrázatnak a torkolatívisszérbe való befecskendezése következtében beállani látott. Ezen eredménytől a kép, mely a digitalinnak a torkolatívisszérbe történő befecskendezése után kifejlődik, csak annyiban tér el, hogy a méreg behatásának következményei egymást sokkal gyorsabban követik (XV. táblázat).

Hogy a szívlokés ritkulás itt sem lehet a szívben székelő valamely gátló központ fokozódott ingerlékenységének (Böhm) vagy növelt ingerületének (Traube) az eredménye, azt bizonyítják úgy másoknak ösmert kísérletei, valamint a XIII-ik táblázatnak megfelelő kísérlet is; a menyinyiben a vagusok átmetszése után beadott digitalin, a szívlokést a szokott módon ritkítani nem volt képes. Hogy a felette szaporodott szívlokés ilyen kísérlet alatt lassan-lassan ritkul, az mint a nyulnál így itt is, az előhaladó szívizomhűtésben elegendő okát találja.

Az érlökés ritkulást követő szapora érverés kutyánál, az érlökésnek a méreg bevezetése előtt volt szaporaságát, igen sokkal mulja felül, míg a nyulnál alig valamivel. Ennek okát abban látjuk: hogy a nyulszív egy perez alatt 200—270 szívlokést tesz, míg a kutya szíve mintegy 100-at; míg továbbá vagustonus a nyulnál alig van, addig az aránylag ritka szívlokés kutyánál vagusátmetszésre 300-ra sőt azon felül is szaporodik. Nyulnál tehát a szívlokés oly szapora, hogy azt a vagusközpont ingerületének előhaladó esökkenése és a siettető góczok ingerlékenységének egy időig eltartó fokozódása csak igen kevésel képes még tovább emelni, míg kutyánál, hol a vagustonus nagy, ugyan ezen behatások alatt a szívlokéseknek tetemesen szaporodni kell.

A nyullal tett kísérleteink alkalmával meggyőződünk, hogy a n. vagus villamos izgatása a szívmozgásokra az állat haláláig befolyással volt, ellenben a kutyánál tény a mit már Traube vizsgálatai alapján kiemelt, hogy tudniillik a n. vagus a szív működésre való befolyását azonnal elveszti, a mint a ritkult szívlokés szapora érverésnek helyt enged (lásd a XIV. és XV. táblázatot). Ez épen azon tüneteny, melynek alapján Traube és követői a digitalinnak a n. vagusra hirtelen bekövetkező bénító hatást tulajdonítanak. Hogy azonban ezen következtetés helytelen, hogy az érlökés

ritkulást követő szaporodás nem a vagus hűdésének következménye, az abból tűnik ki, hogy az át nem metszett n. vagus vagy az át-metszett vagus központi csomkjának izgatása, akkor is, midőn a vagus izgatása a szívre hatástalan és a szívlökések egymást szaporán követik, vérnyomás emelkedést okoz (lásd a XIV. táblázatot). Vagus hűdésről tehát szó nem lehet. Lehetséges volna csak, hogy a digitalin a n. vagus szívbéli végeit bénítja, és hogy a vagusingerlés ezen okból hatástalan a szívre. A békán és házinyulon tett tapasztalataink azonban ezen felvételt egyenesen kizárják, ha csak a digitalinnak a kutyára nézve egészen kivételes befolyást tulajdonítani nem akarunk. Mielőtt azért ilyen, minden egyéb tapasztalattal ellenkező felvétellel élnénk, kétségkívül hajlandóbbak leszünk a bekövetkező szívlökésszaporodást itt is, a vagus központnak a digitalin behatása elején növelt ingerületének esökkenésére és részben az indító szívgóczok ingerlékenységének egy időig eltartó fokozódására visszavezetni.

A szív indító góczai ingerlékenységének fokozódására itt azon körülményből is következtethetünk, hogy a szív a ritkított szív működés tartama alatt gyakran 2—3 lökést tesz, mielőtt a teljes diastole kifejlődhetik. Böhm¹⁾ a ki ezen tünetenyről szintén említést tesz, azt a szívizomzat fokozódott ingerlékenységére vezeti vissza; azonban az emlős állatok szíve a harántesikolt izomrostok tulajdonságával bir, ezek pedig a digitalin behatása alatt lassan elhalnak, anélkül, hogy e közben ingerlékenységök valamikor is fokozatnék. Mint-hogy így Böhm felvétele ki van zárva, a szívlökés említett saját-sága csak a szívindító góczainak fokozódott ingerlékenységéből magyarázható. Ilyenkor a szívgyomorba jutott kevés vér már elegendő, hogy új szívlökést váltson ki. Ez így két-háromszor ismétlődhetik, míg végre a vagushatás túlsúlyra vergődik és a szív teljes diastoleba átmegey. Ezen küzdelem a fokozódott vagusingerület és a szív mozgóató dúczainak növekedett ingerlékenysége között alább hagy, a szívlökés szaporább lesz, a mint a vagus központnak a digitalin által okozott ingerlése véget ér.

