

EGYETEMI KÖNYVTÁR

OLVASÓTERME

SZEGEDEN

C.

331

55388

Dnl. 7439

ÉRTEKEZÉSEK

ERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF,

OSZTÁLYTITKÁR.

IX. KÖTET. VIII. SZÁM. 1879.



AZ ÉRVERÉSRŐL.

ÖNÁLLÓ VIZSGÁLATOK ALAPJÁN

D^r THANHOFFER LAJOS

NY. R. TANÁRTÓL.

64 fametszvénynyel és 1 táblával.

(Előadta a III. osztály ülésén 1876. decz. 4. s kidolgozva beadta
1878. január havában.)

Ára 50 kr.

BUDAPEST, 1879.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)



É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

Első kötet. 1867–1870.

I. Az Ozon képződéséről gyors égéseknél. — A polhorai sósforrás vegyelemzése. *Th an.* 12 kr. — II. A közép idegrendszer szürke Állományának és egyes idegyökök eredeteinek tájviszonyai. *Lenhossék.* 12 kr. — III. Az állattenyésztés fontossága s jelenlegi állása Magyarországon. *Zlamál.* 30 kr. — IV. Két új szemmérézeti mód. *Jendrássik.* 70 kr. — V. A magnetikai lehajlás megméréséről. *Schenzl.* 30 kr. — VI. A gázok összenyomhatóságáról. *Akin.* 10 kr. — VII. A Szénéleg Kénegről. *Th an.* 10 kr. — VIII. Két új kén-savas Káli-Kadmium kettőssónak jegeczalakjairól. *Krenner.* 15 kr. — IX. Adatok a hagymáz oktanához. *Rózsay.* 20 kr. — X. Faraday Mihály. *Akin.* 10 kr. — XI. Jelentés a London- és Berlinből az Akadémiának küldött meteoritekről. *Szabó.* 10 kr. — XII. A magyarországi egyenesröpiék magánrajza. *Frivaldszky.* 1 frt 50 kr. — XIII. A féloldali ideges főfájás. *Frommhold.* 10 kr. — XIV. A harkányi kénes víz vegyelemzése. *Th an.* 20 kr. — XV. A szulinyi ásványvíz vegyelemzése. *Lengyel.* 10 kr. — XVI. A testegyenészet újabb haladása s tudományos állása napjainkban, három kiválóbb köresettől felvilágosítva. *Batizfalvy.* 25 kr. — XVII. A górcső alkalmazása a közettanban. *Koch* 30 kr. — XVIII. Adatok a járványok oki viszonyaiból *Rózsay* 15 kr. — XIX. A sili-kátok formulázásáról. *Warttha* 10 kr.

Második kötet. 1870–1871.

I. Az állati munka és annak forrása. *Say.* 10 kr. — II. A mész geologiai és technikai jelentősége Magyarországon. *B. Mednyánszky* 20 kr. — III. Tapasztalataim a szeszes italokkal, valamint a dohánynyal való visszaélésekről mint a láttompulat okáról. *Hirschler.* 80 kr. — IV. A hangrezgés intenzitásának méréséről. *Heller.* 12 kr. — V. Hő és nehézkedés. *Greguss.* 12 kr. — VI. A Ceratozamia himsejtjeinek kifejlődése és alkatáról. *Jurányi.* 40 kr. — VII. A kettős torzszülés bonczana. *Scheiber.* 30 kr. — VIII. A Pilobolus gombának fejlődése- és alakjairól. *Klein.* 15 kr. — IX. Oedogonium diplandrum az nemzési folyamat e moszatnál. *Jurányi,* 35 kr. — X. Tapasztalataim az artézi szökőkutak furása körül. *Zsigmondy.* 50 kr. — XI. Néhány Floridea Kristalloidjairól. *Klein.* 25 kr. — XII. Az Oedogonium diplandrum (Jur.) termékenyített petesejtjéről. *Jurányi.* 25 kr. — XIII. Az esztergomi burányrétegek és a kisczelli tályag földtanikora. *Hantken,* 10 kr. — XIV. Sauer Ignác emléke. *Dr. Póor.* 25 kr. — XV. Górcsövi közetvizsgálatok *Koch.* 40 kr.

Harmadik kötet. 1872.

I. A kapaszkodó hajózásról. *Kenessey.* 20 kr. II. Emlékezés Neilreich Ágostról. *Hazsalinszky* 10 kr. III. Frivaldszky Imre életrajza. *Nendtvich.* 20 kr. IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festanyag ismertetéséhez. *Hirschler.* 20 kr. V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. *Dr. Fleischer* és *Dr. Steiner* részéről. Előterjeszti *Th an.* 20 kr. — VI. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből, saját maga, valamint *Dr. Lengyel* és *Dr. Rohrbach* részéről. Előterjeszti *Th an.* 10 kr. — VII. Emlékezés *Flór Ferencz* felett. *Dr. Póor.* 10 kr. — VIII. Az ásványok olvadásának új meghatározási

AZ ÉRVERÉS RŐL.

ÖNÁLLÓ VIZSGÁLATOK ALAPJÁN

D^r THANHOFFER LAJOS

NY. R. TANÁRTÓL.

64 fametszvénynyel és 1 táblával.

(Előadta a III. osztály ülésén 1876. decz. 4. s kidolgozva beadta
1878. január havában.)

BUDAPEST, 1879.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)



SZEK
DUPLUM

Budapest, 1879. Az Athenaeum r. társ. könyvnyomdája.

Előszó.

1875. január és február havában a Természettudományi Társulat estélyein »a vérről és vérkeringésről« tartott előadásaimban a régi *Marey*-féle eszközzel üvegre írott pulsus-görbékét vetítettem. Ugyanez előadásaimban e mű végén a függelékben ismertett két eszközt mutattam be, melyek egyike a szívmozgások s a másika a vérkeringés bemutatására vonatkozott. A régi *Marey*-féle, nemkülönben a *Vierord*-féle eszközökkel tett első pontosabb vizsgálataim attól vették kezdetüket s azokat azóta az új *Marey*-féle sphygmographionnal, nemkülönben az általam módosított s Pesten készült, azután ez eszközöm után Párizsban *Breguet* által készítetttel, kevés megszakításokkal mindeddig folytattam s azokat a pulsust illetőleg befejeztem.

Vizsgálataimnak legnagyobb része már 1876. október havában készen volt, nemcsak, hanem annak kézírata is elkészült. A *Breguet* által készített s tőle 1876. augusztus havában megkapott eszközömet, ugy szintén vizsgálataimnak eredményeit, számtalan görbével együtt, volt szerencsém a m. tud. Akadémia 1876. deczember 4-én tartott 3-dik osztály-ülésén benyújtani. E vizsgálataimnak s az eszköznek rövid leírása az Akadémia »Értesítőjé«-ben, nemkülönben

az »Orvosi Hetilap« 1875. 17-dik és 1876. 38. és 51-dik számában megjelent; végre a *Schwalbe-Hoffmann-féle »Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie«* czimű folyóirat 1877-dik évi referációjában igen röviden ismertette volt.

Hogy terjedelmesebb dolgozatomat, daczára ezeknek, csak most terjesztem be a m. tud. Akadémiához, annak a még azóta felmerült kérdések tanulmányozása s főleg az irodalmi kutatások halmaza s nehezen hozzáférhetősége volt egyedül az oka.

Midőn nálunk első ily irányu, önálló vizsgálatokon alapuló dolgozatomat a t. olvasó becses figyelmébe ajánlanám s szives elnézését annak gyengéiért kérném, azzal zárom be bevezető soraimat: vajha e téren szerény munkálkodásom hazánkban úttörő volna s e hasznos diagnostikus eszköz »a sphygmograph« alkalmazása mindinkább szélesebb körben elterjedne, s azon hibák, melyek azok alkalmazásánál, mint hiszem, nem épen ritkák lehetnek, minél inkább kiküszöböltetnének.

B u d a p e s t, 1878. január 30-án.

Thanhoffer Lajos.

Saját vizsgálataim. *)

Saját vizsgálataim eredményeit tárgyalván, jónak látom először felsorolni, hogy mily pontokra terjedtek ki azok.

1) Vizsgálatokat tettem az irányban, vajjon az érverésjelzésre használtatni szokott eszközök mennyiben felelnek meg a kívánt czélnak, nevezetesen gyakorlatilag vizsgáltam a régi meg az újabb szerkezetű s a *Mach-Behier*-féle módosítással ellátott *Marey*-féle érverésjelzőt, nemkülönb a *Vierordt*-féle eszközt s ezek alapján módosítottam az előttem legjobbnak látszó újabb *Marey*-féle készüléket.

2) Vizsgáltam, vajjon a *Landois* által kaucsuk-labdával összekötött kaucsuk-csőveken tett kísérletek mennyiben állanak s azok alkalmazhatók-e az élő edények és szivre. Ezzel párhuzamban kivágott sziveken s azokkal összefüggő s kikészített edényeken tettem kísérleteket, nemkülönb a kaucsuk-labdát kikészített véredényekkel összekötve tettem sphygmographiai vizsgálatokat.

3) Embereken s állatokon tettem számos, az érverésre vonatkozó kísérletet, rendes viszonyok közt.

4) Vizsgáltam, vajjon az egy, vagy mindkét oldali bolygó ideg milyen befolyással van az érverésre.

5) A be- és kilégzés és végre

6) Az u. n. élettani rendellenes légzési mozgásoknak a pulsus-görbékre való befolyására nézve tettem kísérleteket.

Legczélyszerűbb lesz, ha vizsgálataimnak eredményeit e felhozott rendben, egyenkint tárgyaljuk.

*) Az irodalmat illető adatokat elmellőzhetjük, annyival is inkább, mert azok több jeles monographiában közölve vannak. Azonban vizsgálataink felsorolása közben egyes búvárok idézését egészen nem nélkülözhetjük, kivált akkor, ha azok adatai vizsgálati eredményeinket érintik.

I. FEJEZET.

Az általam módosított Marey-féle sphygmographion.

Jendrássik Jenő tr. s egyet. élettani tanár úr, s évekkel ezelőtt főnököm szivességéből volt oly jó az egyetemi élettani intézet régi *Marey*, nemkülönben a *Vierordt*-féle eszközét használat végett számomra 1874-ben átengedni. E helyen neki ezért köszönetemet nyilvánítani kedves kötelességemnek ismerem.

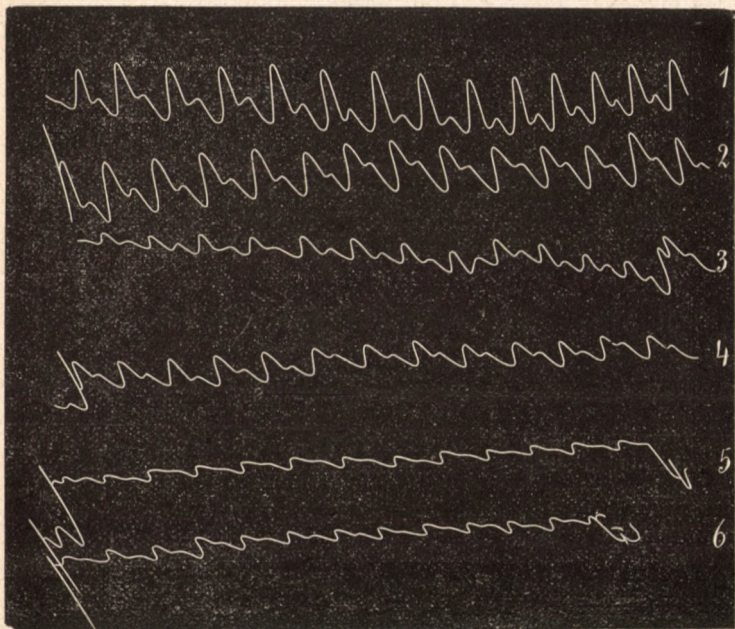
A régi *Marey*-féle eszközzel, mely már az »Orvosi Hetilap« 1860-dik évi folyamában behatóan volt tárgyalva, nemkülönben a *Vierordt*-félével téve számtalan kísérletet, csakhamar meggyőződtem, hogy ez eszközök élettani czélokra hibáiknál fogva nem használhatók. Az új és *Behier*-féle módosítással ellátott *Marey*-féle eszköznek, minden elmés szerkezete mellett is, sok kisebb kezelhetési hibái és hiányai vannak. Legalább számos kísérletem ugyan-e meggyőződésre vezetett.