Hogy a szív indító dúczainak ingerlékenysége kutyánál annyira fokozódik, miszerint a beálló szapora szívverést még a vagus villamos ingerlése sem képes ritkítani, az a digitalinnak a kutyára gyakorlott erélyesebb hatásával teljes összhangzásban van.

¹⁾ F. i. h. 187 lap.

A mi a halál okát illeti, az itt úgy mint a házinyulnál a központi idegrendszer hűtésében keresendő. A központi idegrendszer előbb bénítottatik, mint a test idegrostai s izmai, vagy mint a szív is. A kutyaszív a leölt állaton különben is nem oly ingerlékeny mint a nyul-é s ha az, miután az állat elhalt, villamos vagy erőművi ingerre csak korlátolt kiterjedésben és gyengén rövidül (Ackermann), vagy öszszehasonlítva a nyul szívvel ingerlékenységét vesztettnek látszik (Stannius), úgy ebből a digitalin által okozott szív-hűlésre következtetni nem lehet.

Végül még egy kísérletet mutatok be (lásd a XVI. táblázatot), melyet kutyán a gerinczagy átmetszése után tettem. Ezen kísérletből kitűnik, hogy a digitalin által ritkított szívlökéseket itt is szapora érverés követi, valamint hogy a vérnyomás fokozódása átmetszett gerinczagy mellett is bekövetkezik.

Ezek után az emlősállatokon tett vizsgálataink eredménye a békaszívet illetőleg vonnt következtetéseinkkel lényegében megegyezik; különbség csak annyiban van, a menyinyiben a digitalin a békaszívre hasonlóan hat mint a véredényekre, míg az emlősszívre gyakorlott befolyása az izomrostokra tapasztalt hatásával egyezik meg. Röviden az egészet a következő pontokba foglalhatjuk össze:

1. A digitalin általában a nyul véredényrendszerére kisebb hatással van mint a kutyáéra.

2. Kis adagban csak a vérnyomást növeli, valamivel nagyobb adagban azonban e mellett a szívműködést is megváltoztatja.

3. A szívműködést illetőleg a nagyobb digitalin-adag, kivált ha a vena jugularisba befecskendeztetik, azonnal szívlökés ritkulást okoz, mely a méreg által izgatott vagusközpont fokozódott ingerületének a következménye.

4. Az ezen ritkított szívműködést követő szapora érlökés onnan van, hogy a vagusközpontnak előbb fokozódva volt ingerülete ismét kisebbedett, valamint hogy a szívindító idegdúcainak ingerlékenysége is növekedett.

5. Mialatt a szív így szaporán lüktet a vagus nyúltagybeli központjának ingerülete mindinkább

esökken, úgy hogy néhány perczezel az állat halála előtt egészen megsemmisül.

A n. vagus ingerlékenysége is lassan változik; kezdetben határozottan fokozódott, a kísérlet vége felé gyengült.

6. A halál a központi idegrendszer hűdése következtében áll be; a szív halál után nyulnál még soká ingerlékeny marad.

7. A vérnyomás fokozódása, mely a digitalint mindég követni szokta, a nevezett méreg által a vasomotoricus központra, valamint a véredények izomsejteire gyakorlott izgató hatásnak az eredménye. Ez utóbbi körülmény okozza, hogy a digitalin a vérnyomást a gerinczagy átmetszése után is növeli.

II.

Adatok a haeminjegeczek ösmeretéhez.

Högyes Ferencz orvostanhallgatótól.

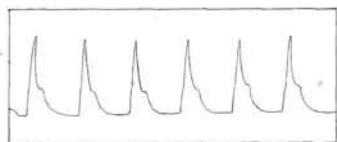
Ösmeretes a különböző állatok véreből nyert haemoglobinjegeczekről az, hogy ezek egymástól egészen eltérő jegeczalakokkal bírnak, a mely alakok az eddigi észlelések szerint a három hajlásu jegeczrendszer kivételével a többi jegeczrendszerek számos alakjaira kiterjednek; egyes megegyező alakok között pedig úgy látszik az állat fajok szerint a szögnagyságban is van eltérés. Így olvassuk Preyernél¹⁾, hogy az ember rhombalaku haemoglobinjegeceinek hegyes szöge. $54^{\circ}6'$ (Lang) míg kutyánál ugyanezen szög 60° (Funke). Ezek szerint feltehető, hogy a haeminjegeczek is alakra vagy szögnagyságra nézve különbözök, megfelelőleg azon haemoglobinnak, a melyből előállítottuk.