A *Marey*-féle érverésjelzőnek, mint azt *Landois**) is kimutatta, egyik fő hátránya első sorban ugyanis az, hogy emeltyűje legalább finoman, a rugónak az ütérre való leszorítása által igazíttatik be a kormozott felülethez fel- és lefelé eső irányban. Ugyanis, mint ismeretes, annál az emeltyű apró rovátkájú kereke finom csavarnak a fogaiba ütközik. E csavar alant a rugóval áll izületi összeköttetésben. E csavar forgatásakor az emeltyű könnyen érthetőleg fel- vagy lemozog, a szerint, a mily irányban forgatjuk azt. Így könnyű belátni, hogy csak is úgy szállhat le az emeltyű, ha a rugó lejjebb, illetőleg jobban rányomatik az ütér fölötti bőrre, vagy ellenkezőleg akkor fog felszállani, ha arra kevesebb nyomást gyakorol. Azt is könnyű belátni, hogy így, mivel minden egyes görbénél sőt a kéz legkisebb fel és le való mozgásánál újra be kell igazítani az emeltyűt, hogy akkor ez eszköznél minden egyes görbe írásánál más és más nyomás alatt állván az ütér, mindannyiszor más és más alakú, jellegű és nagyságú görbét fogunk kapni. Az ide iktatott 1. ábra görbesorai meggyőzhetnek bennünket ez állítás helyességéről. A 6 görbe sor

*) *Landois*. Die Lehre vom Arterienpuls. 1872. Berlin.

egymás után egy ülésben egy üveg lemezre iratott s azután arról fényképeztetett. A beigazítás mindegyiknél más volt,

1. ábra.



Marey-féle jelzővel egymásután egy üveg lemezre irott görbék.

mert az emeltyűt mindig feljebb és feljebb kellett beigazítani. Alulról fölfelé haladó sorban irattak a görbék a *Marey-féle* eszközzel, *Krausz* ur orsó ütőeréről. Ezt már *Landois* is hangsúlyozta s angiographjával, melynél a rugót súlyokkal lehet megterhelni, ezt kísérletileg is kimutatta. Kísérleteiből kitűnt, hogy mennél jobban terheltetik meg az eszköz csészéje, azaz mennél jobban nyomatik az ütér, annál kifejezetlenebbek s alacsonyabbak lesznek a görbék, végre csaknem elenyésznek s az egyeneshez hasonlókká lesznek. Épen ez az oka, hogy *Landois* angiograph-ját szerkesztette, mely jelzőtáblája és íróemeltyűje nemkülönben az ütérre nyomó készülékénél fogva lényegesen különbözik a *Marey-féle* eszköztől, a mennyiben emeltyűje derék szög alatt érintkezik az óramű táblájával s a rugó helyett tányéros oszloppal bír, melynek tányérja súlyokkal terhelhető meg. *Landois* meghatározta kísérletekkel, hogy

az orsó-ütérré ilyen, a czombütér s más üterekre olyan, meg olyan súly szükséges. Továbbá más rúgót ajánl az orsó, s mást ismét más üterekre használni. *Sommerbrodt* *) meghozatta magának a *Landois*-féle eszközt, de avval nem boldogult s más új eszközt szerkesztett, melylyel kísérleteket is tett. Művében görbéit s az eszköz rajzát is mellékli. Megvallom, hogy ez utóbbi s *Landois* készüléke közt a rajz után ítélve kevés különbséget találok. Görbéit illetőleg meg bátran kijelenthetem, hogy azok *Landois* csinos görbétől messze állanak.

Én a *Marey*-féle eszköz e fennebb említett hiányán, mondhatni hibáján, a következőleg véltem segíthetni: Ugyanis, mint a mellékelt tábla 1-ső ábrája mutatja, a készülék emeltyűt tartó *a* hüvelyébe térdalakulag hajtott, *b* csavaros kis készülék dugható be. Ennek *c* finom csavarja forgatásakor *d* hüvelye, mely az *f* emeltyűt hordozó *e* hüvelyes kis készülékkel áll összeköttetésben, fel vagy le és pedig egész a függélyesig mozgatható, a *c* csavar a térdalaku emeltyű *b* dobjában levő s a *d* hüvelylyel összekötött kerék rovátkáival ütköztvén össze, könnyen érthetőleg ekkor az egész emeltyű követi e mozgásokat. E berendezésnek czélszerűségét belátni könnyű. Az eszköz a kézre vagy más testrészre alkalmaztatván, a *h* rugó, mely egészen olyan, mint a milyen a *Marey* eszközénél alkalmaztatni szokott, *u* csavar segítségével csak annyira csavartatik az ütérről föltti bőrre, hogy az ezzel gyenge nyomással érintkezzék. A rugóval összekötött, milliméterekre osztott s erős fogakkal ellátott *g* rúd, az emeltyűt vizimalom evező kerekéhez hasonló fogas kerékkel való összefogózkodása folytán hozza az említett *h* rugó mozgásaikor mozgásba. Ha az eszköz helyesen van felkötve, s az emeltyű *c* csavarja segítségével beillesztve, nem pedig, mint a *Marey*-féléknél, egy az emeltyű forgó tengelyének rovátkáival összekoczkodó s a rugóval alant izületben levő finom csavarrúdnak forgatása által, akkor egy egész kísérlet-sorozatban ugyanegy nyomás alatt vizsgálhatjuk az ütérről lüktetéseit s annak módozatait s különféle hatányokra beálló változásait, nemcsak, hanem egyáltalában tulságosan nyomva az ütérről soha nincs.

*) *Sommerbrodt*. Ein neuer Sphygmograph. stb. Breslau 1876.

E térdalaku emeltyű-részletnek azonban még egy nevezetes fontossága van. Ugyanis az által, hogy térdalakulag meg van hajtva az emeltyű, — mintha hosszabb volna, — nagyobb görbéket ír ugyanolyan hosszaságnál. Ennek előnye könnyen érthető. Nagyobb görbéknél az egyes emelkedések, melyekről itéletet kell hoznunk, könnyebben kivehetők és érthetők. Ez (t. i. hogy a térdalaku emeltyű magasabb görbéket ír), hogy úgy van, az elmélet mellett a gyakorlat is bizonyítja. Számos görbe *Krausz* ur orsó-ütőeréről ugyan egy ülésben közvetlenül egymásután a készülék legkisebb más változtatása nélkül íratott. A készülék *d* hüvelyébe (l. a tábl.) az alacsonyabb görbe sor írásakor a *Marey*-féle emeltyű, — de hegyezett s finomra csiszolt magnesium véggel, — dugatott; a magasabb görbék írásakor azonban az általam módosított térdalaku, de ugyanoly hosszú emeltyű. Számos ily módon ismételt kísérletek mind ily eredményekre vezettek. E térdalaku emeltyű diagonalisa hosszabb, mint az egyenes emeltyű, s ez az oka e változásnak; másrésről azon nagyobb lökő erő, melyet az emeltyű térdalaku hajlásánál a nagyobb tömeg következtében nyer.

Az emeltyű a *Marey*-féle készüléknél, mint ismeretes, nádból van hasítva, s annak aczél vége kézzel való meghajtás által igazítható be a kormozott felülethez.

A ki ez eszközzel görbéket irt, mind tapasztalhatta, hogy mily időrablás az s mennyi kevés görbe lesz használható épen e miatt, mert nagyon véletlen az, hogy hajlítás által épen a kellő pontig igazítsuk be az emeltyűt. Egyszer vagy nem érintkezik az a jelző felülettel, vagy nagyon is érintkezvén, surlódik s széles és használhatlan görbéket ír.

Ennek kikerülésére, illetőleg az emeltyű legpontosabb beigazítására eszközömhöz *e* (l. a tábl.) kis mellék készletet készíttettem. Ennek hüvelyébe illik a fából készített s kevésbbé hajlékony s kevésbbé remegő emeltyű. Ez *e* készlet ismét a térdalaku emeltyű *d* fémhüvelyébe dugható be. Végre az egész emeltyű *e* hüvelyen látszó csavarocska segítségével közelíthető legpontosabban a jelző, s az óraművel mozgásba hozott felülethez.

A mellékelt tábla 4. ábrája ez *e* részletet minden oldalról tisztábban tünteti elő. Látható ezen, hogy az *f* emeltyűt hordozó



e hüvely d sarok körül mozgatható a csavar által, melynek c kis rugó nyomása szegül ellene. Az egész kis készlet b -nél a térdalaku emeltyű d hüvelyébe dugatik be. A faemeltyű vége rövidebb sigy kevésbé ruganyos s kevésbé remegő aczélvéggel van kis fémhüvely segítségével ugy, mint a *Marey*-féle eszközön, összekötve. E mellett az író aczélvég nem ferdén meghajtott s tompa élű szöglettel, mint a *Marey*-félénél, hanem derék szög alatt meghajtott s igen finomra kiköszörült hegygyel bír. *Brequet*, ki oly szives volt 1876. június havában a Budapesten készült modellem után készíteni a most tárgyalandó eszközt, utasításom ellenére, valószínűleg nem értve jól meg egymást, régi aczélvéget küldött ez eszközömhöz, ugy, hogy itthon kellett hozzá ilyet készíttetnem.

E csekély módosításnak előnye az, hogy az emeltyű rendkívül finom görbéket ír, a mi, ha nem is elkerülhetetlenül szükséges, még is előnyös, nemcsak mert tetszhetősebbek az ilyen görbék, hanem azért is, mert az azokon bizonyos körülmények közt keletkező kisebb emelkedések, p. o. az ugynevezett rugalmassági elevatiók, vagy más apró emelkedések jól feltűnnek, míg ezek vastag görbénél néha könnyen érthetőleg alig sejtethők. Másrésről, mert a papirfelület, melyre írunk, fényezett sima, vastag (látogatójegypapírt használunk), továbbá az emeltyű a csavar segítségével legpontosabban beigazítható, a nélkül, hogy nagyobb fokban sűrűlődnék, bizonyos mértékben tapad mégis a jelző-vég a jelzőfelülethez s ez e berendezésnek némi előnye, mert az ütérlegésektől független kisebb lengésekre, melyek netán más külső körülményektől lehetnek föltételezve, ez kevésbé lesz érzékeny. Ezt kísérleteim bizonyítják. Eszközöm ugyanis, ha jól van emeltyűje beigazítva, a szokott két fő elevatiót írja fel a legpontosabban s vajmi ritkán más apró lengéseket s ha vannak rugalmassági lengések, akkor sem annyi, mint a mennyit *Marey*-félével lehet írunk, ha annak emeltyűje nagyon kevésé érintkezik a kormozott felülettel. Végre az emeltyűnél tett módosításokhoz tartozik az is, hogy készülékemnél, mint a III. ábrából jobban kitűnik, az emeltyű forgási tengelye vízi malom evező kerekeihez hasonló erős, nagy fogazatokkal bír, melyek közé a h rugóval összekötött g rúd nagy fogazatai illenek

be. Ennek a szükség is parancsolta ilyes szerkezetét. Ugyanis a *Marey*-féle eszköznél alkalmazott apró kis rovátkák s finom csavar-oszlop itt használható sem volna, mert a térd alakú emeltyű bármily finomsága mellett is elég nehéz arra, hogy a fogak állásában biztosan meg ne tartsák, mint megtörténik a *Marey*-féle eszköznél is akárhányszor, hogy az emeltyű a kísérlet alatt leesik, mert a fogazatok azt tartani nem képesek. Különösen beállott a *Marey*-féle eszközömmön e tünemény akkor, midőn azzal már több havi kísérleteket téve, a fogai élességökből keveset veszítettek. Így e miatt is motivált nagyobb fogazatokat venni, mint a milyeneket *Landois* is alkalmazott már angiographjában.

Mint már említettük, a g rúd milliméterekre van eszközömnél beosztva *). Ez a következő miatt czélszerű. Az eszköz felkötése előtt az u csavar segítségével a h rugó annyira csavartatik le, hogy a g rúdnak, alulról számítva, 15 mmtrnyi vonala essék egybe az orsó-ütér vizsgálatánál az emeltyű tengelyének magasságával. De csakugyan felkötés után is szabályozhatjuk az u csavarral a rugónak az ütérre való nyomását, ha már hosszas gyakorlat által helyes tapintatot szereztünk magunknak az eszköz kezelésében.

Ha az eszközt ezután felkötjük gyöngéden, de úgy, hogy ne nyomjon s kötelékei az egyén kezét ne szorítsák tulságosan, s hogy a rugó épen az ütér fölé jusson, biztosak lehetünk, hogy az ütér tulságosan nyomva nincsen s ha netalán még is azt mutatná az első görbe kifejeletlensége, azon a rugó felcsavarásával mindig könnyen segíthetünk. Azután egymás után, a nélkül, hogy a h rugót többé bántanók, csak az emeltyűt csavarjaival kell beigazítanunk, mindig egyforma nyomás alatt s egyforma körülmények közt irhatunk számos görbét eszközünkkel.

Könnyen átlátható, hogy ha már most változtatjuk a körülményeket, a görbék változásait ezektől eredetteknek, nem pedig az eszköz hibáitól föltételezetteknek tarthatjuk. A különben kitünő *Marey*-féle eszköznél ezt határozott bizonyos-

*) *Breguet*, noha modellelmen, melyet neki átadtam, megvolt e beosztás, elfelejtette, vagy mert szükségesnek nem vélte, nem csináltatta e rudat milliméterekre beosztva, úgy, hogy azt beosztatnom itthon kellett.

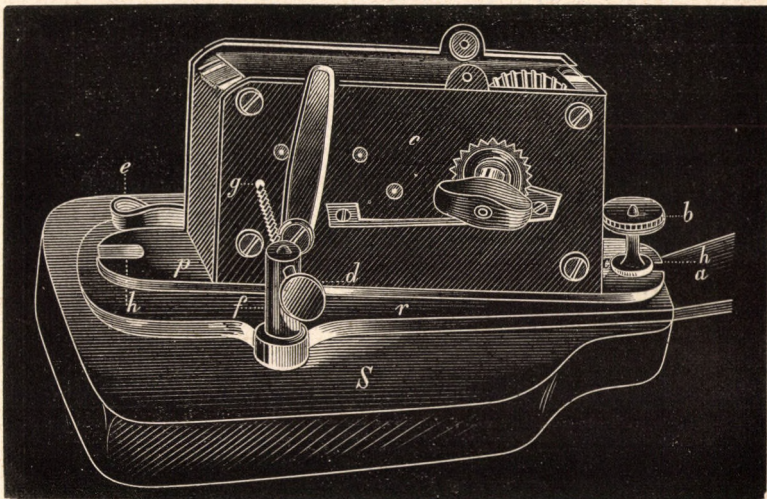
sággal a fenn említettek miatt nem tehetjük. S épen a szükség tanított meg e módosításra, mert vizsgálataim közben meggyőződtem, s számos görbéim erről tanuskodnak, hogy a *Marey*-féle eszköz annyiféle görbét ír ugyan egy embernél, s ugyan egy ülés alatt is, a mennyi görbét írunk vele. Persze lényeges emelkedéseire nézve jól bánva vele, ha nem is, de characterére nézve, egymástól elütő görbéket. Különböen oly mester kezében, mint *Marey*, eszköze is használható lehetett s erről ismeretes jeles munkái is tanúskodhatnak.

Ezek voltak azok, a mik az emeltyű és annak részei, továbbá az emeltyűt mozgásba hozó készletek módosításait illetik.

Eszközöm óraműve ugyanaz, mint a *Marey*-félénél, de az enyéimnél annak alapja másképp készült, s több más czélnek megfelelő módosítást nyert.

Azon mintánál, melyet Pesten készíttettem, s melylyel első kísérleteimet tettem, s utána *Breguet* a sokkal tökéle-
tebbet készítette, másképp van az berendezve. Annál az óramű, mint a mellékelt 2. ábra mutatja, a rámához (*a*), *b* csavar

2. ábra.



A régiebb eszökhöz alkalmazott óramű.

segítségével erősíthető, más kísérletnél néhány másod perc alatt az óramű levehető s ellenkező irányba állítható s erő-

síthető meg. Másrészről a d csavar segélyével a c óramű, mely ellenkező oldalról e rugó által nyomatik, az emeltyű végéhez a legfinomabban beigazítható, bármily állásában. Az óramű első berendezése, hogy t. i. egyszer egyik, máskor másik megfordított irányba hozható legyen, az által vált szükségessé, hogy egyszer az óraművel hajtott s a jelző papírt hordó fogazott alapú szánkakészülék, egyszer a jelző emeltyű hegyének menjen neki, más izben pedig ellenkező irányba, azaz, az író-hegytől elvitessék. Egy kísérlet-sorozat ugyanis meggyőzött annak helyességéről, hogy a görbék sokkal kifejlődöttebbek lesznek, ha a jelző felület nem neki, hanem elmegy az emeltyű hegye mellett. A *Marey*-féle tompa hegyű jelzőnél kevésbé kívánatik ez meg, mint inkább eszközöm csaknem tühegyes aczélvégénél, melynél könnyen érthetőleg az jobban akadozik, ha annak a papír felület neki megy, mintsem, ha attól elmegy.

A d csavar oszlopa (f), a csavarnak forgatásakor maga is forog, úgy, hogy a b csavar körül excentrice a kör sugara szerint mozgó óraműtől a csavar hegye el nem távolodhatik, hanem annak kis mélyedésébe (g) kapaszkodik. Ellenkező oldalról az e rugó gyakorol nyomást az óraműre, úgy, hogy a d csavar jobbra csavarásakor az óramű az ellenkező oldalon levő emeltyű végéhez közeledik, míg annak balra csavarásakor attól távolodik. Kényelmes e berendezés annyiban, hogy nem szükséges a b anyacsavart (Mutterschraube) az a alappal összefüggő csavar-szegről egészen lecsavarni, ha az óraművet ki- vagy újra befogni akarjuk, elegendő azon egy-két csavarást tenni, mert, mint a rajz mutatja, az óramű két oldalt meghoszszabbított alaplécze h -nál nem likkal, hanem bevágással, — kettős ajkkal — bír, melynek szárjai a csavaros csapra tolhatók.

Breguet elmésebben oldotta meg kívánatomra e módosítást. A műhelyében készített eszközömön ugyanis az óramű p alaplemeze S kemény kaucsuk-lemezre erősített r másik lemezen forgatható ide-oda, vagy körös-körül is, egyszerűen kézzel, és pedig úgy, hogy az bármily állásba hozva, abban szilárdul megmarad. Ez az óramű alatt ügyesen elrejtett rugó segítségével éretett el.

Az igaz, hogy új eszközömnél az óraműnek csavarral való finom beigazítása e szerint elmaradt, de az elkerülhetetlenül nem is szükséges. Kézzel a durvább beigazítás történik, míg a finomabb beillesztés az emeltyűn alkalmazott csavaroska által érhető el.

Vége az óramű módosításai közé tartozik az is, hogy alá kemény kaucsuk-lemezt (a mellék. tábla (S)) készíttettem. E lemez alja kevésbé ki van vájva, hogy abba a kar beleilljék, s az biztosan álljon, ne a levegőben, mint a *Marey*-félénél. Ez eszközömnél még szükségesebb mint a *Marey*-félénél, mert eszközöm azon része, melyen a jelzés történik (*n*), nagyobb s valamivel nehezebb, mint a *Marey*-félénél, s ez, ha az óraműtől tova hajtatható, az eszköz lehajolni kényteleníttetnék általa. E lemez mindkét oldalán $t-t^*$) s ugyan oly anyacsavarok vannak, mint az $i-i$ fémráma izületes s szintén karra illő léczsein. Ezekre anyacsavarokkal az amerikai harisnyakötők mintáira készült köteléket tétettem, melyekkel a kézre előnyösebben lehet az eszközt megerősíteni, mint a vékony szalaggal, mely *Marey* eszközénél van minden csat nélkül alkalmazva. A *Marey*-féle készüléknél \bar{e} vékony szalag, ha azt erősen húzzuk meg — mert az gyengén meghúzza nem tart — bevág, a viszeres vért pangásba hozza, sőt az ütőeres keringést is akadályozza. Másrészről ha megtágul, fel kell bontani, hogy újból megerősíttessék. Míg az ilyen amerikai harisnyakötőkön a csatot egyik kézzel megfogva, a másik kézzel a szalagot meghúzza, vagy megeresztve tágíthatunk, vagy szoríthatunk egyet tetszés szerint s pillanat alatt.

Vége eszközömnél a jelző felület s az azt vivő szánka-készülék is módosítva van.

A *Marey*-féle eszközénél a fémlemezecske hossza 123 mm.-nyit, szélessége csak 23 mm.-nyit tesz ki. Ez oly kevés, hogy ha tekintetbe vesszük még azt is, hogy az egész lemez szélessége a jelzésre fel nem használható, úgy belátható, hogy erős szivverésű s pulszu embereknek pulszu-görbéi arra fel nem férnek. Közép erejű érverésű emberek pulszu-görbéi sem férhetnek arra. Azt nem mondhatom, hogy a magyarok erei jobban vernének, mint a németek vagy francziákéi, de hogy az egész

*) A könyomatú táblán tévedésből kihagytak.

irodalomban az orsó-ütérről s a fejütérről írt oly nagy görbék nem tanultam ismerni, mint milyeneket eszközöm ír, azt merem állítani. Ebből, meg egyes bűvárok írott görbéiből azt lehet következtetni, hogy ők csakugyan nagyobb görbéket nem irtak, mert akkor ily keskeny jelzőfelülettel nem elégedtek volna meg. Meg kell vallanom azonban, hogy újabban *Landois*, *Sommerbrodt* és különösen *Klemensiewicz* egyes görbéi igen csinosak. E bűvárok nagyobb felületet is használtak eszközeiknél.

A ki ilyenmő kísérletekkel foglalkozott, osztozik azt hiszem abbeli nézetemben, hogy mily kellemes egymásután több görbét írni, a nélkül, hogy új papírt kellene kormozni, vagy kormoztatni, s minden egyes görbénél a lemezre felfeszíteni, a készülékbe azt behelyezni s a görbe írása után azon jegyzeteket tenni s mindet egyenkint fixirozni. De másrésztől szükséges is egybevető vizsgálatok miatt, sok esetben, egymás alá írni a görbéket, melyek különféle hatások alatt támadnak, hogy azok a normalissal egybehasonlítottassanak. Azért azt hiszem, hogy nagyon is motiválva van azon módosításom, hogy nagyobb felületet vettem a jelzésre. De nemcsak magasabbnak kell lennie a jelző felületnek, hogy arra egymás alá több görbe irathassék, hanem hosszabbnak is kell annak lennie. A *Marey*-féle eszköznél ez el nem érhető, mert a jelző felület az emeltyűnek menván neki, az hosszabb utat, mint az óraműtől az emeltyű tengelyéig, nem tehet, mert különben beleütközik. Eszközömnél azonban bármily hosszú fogas szánka készülék s ebbe jelző felület is beilleszthető, mert az óramű oldalra téríthető ki s az emeltyű tengelye mellett jókora távolban elhaladhat a jelző felület.

Ha meggondoljuk, hogy be- és kilégzésnél, mint majd erre vonatkozó kísérleteim tárgyalásánál bővebben fogjuk látni, mily magaslatokat tesz a görbék niveauja, másrésztől, hogy a *Marey*-féle eszköz jelzőfelületére annak rövidsége miatt a mély belégzési szak befolyása által támadt görbék is alig férnek, nemhogy még a kilégzési szak, sőt légzési szünet vagy új belégzési szak férne reá: ugy mindenki, ki ilyes kísérletekkel foglalkozik, ez egyszerű módosítást szívesen fogja eszközénél alkalmazni.