A haeminjegeczek a rhombos rendszerbe tartozó jegeczekként iratnak le, az is mondatik róluk, hogy ugyanezen rendszer számos alakjában jegecdnek, anélkül azonban, hogy ezen alakok tüzeteseb-

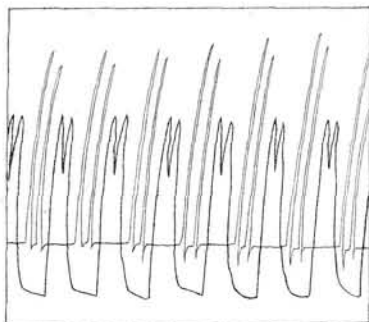
¹⁾ Preyer W. Die Blutkrystalle. 36 stb. lapon.



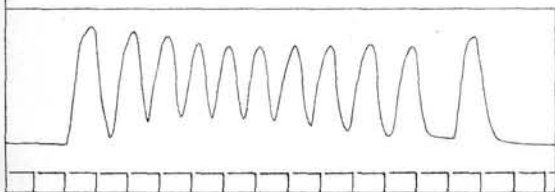
1. ábra!



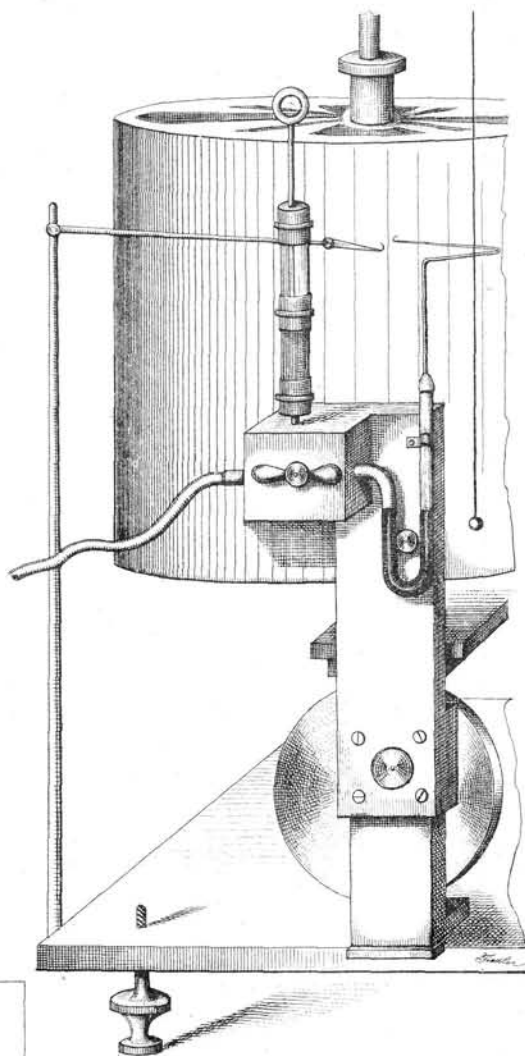
2. ábra!



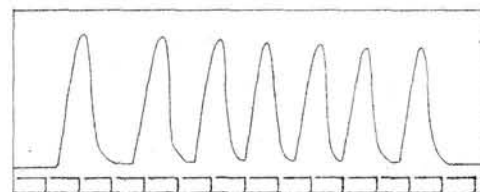
3. ábra!



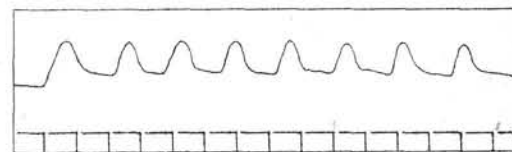
4. ábra!



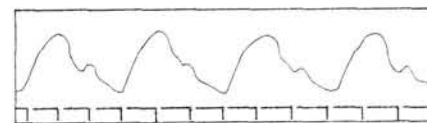
7. ábra!



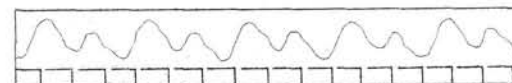
5. ábra!



6. ábra!



8. ábra!



9. ábra!