Mint a mellékelt tábla 1. ábráján látható, az m fogazott szánka-készülékkel n nagy papirral bevont, aluminiumból készült és függélyesen felállított tábla van $o—o$ alsó csavarok által két fém-oszlopocska közé erősítve. Az aluminiium lemez hossza = 128 mm., míg szélessége 90 mm. Az egész lemez ugyanoly vastag üvegnél könnyebb. Ugyan-e tábla II. ábráján a sokkal hosszabb, fogas szánka készülék természetes nagyságú képe látható, melynek $o—o$ oszlopai közé csavar segítségével ugyanoly vagyis 180 mm. hosszú és 50 mm. széles s szintén aluminiumból készült lemez erősíthető meg.

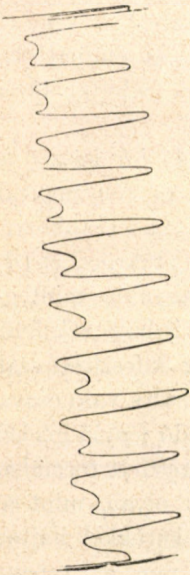
Mindkét aluminiium lemezre papir erősíthető meg alatt a fogas szánka $o—o$ csavarai s fenn az aluminiium lemezekre erősített $o—o$ készülékecske csavarjainak segítségével. A kormozott vagy tisztán hagyott papir e megerősítési módját előnyösnek tartom. A papir valamivel keskenyebbre s valamivel hosszabbra vágatik, mint a lemez. Erre fölül a csavarokkal befogatik, azután a papiros és lemez a fogazott szánka $o—o$ oszlopai közé illesztetik s azok együtt az oszlopok csavarai által gyöngéden oda szoríttatnak. Erre, ha a papirnak hasa volna, a mi nemcsak a *Marey*-féle eszköznél, de itt is megtörténhetik, akkor mást nem teszünk, mint a papirnak két oldalt kiálló végeit megfogjuk először fenn, azután alatt, és erre meghúzzuk. A papirlemez, föltéve, hogy az a kormozás által, (ha forró lángon közel kormozva volt), össze-vissza nem hajlott, s igen vékony nem volt, egészen sík felületűvé válik. Mint ismeretes, a *Marey*-féle eszköznél igen elmésen szerkesztett rugó készülék szorítja a papirt a fémfelületre, de az is ismeretes lehet mindenki előtt, hogy azon legtöbbször has támad, mely a görbe írását meghiusítja.

Breguet új *Marey*-féle eszközeihez tintát is ad, a czélból, hogy az emeltyű fémvégét bekenve, fehér papirra írni lehessen. Ezt már régibb eszközénél is ajánlotta *Marey*; de megvallom, hogy kísérleteket téve jelzőjével, oly nagy annak a súrlódása, mert csak akkor ír, ha az emeltyűvég erősen nyom a papirra, hogy a vele írott görbék igen alacsonyak, elmosódottak lesznek s második emelkedéseik alig láthatók vagy éppen hiányzanak. Azért szükségesnek látszott előttem az emeltyűvégnek, e czélt illetőleg is, módosítása. Ezt a követ-

kezőleg készítettem Mosmeyer intézeti szolgál által, kinek az első modell készítésében is volt része. Felemlítem, hogy első eszközümet, melynek mintájára *Breguet* kitűnően készítette eszközümet, részben *Schwarzer* helybeli mechanikus, részben *Pichler* a m. kir. egyetemi élettani intézet mechanikusa, készítették.

A mi a tintával író emeltyű véget illeti, az eszközömnél finom, tollrajzok készítésére szolgáló aczél, u. n. rajztollacska, mely mint a mellékelt tábla 6. ábrája mutatja, aluminiumból

3. ábra.



4. ábra.



készült s két síkban 40° alatt hajlott s az emeltyű végére tolt kis készülék szárára van feldugva. Ecsettel a toll megtöltetik, vagy azzal (ecsettel) a papírra kis csepp hozatik s a toll abba beleérve, a festéket felveszi s kellő beigazításnál ép oly görbéket ír, mint az aczélvég kormozott felületen. Ennek igazolására legyen

itt két görbe bemutatva, (1. a 3-dik és 4-dik ábrát), melyek közül az elsőnél vörös tintával tiszta papírra, a másodiknál korrozott papírra irattam fel *Krausz Károly* segédem jobb keze orsó ütőerének lüktetéseit, egy ülésben, közvetlen egymás után.

Mint a görbékől kivehető, azok között se nagyság, se alak, se emelkedésekre nézve különbség nincsen *). Míg, ha a *Marey* jelzőjével tintával írott görbékét vizsgáljuk, akkor azt látjuk, hogy azok távolról sem olyan kifejezettek.

Végre, mint már azt az »Orvosi Hetilap« 1876. 38 és 51. számában közzé tettem**), eszközömhöz kis tükröcskét szerkesztettem, melyet természetes nagyságban a műhöz csatolt tábla 5. ábráján láthatni. Ennek szabad *a* vége az eszköz térdalakú emeltyű részletének *d* hüvelyébe dugható be. A tükröcske (*c*), üvegből készült s ráamája dió izülettel lévén ellátva, minden irányba könnyen beigazítható.

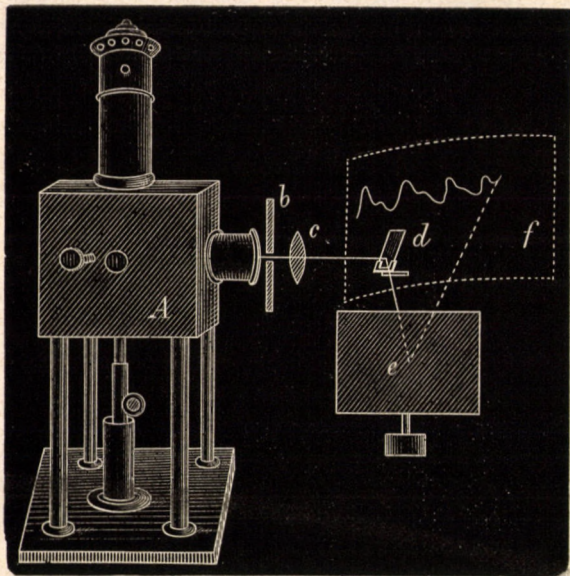
Dubosque lámpával (1. az 5-dik ábrát) (*A*), *b* rekeszen át *c* lencsére fényt vetve, az ez által összegyűjtött fénysugarak egyesülése elé (hogy nagyobb fénynyaláb essék a kis tükre) állítjuk a sphygmographal egybekötött pulsus tükröcskét (*d*).

A tükrökéről vetített sugarak egy nagyobb, mintegy 10^{\square} hüvelyknyi s tengelye körül ide-oda fordítható sík felületű tükrere esnek (*e*), erről ismét ívszerűleg kifeszített szalmapapír-ernyőre (*f*), melyen a tükröz jobbra-balra való csavarásánál a papír egyik végéről a másikig haladó fénylő görbék tűnnek fel. Természetes, hogy a kísérlet besötétített teremben hajtatik végre. A görbék alakja tökéletesen olyan, mint az eszközöm emeltyűje által írottaké. A fogas kerékkel hajtott *Koenig*-féle tükröz e célra nem oly alkalmas, mint azt tapasztalásból mondhatom, mert először kicsi, másodszer a nagy tükröz jobbra-balra való csavarásának bizonyos rythmus szerint s nem egyenletesen kell történnie. Ennek kivitele a pulsus nemétől függ, s azt kísérleti egyéneinknél különösen be kell gyakorolnunk. Másrésről, mint magától is érthető, a tükröz mozgásainak a szív mozgásaival synchronicusoknak kell lenniök.

*) A metszetek tökéletesen híven nem adják vissza az etedeti alakokat.

**) Ez utóbbi számban közlött eredményeimet a »Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie« 1877-ben megjelent s 1876-ról referáló kötetében ismertette, bár röviden.

5. ábra.



Az érverés fénygörbében vetítve.

Különösen oly egyének alkalmasak e kísérletre, kik kezőkön nem kövérek, s erős szívveréssel, nagy és teljes pulsus-sal bírnak, mint ilyeneknél a pulsus-görbék is szebben kifejeződtek szoktak lenni. Eszközömhez többször 39 cmtr. hosszú emelyűt is használtam, annak kitudására, vajjon az emelyű hossza befolyással van-e a görbékre, illetőleg az emelyű netalán jelenlevő önlengéseire. Az irott görbék a rendes hosszúságú emelyűvel irottakhoz hasonlók. Az emelyű kemény zsupszálból akkép volt készítve, hogy szabad végének egy kis szálkája derék szög alatt volt behajtva s e kis véggel írt.

 II. FEJEZET.

Kaucsuk labdával, kikészített véredényeken, a szívvel összekötött véredényeken és kivágott lüktető szíven tett kísérleteim.

Ha fémlemez-billentyűvel ellátott s léggel telt kaucsuk labdát erőlyesen összenyomunk s ismét eleresztünk, számos

rezgést tesz ennek billentyűje. Sőt ha összenyomjuk lassan, akkor is szakaszos lengésbe jő billentyűje, miről szakaszos hanglökések támadása által győződünk meg. E tünemény észlelete arra a gondolatra vitt, hogy megkísértem e hangzó fém-billentyű rezgéseit graphice följegyezni. E célból a következőleg jártam el: Vas-állványba fogtam be egy kormozott lapot hordozó óraművet. Ezzel szemközt másik állványba a labda fémmnyakát erősítettem meg. A labda fémbillentyűjére, erre merőlegesen álló mintegy 15 ctmr hosszú könnyű puhafa szálat erősítettem meg viasz segítségével. E faszál szabad felső végével derékszöget képező s magnesium lemezből készült hegyes és 4—5 ctmr-nyi íróvég köttetett össze.

Az óramű jelző lapjához az író vég pontosan beigazítatván s az óramű megindítatván, a kaucsuk labda különféle módon összenyomatott, majd meg eleresztetett, mi alatt a billentyű rezgéseinek megfelelő különféle lengések, illetőleg görbék irattak fel.

A módozatok, melyek közt e kísérletek tétettek, a következők voltak :

A labda gyengén vagy erősen, máskor lassan s ismét máskor gyorsan nyomatott össze. Egyszer felülről, máskor hátulról szorítottatott össze. Mind e műveletekre változott a görbe alakja.

Lassú nyomásra, mint a 6-ik ábra mutatja, az egyszeres összenyomatás alatt három nagyobb görbe keletkezett, az eleresztéskor számos több apró görbe. A görbe írása jobbról-balfelé haladó irányban történt.

Ebből kivehető, hogy a kaucsuk labda lassú összenyomatása több emelkedés létrejöttét segíti elő, bárha az összenyomás csak egyszer történt is. Mintegy szakaszokban nyomúl össze a labda s ebben a levegő, legalább máskép a billentyű többszörös lengését magyarázni ez esetben képes nem vagyok.

Egy másik így irott görbe csak egy főemelkedést mutatott. Ennek írásánál a labda gyorsan s erélyesen nyomatott össze. Ilyenkor az összenyomás alatt egy emelkedés jő csak létre, de a labda eleresztésénél több s mindinkább kisebbedő

lengés támad, jeléül annak, hogy gyors s erélyes összenyomatás alatt a labda egyenletesen nyomúl össze, míg eleresztéskor nem annyira egyenlőtlenül ernyed el, mint inkább rugalmassági lengéseket tesz, s ezek a behatás megszűntétől távolabb eső időközökben mindinkább kisebbek s kisebbek lesznek, végre megszűnnek.

Más görbék irásakor erélyesen s felülről nyomatott a labda; az ilyenkor keletkezett görbék az előbbi görbéktől, melyek az átfogott labda erélyes összenyomásakor irattak, alig különbözök.

Azonban, ha hátulról nyomjuk be a labdát, akkor már különbség van a támadt görbék s az előbbieik közt.

Ugyanis, ha gyengén nyomatik be a labda hátulról, akkor észrevehető az első emelkedéseken, bár azok kicsinyek, hogy azok hegyei aránylag kevesebbé hegyesek, mintegy levágottak, különösen azonban csak akkor vehető nagyobb változás észre, ha hátulról erélyesen nyomatik be a labda. Ilyenkor a görbék nemcsak levágott hegyűek, hanem hegyükön anakrot emelkedéseket mutatnak.

Ismét máskor a labda két időszakban nyomatott össze. Ilyenkor a görbén a támadt első nagyobb emelkedés után, midőn eleresztették a labda, még egy kisebb emelkedés támadt, a reá következő másik nyomásra beálló egy emelkedés után, midőn a labda hosszabbban eleresztették, több apró s mindinkább kisebbedő emelkedés keletkezett.

Másképen alakúlnak továbbá a viszonyok, ha a labda egy időszakban, vagy két időszakban nyomatik össze. Így, hogy ha a labda két tempóban nyomatik össze, azaz, midőn már egyszer félig összenyomatott, újra egészen össze nyomatik, egy nagyobb s utána következő pár kisebb emelkedés után

6. ábra.



ismét egy nagyobb, s utána megint apróbb emelkedések következnek.

Végre, ha a systole és diastole (összenyomatás s elereszkedés) közt pausa van fenn, akkor a magas görbék teteje hegyes nem lesz, hanem levágottá lesz, sőt anakrotismus támad.

Azt kérdezhetné valaki, hogy mi összefüggése lehet az érveréssel ilyes kísérleteimnek. Ha azonban tekintetbe vesszük, hogy egyáltalában *Landois* s *Marey* ilyen kaucsuk labdákkal összekötött s vízzel töltött kaucsuk csöveken tettek kísérleteket, sőt azoknak eredményeit az előre átvinni ők és mások nem átallották, kísérleteink sem hasznavethetetlenek s utmutatást szolgáltathatnak részben arra, hogy ilyen kaucsuk csövekben áramló folyadékok által létrehozott görbék nemcsak a nyomó erőttől föltételezett edény-tágulást s szűkületet jelzik, de egyúttal az ezekre mindenesetre nagy befolyással levő labda s a billentyűk lengéseit is. Ha a légáram ilyen változásokat hoz létre, a folyadék szintén létrehozhatja legalább részben azokat. Más részről, ha a kaucsuk csöveken nyert görbék magyarázata át nem vihető is egészben az előre, még is e vizsgálatok azt hiszem, valószínűségbe helyezhetik azon fölvetelt, hogy a görbék alakjára, kifejlődésére úgy a szívmok részaránytalán, nem együttes összehúzódása, mint a billentyűknek rezgése is befolyást gyakorolhat.

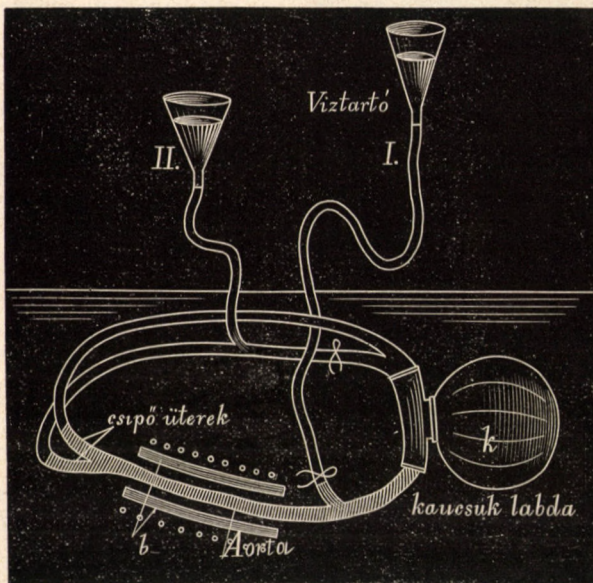
Kivágott béka-szíven volt alkalmam a gyomornak két szakaszban való összehúzódását, melyre már mások is figyelmettek, észlelni. Különösen a kifáradt béka szív mutatta ezt, s az a *Czermak*-féle *cadiograph* által tisztán volt követhető. Erre még egyszer visszatérünk, midőn majd a kivágott sziveken tett vizsgálataimról leszen szó.

E kísérletek után tanulmányoztam, vajjon állatok kikészített véredényeit hozva összeköttetésbe kaucsuk labdával, milyen viszonyok támadhatnak, ha a vízzel megtöltött edényre a sphygmograph köttetik, s vele a labda összenyomataása s eleresztésekor görbék iratnak.

E célra több esetben nagy kutyák szívéből eredő nagy edényeit készítettem ki *Krausz* volt ügyes segédem által. A függő eret a csípő üterekkel együtt vigyázva kikészítettem.

A fejűterek s a függő érből eredő nem nevezett edények mind lekötötték. Az aorta szívből eredő részébe üvegcsővel ellátott kaucuk dugasz kötött, míg az üveg cső másik szabad vége kaucuk dugasz segítségével a fennebb használt kaucuk labda egyik fémágába erősített. A csípőüterek (a. ilica.) üvegcső által hasonló vastagságu kaucuk csövek s kettős nyílású kaucuk dugó által a labda másik fémcsővel kötöttek össze. Máskor csak az aorta kötött a kaucuk labdával keringési schémává össze; a mellékelt 7. ábra az összekötte-

7. ábra.

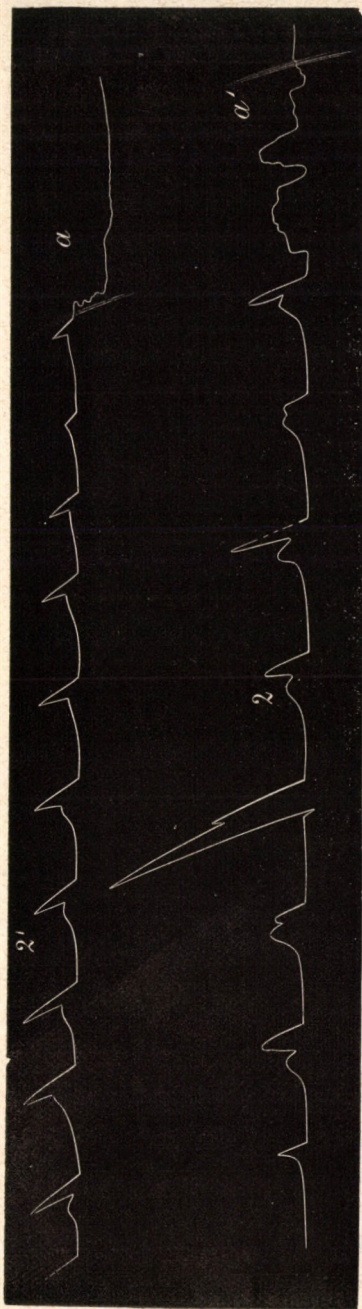


Kaucuk cső kikészített aorta és csípőüterekkel összekötve.

tésnek képét szolgáltathatja. A *b* léczekre a mellettök levő nyílásokon átvezetett kötelékek segítségével kötött fel a sphygmograph.

Mindkét esetben a viszeret képviselő kaucuk cső, vagy néha az aorta egyik oldalága oldalcsővel bírt, melylyel állványba fogott, csappal zárható tölcser volt kaucuk cső segítségével összeköttetésben, hogy az intravasculáris nyomás időnkint nagyobbíttathassék. Másrészről az egyik csípőüteér, vagy ha az aorta maga volt alkalmazva, akkor ez szintén csappal zárható oldalcsővel bírt, melyen a folyadék leeresztetvén, az

8. ábra.



intravascularis nyomás kibé-
bíthető volt. Sajnálom, hogy e
kísérleteim alatt még egy oldal-
csövet s ezzel manometert nem
alkalmaztam, hogy a nyomás
nagyságáról pontos adatokkal
szolgálhatnék. Így csak annyit
jegyezhetek meg e tekintet-
ben, hogy egyszer nagy nyo-
más alá (edények feszültek)
máskor közép nagyságu nyo-
más (edények félig összeestek,
félig vízzel teltek) s ismét
máskor igen kis nyomás alá
hoztam az edényeket; végre
más kísérletemnél a vizet foly-
ton csorogni hagytam az aorta
felszabadított végén. Mindany-
nyiszor a sphygmographion az
edényekre volt kötve s a labda
összenyomása s elernyedései
alatt azokról számos görbe
iratott fel. Ily irányu eltett
görbe soraim száma jókora.
Azonban azokból, mert külföl-
di utazásomban — magammal
vive azokat, — sokat szenved-
tek a rázódás alatt, másrészt
ről a nyert adatok görbék nél-
kül is könnyen érthetők, végre
a mű netán beálló kiállítási
költségeit, melyek úgy is elég
nagyok, nagyobbítani nem
akarván, azokból csak néhá-
nyat van szerencsém közölni.

A 8. ábrának *a* görbe
során kaucsuk labdával s a
csípőütérekkel összekötött

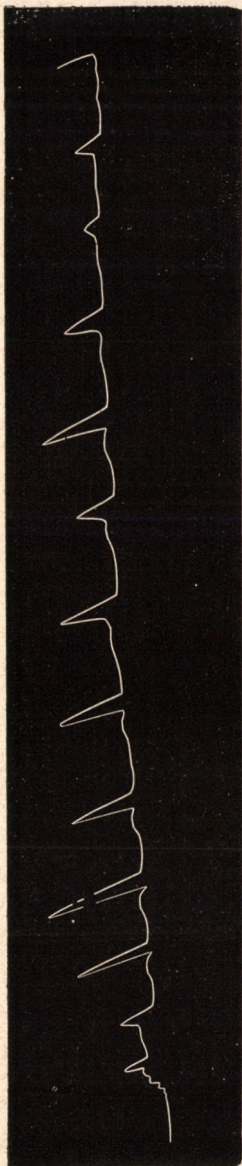
aorta görbéi láthatók. Az edények kevésbé vannak megtöltve. A labdára kézzel gyors összenyomás gyakoroltatott. Mint a görbékből meggyőződhetünk, azok két emelkedéssel bírnak (*a—a'* ábrákat). Egy első nagyobb s egy második kisebbel. Ugyanolyak ezek, mint a milyeneket a 15. ábrán 1-nél látunk, s melyet kutya kikészített szíve, s ezzel összefüggő aortájáról írtam fel. Ugyanoly forma az, a melyet élő kutya czombüteréről a 32. és a 34. ábrákon később közlendünk. Ez egyszerű kísérlet arra mutat, hogy a pulsus-görbe második emelkedésének oka nem organikus szívben, mert itt szív nem szerepel, azt kaucsuk labda helyettesíti, hanem az azon kívül, más okokban keresendő. Másrésztől mutatja azt is, hogy a bilentyű önlengése itt a vízzel telt edényrendszerben oly szerepet nem játszik, mint a léggel tölt kaucsuk labdánál találtuk, hanem az mintegy elnémíttatik a folyadék által. Mindazáltal egy második emelkedés még is támad. Kérdés, hogy ez esetben e második emelkedés mitől van föltételezve? Erről más helyen óhajtok hosszasan szólni.

Másképp alakúlnak a viszonyok, ha a nyomás a labdára erélyes, nagy s a systole s diastole közt nagyobb idő folyik le. Így, mint a fentebbi ábra *a'* görbájéből kitűnik, a görbék időtartama — könnyen érthetőleg — nagyobb lesz, nemcsak, hanem annál magasabban kezdődik a görbe leszálló ágán a második emelkedés mennél nagyobb, erélyesebb a systole, s mennél hosszabb idő folyik le a systole és a diastole közt. Erre egy későbbi fejezet tárgyalásánál ismét szükséges lesz visszatérnünk.

Érdekes tünemények támadtak egyik kísérletemnél, midőn az *aorta* végét átvágva, azon keresztül folyton folyt a víz s a megnyitott tölcseren át abba folyton ömlött az, mi alatt a labda összenyomatott, meg eleresztetett. E viszonyt a 9. ábra görbe sora fejezi ki. Ez bizonyítja azt, mit *Landois* *) u. n. haemautographiai módján bizonyítani törekedett, hogy a második emelkedését a pulsus-görbéknek, illetőleg a pulsusnál a *dicroticus* emelkedést nem az edények elága-

*) *Landois*. Hämutographie. Pflüger Archivja 9. köt. 1874. 71. l.

9. ábra.



zodási helyeiről visszatérő hullám okozza, hanem a szívtől tova haladó másod, a szív billentyűiről visszaverődött hullám. Ekísérleteket, mert azt is mondhatná valaki, hogy a nyílt cső végéről egy negatív hullám haladhat a labda felé, s ez okozhatná a dicroticus emelkedést, úgy módosítottam, hogy a szabad végbe üvegcsövet kötöttem s így a negatív hullám képződését megszüntettem. S ilyenkor habár gyengébben is, de a dicroticus emelkedés a görbén, mely ily módon iratott, szintén kivethető.

Más lesz a görbe, ha az intravascularis nyomás oly nagy, hogy az edény csaknem repedésig telt. Ekkor, mint a 10. ábra *a—a'* görbe sorai mutatják, azok igen kifejezettenek, alacsonyok lesznek, első s második emelkedéseik alig tűnnek fel, s úgy látszik mintha anakrotismus volna jelen.

Hogy a görbe satnya, ki nem fejlődött, s hogy annak emelkedésén levő hegyei ki nem fejlődöttek, azon alapszik, hogy annyira telve voltak már az edények, s így az aorta is, hogy ez már többé alig, vagyis nagyon kis fokban tágulhatott a labda nyomására. Az edény mintegy rugalmasságát veszítette. Hasonlít e görbe némileg oly öreg emberek pulsus-görbéjéhez, kiknél az edényfalak elmeszesedésök miatt rugalmasságukat elvesztették.

Ugyanez ábra *a'* görbéinek utolsója egyszerre fölemelkedik s tricroticus emelkedéseket mutat. E nagyobb emelkedés onnan van, mert ugyanakkor, midőn e pillanatban a labda össze-

nyomatott, az egyik csípőütőér megrepedt s azon a víz egyrésze kifolyván, az edényfal mintegy rögtön visszanyerve rugalmasságát, a labda esetleges nyomására egyszerre jobban kitágult.

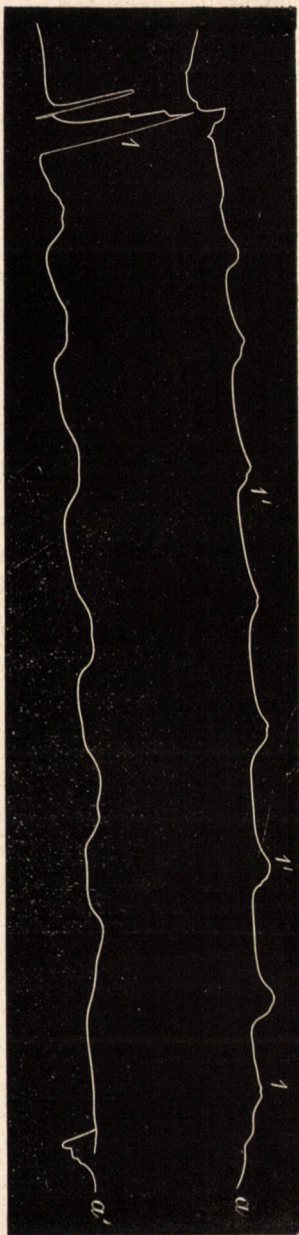
Ugyanekkor ily körülmények közt a görbék fölé s alá egymásután más görbék irattak fel, melyek kisebbedő intravascularis s erélyes labdanyomásnál nagy emelkedéssel bírtak. E mellett némelyek tricrotismust mutattak.

Ebből következik önként, hogy a görbék kifejttségére s nagyságára befolyással van az edényteltség vagy is a feszülés, és pedig tulságos nagy feszülés azok kifejlődését gátolja, kevesebb teltség azokét előmozdítja.

Hogy az anacrotismus és tricrotismusra e viszonyok befolyással vannak-e, e kísérletek alapján biztosan eldönteni nem merem.

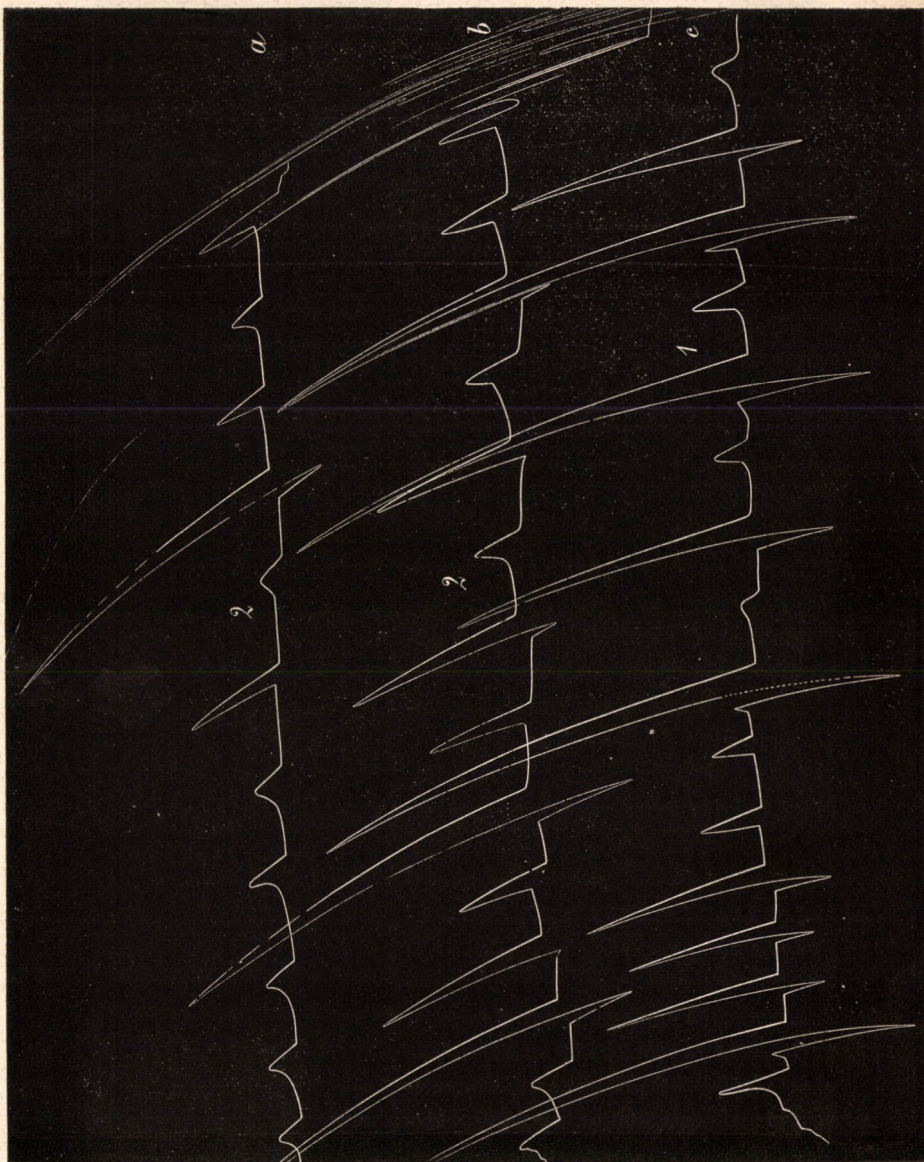
Ha az intravascularis nyomást kisebbítjük a tölcser csapjának megnyitásakor, akkor feltéve, hogy előbb az igen nagy volt, — az edény csaknem repedésig telt volt, — akkor, ha a labda nyomása erélyes, nagy görbéket kapunk, mint a 11-ik ábra c görbéje tanúságot tehet erről. E görbe sornál a kisebb görbék gyengébb, a nagyobbak erélyesebb nyomásra keletkeztek. A kisebbekben a második emelkedés elmosódottan látszik, s az, ha megvan, a görbe leszállási részletén támad ;

10. ábra.



míg a nagyobbaknál a görbe leszálló vonala az abszcissán túl lejjebb halad, ismét fölfelé az abszcissa fölött második emelkedést mutat. Ez utóbbi tünetmény mástól nem származhatik,

11. ábra.



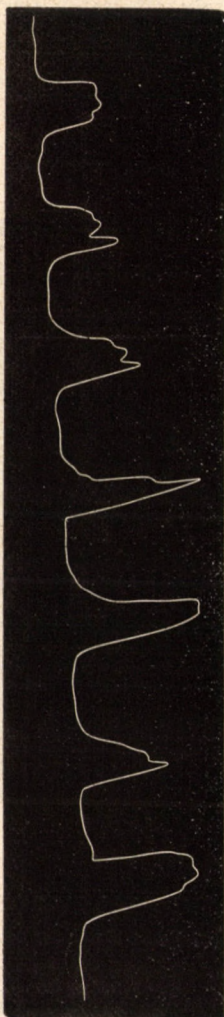
mint hogy a sphygmographion rugója fölött kitégült edény, összehúzósa alatt önrugalmassága miatt nyugalmi állásán túl lejjebb csapott: azaz a görbe e második emelkedése ez esetben részben az edény rugalmassági elevatiója.

Ha az intravascularis nyomást ismét nagyobbítjuk, de a labdára gyakorolt nyomás kicsiny, akkor sokban az előbbihez hasonló viszony támad, de feltűnő, hogy ugyanakkor, ha a labda nyomása nagyobbíttatik, a támadó nagyobb görbénél (l. ugyanez ábra *a—b* nagyobb görbéit) a második, vagyis részben rugalmassági eleváció vagy igen elmosódott lesz, (egyetlen egy görbén látszik csak) vagy épen kialszik. Ebből következik az, hogy a második emelkedésre némileg az edény rugalmassági viszonyai is befolyanak, más részről, hogy a rugalmassági emelkedések létrejöttére föltétel, hogy az edények egészen telve, — duzzadásig telve ne legyenek. A priori is lehet ezt így elképzelni, de azt hiszem, a kísérlet e föltételnek biztosabb alapot szolgáltat.

Vége a 12. ábra arról tesz bizonyosságot, hogy a labda remegő összenyomása a görbéken több emelkedést hozhat létre, ez esetben nevezetesen tricroticus emelkedések keletkeztek.

Vége a sphygmographiont az aortának egyszer a labdához közelebb, máskor távolabbi részén erősítve meg, tettem azon czélból kísérleteket, vajjon a görbe második emelkedése a szívhez közelebb írva azt fel, hamarább lép-e fel, mint annak távolabbi részén, mint azt az élőben kísérletei alapján állítja Landois fenn említett művében, de legalább e kísérleteknél, bizonynyal kisebb távolok vétet-

12. ábra.



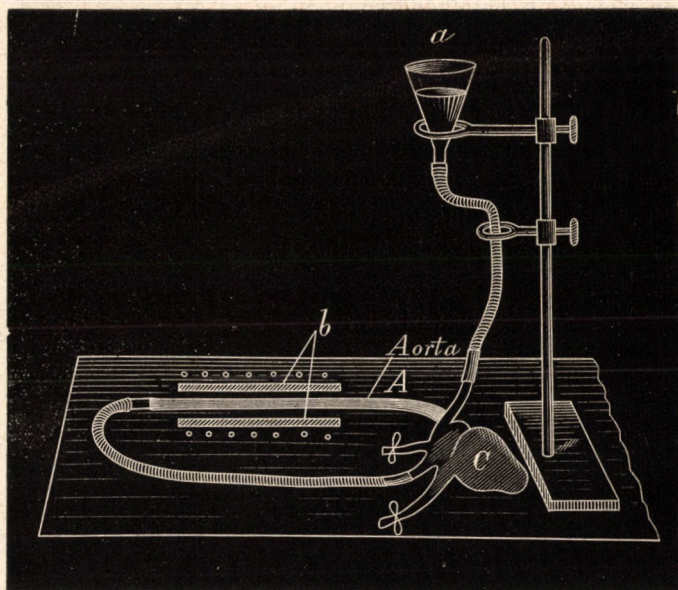
hetvén számba, vagy előttem ismeretlen viszonyok miatt döntő eredményekre nem jutottam.

Nem merem állítani, hogy e viszonyok mellett, habár ilyenek az élőben szerepelnek is, e kísérleteim minden tekintetben fényt derítenek, az élőben előforduló minden tünényre nézve, azt azonban tagadnunk nem lehet, hogy ezek némi útmutatásul szolgálhatnak.

Tekintetbe véve azonban, hogy a kaucsuk labda még sem szív, élőállatok szívét készítettem ki edényeivel együtt segédem által, s ezeken az előbb említett módokon — vízzel megtöltve — tettem kísérleteket.

A 13. ábra a kikészített szívet (C) az aortával (A) s az a víztartóval összefüggésben mutatja. A sphygmograph rá-

13. ábra.



Kikészített szív és vele összefüggő edények.

mája a *b* léczeken feküdt s a léczek két oldalán levő likakon át húzott szalag által erősített meg. A rúgó az ütőerre így könnyen volt alkalmazható. Máskor a 14. ábrában érzékített berendezés alkalmaztatott. Itt az aorta az iliacakkal együtt köttetett schemává.

14. ábra.



Kikészített szív s vele összefüggő edények schemává összekötve.

E kísérletek a következőket eredményezték :

A 15 és 16-dik ábra görbéi legtöbbnyire mindazt erősítik, a miket a véredényekkel összekötött labda összenyomása s eleresztésekor nyertünk. A 15-dik ábra 1 görbe sora, mely a rendes szívverések alatt, élő kutyacomb ütőeréről irott görbéinek, sőt az ember orsó ütőere pulsus-görbéinek is lényegben tökéletesen megfelel, épen olyan, mint a 8. ábra $a-a'$ görbéi. E szerint ott a kaucsuk labda ugyanazt tette, mit a szív ; azaz a szív ezek szerint a görbe első emelkedésére közvetlen, de a második emelkedés létrehozására legfeljebb közvetve hathat, de annak egyenesen való létrehozásában részt nem vesz, s annak keletkezési oka a szíven kívül keresendő.

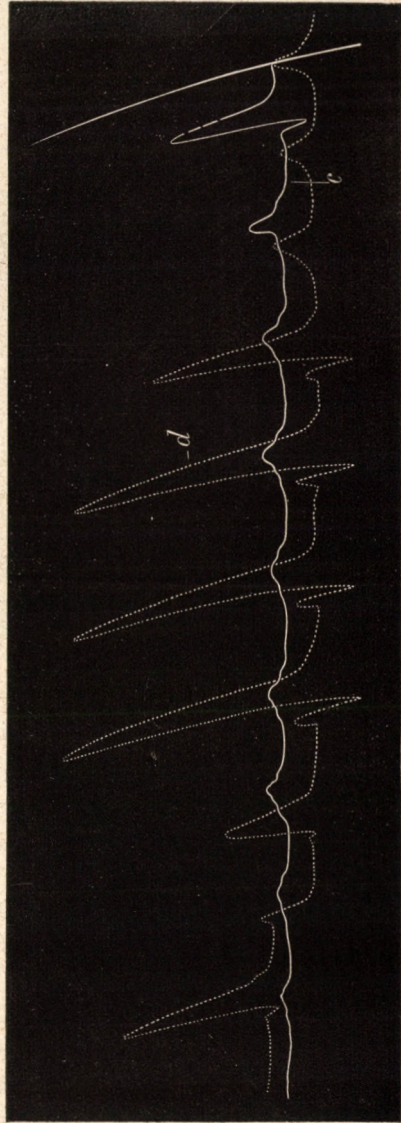
De ha van is befolyással a szív a második emelkedés kifejlődésére, azt nem úgy teszi, mint valami nagyon is bonyolult szerkezetű organikus szerv, hanem mint egyszerű nyomó s szívókészülék.

A 15. ábra 2, s a 16. ábra c görbéi ugyan olyak, mint

15. ábra.



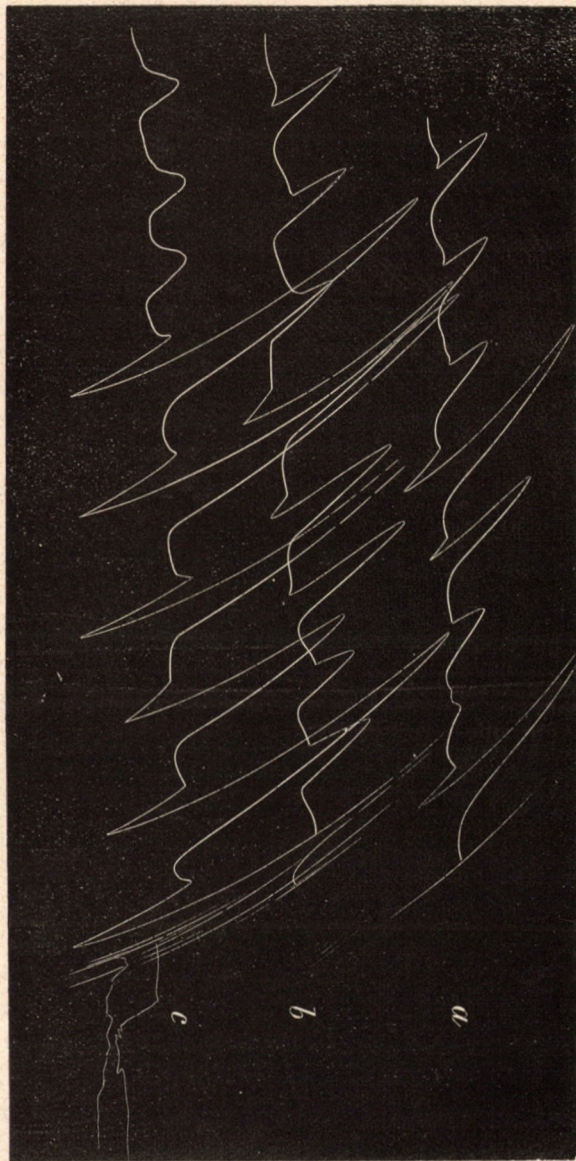
16. ábra,



a 10. ábra 1 és 2 görbe sorai. Azok, mint említve volt, az edényeknek csaknem repedésig telt állapota mellett irattak, míg a 15. ábra említett 1, s a 16. ábra *c* görbe sora írásakor ellenkezőleg az edények kevesebbé telve voltak, de a szívgyomornak csakis alsó fele nyomatott össze erőlyesen. Ugyancsak a 16. ábra *d* görbe sora írásakor az egész szívgyomor nyomatott össze. A görbék itt is elsatnyultak s szintén

anakrotismust mutatnak, de a *katakrot* emelkedés is megvan nálok. E tünetény inkább úgy magyarázható, hogy az anakrotinak vehető emelkedés tulajdonképen se azon, se e

17. ábra.



görbéken nem jöhetett másként létre, mint hogy amott az edények túlteltsége miatt az első hegy képzése nem történt, csak nagyon kis magasságban, s ez volna az anakrot emelkedés; a két másik emelkedés amott a folyadék nehezen kitérhetése által létrehozott kétszeres edényemelkedés, itt meg, mert kevés folyadék volt az edényekben, azok rugalmassági lengése által származtak, míg ez utóbbiaknál a szívgyomor alsó felének nyomása nem lévén elég arra, hogy nagyobb hullámot gerjesszen, az első emelkedés e miatt lesz satnya. Azt hiszem, így magyarázható e két különemű körülmények között irott görbe keletkezése.

Ha a szív és edények jól vannak megtöltve, s a szívgyomor egész a pitvarig erőlesen nyomatik össze, akkor ismét oly viszonyok létesülnek, melyeneket a 17. ábra $a - b - c$ nagy nyomású görbém tapasztalunk, hogy t. i. a görbe leszálló ága az abscissán túl leszáll, ismét fel, — az edény rugalmassági lengése következtében, s az abscissán túl, s ott bizonyos magasságban második emelkedést hoz létre.

Ugyan-e görbék azt mutatják, mint az említett 11. ábra kaucsuk labda s véredények által irott $a - b - c$ görbéi, némi különbség csak is annyiban van a szív- és véredények által irottak s amazok között, hogy a véredények s a szív által jelzetteknel, azaz a 17. ik ábra kisebb emelkedésű — kisebb nyomású — görbéinél a dikrotikus emelkedés jobban kivehető.

Továbbá a 18. ábra a görbe sora megegyez a 12. ábra görbéivel. Ott, mint említve volt, a kéz remegve nyomta össze a kaucsuk labdát, míg itt a szív rendesen nyomott össze, de az edények és a szív rendkívül meg voltak telve. Ez előbbi magyarázatunk ellen nem kell hogy szóljon, mert egy ténynek létrehozására kétféle ok is foroghat fenn. Lehetséges, hogy ily telt s feszült szív, telt véredényekkel levén összefüggésben, nem rendes összehúzódású, hanem remegve nyomul össze. Legalább a két görbe hasonlósága erre enged következtetnünk.

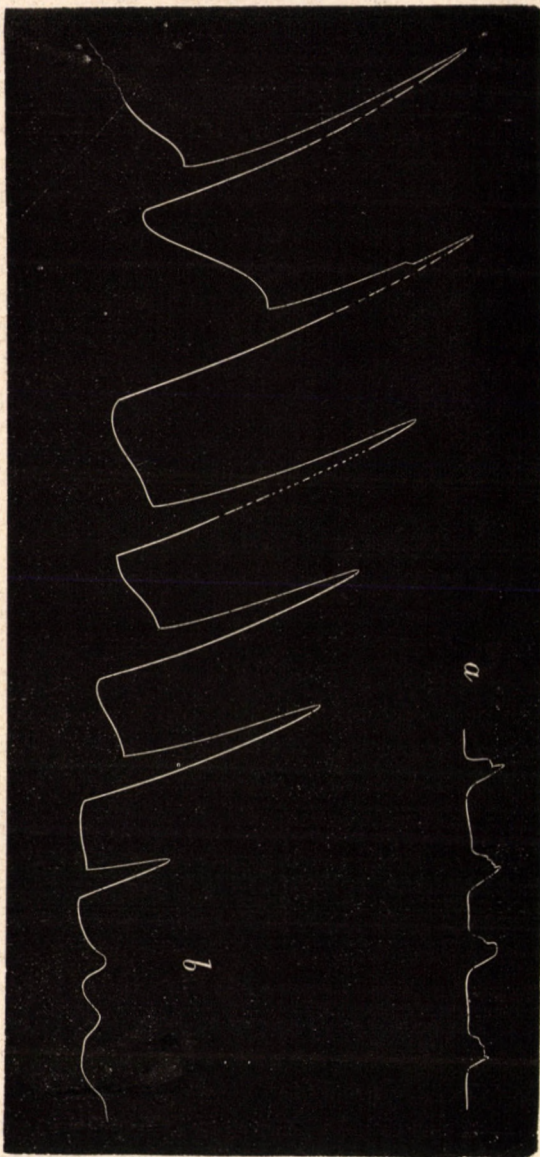
Végre, ugyan-e 18. ábra b görbéje nevezetes. *Landois* ugyanis emberen igyekezett kimutatni, mint már fennebb érintettük, hogy a pulsus görbék második emelkedése annál magasabban fejlődik ki a görbe leszálló szárán, minél közelebb esik a kémllett edény a szívhez, s ebből következteti, hogy a

szívtől haladól, annak elernyedésekor az összecattanó billentyűktől visszaverődő második hullám hozza létre a második emelkedést. Említettem, hogy erre nézve kivágottn edényeken s kaucsuk labdán tett kísérleteim alapján se igent, se nemet nem mondhatok.

Igy vagyok kikészített vér-edények s állat szíveken tett kísérleteimmal is. Egyszer közelebb a szívhez alkalmazva a sphygmographont, máskor távolabb, sőt a csípő-ütereken is, a kísérlet egyszer *Landois* előnyére,

máskor hátrányára ütött ki. Lehet, hogy a kísérlettevés hiányossága okozza ezt. Épen azért hiszem, hogy nemcsak egy, hanem több tényező is szerepelhet a második emelkedés létre-

18. ábra.



hozásában, legalább is a görbén egyszer magasabban, máskor mélyebben való föllépésében. Így, mint ugyan ez ábra *b* görbe sora mutatja, a görbe időtartama s nagysága, illetőleg a szív összehúzódásának időtartama s erélye is befolyásolja ezt. Azt látjuk ugyanis görbéinken, hogy a legelsőkn, melyek igen gyenge s gyors szívösszenyomásnál irattak, semmi második emelkedés sem tűnik fel, míg a dicrotikus elevatio annál nagyobb s magasabban kezdődő lesz, minél nagyobb a görbe, azaz, minél jobban nyomtuk össze a szívet, s minél hosszabb a szívverések közti időtartam, vagyis minél szélesebbek, hosszabb időtartamuak azok. Sőt a 8. görbénél (jobbról balra) tricroticus emelkedés is észlelhető, mi embereken tett kísérleteim alapján szintén csakis erős szívverésűeknél szokott létrejöni.

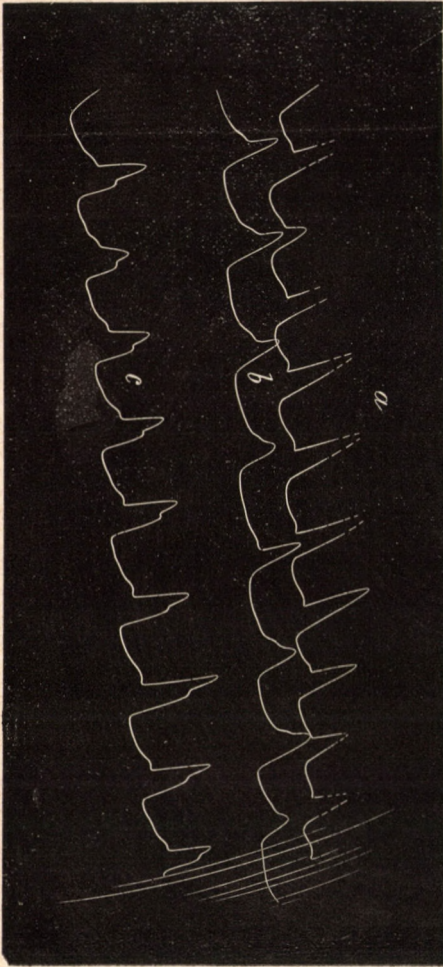
Ezek alapján nézetem szerint *Landois* következtetése, bár görbéi azt is mondhatnák, nem egészen kielégítő, mert természetesen a szívhez közzelevő edényekben, melyeknél csak ugyan magasabb görbéket kaphatunk a szívtől eredő elsődleges hullám erejének megfelelőleg, magasabban is keletkezhetik ennek következtében is a második emelkedés.

Természetes, hogy ez mit sem bizonyít még *Landois*-nak azon magyarázata ellen, hogy a második emelkedést csak ugyan a szívtől eredő másodlagos hullám okozza, csak annyit mutat mindenesetre, hogy a szív erélye azt befolyásolja.

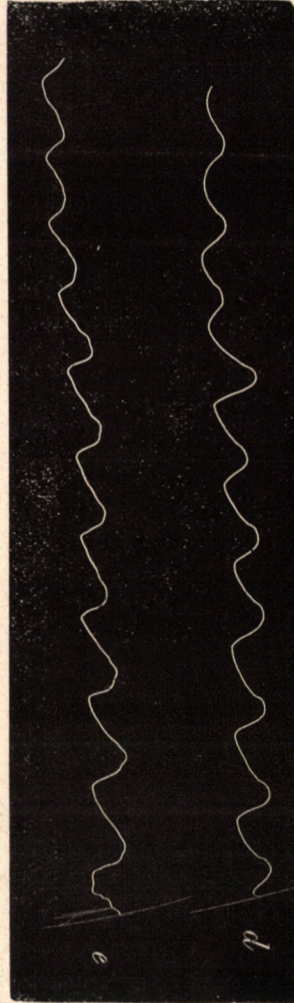
A 19. és 20-dik ábrák görbéi érdekesek. Ezeknek *a*, *b*, *c* és *d* görbe sorai közép nagyságú kutya kikészített szíve s ezzel összeköttetésben kikészített aortájáról nyertek. Ez állat aortáján, mint szabad szemre is feltűnt, az a nevezetesség volt, hogy rajta a szívtől 5 ctmnyire ugyanennyi hosszban tágulat volt. Ez, mint a későbbi vizsgálat kimutatta, kásadagos elfajulástól volt föltételezve. E helyeken az edényfal meg is volt vastagodva. Az ürtér azonban szűkülve e helyen nem volt, sőt, tágabb volt valamivel.

A szív és az aorta, mint előbb, kaucsuk cső segélyével volt keringési schemává összekötve s oldalcsővel víztartóval összekötve, az intravascularis nyomás változtatására. E 19. ábra *a* *b* görbéi, melyeknek írásánál a sphygmographion rugója a dag fölött (a szív felé) volt felkötve, olyanok, mint az

19. ábra.



20. ábra.



előbbi táblák rendes aorta görbéi. Egy nagyobb első s egy kisebb második emelkedést mutatnak. E görbék írásánál az intravascularis nyomás nagy, az edények teltek voltak, s a szívre gyakorolt nyomás aránylag kicsiny volt.

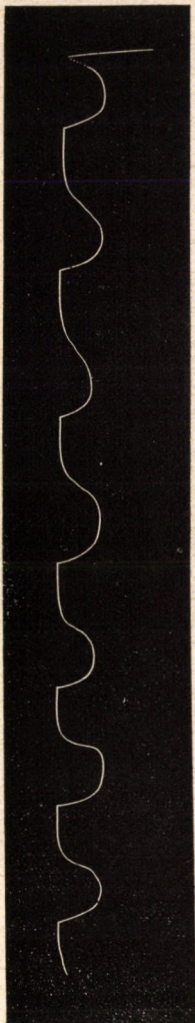
Erre a dag alá helyeztetett a készülék rúgója, attól 12 ctmr-nyi távolban, s a szív erélyesen összenyomatott. Mint a c görbékből látszik, azok anakrotismust mutatnak.

Végre magára a dagra helyeztetvén a rúgó, több görbe

iratott fel, melyek közül legyen elég a 20. ábrában csak egyet *d*-nél közölni.

E görbén azt vehetni ki, hogy az első emelkedés csúcsa tompítva van, másrészt a második emelkedés elmosódott,

21. ábra.



vagy egészen eltűnt. A görbék egészen olyanok, mint meszesedett véredénynyel bíró öreg emberek pulsus görbéi. Hogy ez csakugyan úgy van, legyen itt mellékelve a 20. ábrában egy 80 éves férfin írott görbe sorom, *e*-nél, mely Bestenleitner nevű öreg ember radialis görbéje. Mint ismeretes, több öreg embernél azért, mert az edény-falak elmeszesedések miatt elveszték rugalmasságukat, ilyen görbék keletkeznek. Ugyanez a viszony áll fenn, ha más okok miatt s így ily kisebb fokú ütértágulatoknál kásadagos elfajulás miatt vesztik el az edények helyenkint rugalmasságukat.

Ezen vizsgálatok után kívágtott s az előben benn hagyott szívek lüktetéseit irattam fel eszközömmel, a czélból, hogy vizsgáljam, vajjon egy összehúzódásra egy, vagy több lökésű görbét kapunk-e? Első izben meglékelt mellü békák elővont szívében tettem kísérleteket. De a szívnek kemény alapja nem levén, kísérleteim biztos eredményre nem vezettek. Így kénytelen voltam rögtön kívágtott béka és kis macska szíveken fenni vizsgálatokat. Házinyul kívágtott szívéről felírt 2 görbét közöl *Landois* *) is.

A kívágtott s fatáblára tett szívekre az állványba fogott készülék (sphygmograph) rúgója igazítottatott be, s midőn lüktetése mellett az emeltyű elég erélyes lengéseket mutatott, az óramű megindítottatott. A 21.

ábra *f* görbe sora béka szívgyomra által iratott. A görbék

*) *Landois L.* Graphische Untersuchungen über den Herzschlag, etc. Berlin, 1876. 59. lapon.

22. ábra



jobbról-balra haladók. Azokon me-redek szárú emelkedést látunk, s a görbék tetőpontján kis csúcsot, mely azután csaknem egyenes s a metszéki vonallal csaknem párhuzamosan haladó irányban megy tovább, míg a diastole beálltával leszáll s úgy látszik, csaknem pausa nélkül halad, és a szív lassan-lassan megint összehúzódásba kezdvén jőni, a jövő görbekezdeté egyszerre megint nagy gyorsasággal ér el ismét a csúcsra. E szerint kivágott béka szíven a systole és diastole közt is látszik pausa lenni, nem csak a systolek közt.

A 22. ábrában látható görbék, melyek macska kivágott s lüktető szívéről vétettek

fel, az ütérrel irt görbékhez sokban hasonlók. Ugyanis egyetlen gyomor összehúzódásra két emelkedést vehetünk ki rajtok. Ez arra mutat,

23. ábra.



hogy kivágott, de még lüktető szíven, néha, mert ezt nem mindig tapasztalhatjuk, a szív két szakaszban húzódik össze. Ha ez az élőben is ismétlődne, nem lenne valószínűtlen, hogy legalább egyes esetekben a pulsus görbékénél a dicrotikus emelkedés létrehozásában a szív mechanikai műveletének mégis szerepe lehet.

A 23-dik ábra ugyane macskaszív utolsó dobbanása alatt irott görbét mutatja. Egy hatalmas első emelkedésre ismét egy második, de kis emelkedést mutat az.

Marey *) 1876-ban megjelent művében, melyben számos mozgás följegyzésével foglalkozik, a szívmozgásokat szintén fölírta. Értem a kivágott szív mozgásait. E célra elmes kis készüléket szerkesztett, mely a következőből áll: Kis fémtáblára, mely állványon van megerősítve, a kivágott szív viasz formába tétetik. A szív szabad felső felére könnyű falemezecske jó. Ez utóbbi bodza bél oszlopocskával áll összekötötésben. Felül e bodzabél darabka izülve van kis rövid s mozgatható emeltyűvel, melynek vége tollszárba megy. Ez utóbbi a szív összehúzódásait forgó kormozott hengerre írja fel. *Marey* béka-szív által irt 10 görbét közöl műve 45. lapján s azok mind egy emelkedésűek.

Landois **) új művében a többi között egy görbét (59 l.) közöl, melyet ő a sphygmographphal, kivágott háziyúl szíve által iratott fel. Ez a macskaszív által felíratott s fennebb említett görbénkkal sokban hasonló. Különösen a C_2 -vel jelölt görbéről áll ez, melyet ő kifáradási görbének nevez.

III. FEJEZET.

Az egy és mindkét oldali bolygó-idegek erőművi izgatása fölött tett vizsgálataim emberen és állatokon.

A bolygó idegek erőművi izgatására beálló viszonyokat *Kovács Ignác*zon tanulmányoztam. Ő különösen

*) *Marey*. Physiologie experimentale Traveaux du Laboratoire de M. Marey. Anné 1875.

**) *Landois*. Graphische Untersuchungen über den Herzschlag in normalen und krankhaften Zustände. Berlin 1876. f. id. mű. Páris 1876.

alkalmas volt e kísérletekre. Csontos, de nem kövér egyén, nyaka sovány. E mellett vagusa úgy volt nyomható, hogy nem kellett azt a fejütőeren át nyomni, mint azt betegeinél (Quinke*) tette, ki kísérleteit velem egyidőben végezte. Vizsgálati egyénem corotisa a mutatóujj által laza edényhüvelye miatt a paizs-porcz felé volt kitérhető úgy, hogy nyomása alatt a vagusnak a carotis tökéletes lüktetése volt érezhető, az elnyomva nem volt. Később Kovács úr, nagyon ügyesen, bal keze mutatóujjával önmaga nyomta jobb oldali vagusát s kellemetlen zsibbadó érzése után biztosan tudta, hogy vagusa mikor van nyomva, mikor pedig nem.

Megengedem, hogy Quinke felhozott eseteiben agyi tünetek nem zavarták azért a kísérletet, mint ő azt számos nyomás érvvel igyekszik is bizonyítani. De görbéim s az övének összehasonlításából kitűnhetik, hogy az övéi közül főleg csak egy az, mely a vagus-izgatás eredményét szépen mutatja, míg görbéim mindegyike változatlan egyformasággal, legfeljebb változott intenzitással, mindig egyet bizonyítanak.

Ismeretes, hogy az állatok bolygó idegeinek villamos ingerlésére a szívverések lassudnak, sőt erősebb s tartósabb izgatásra diastoleban meg áll a szív. Az is ismeretes, hogy Czermák népszerű előadásaiiban**) saját vagusát nyomta s a szíve megállását villamos csengetyű elhallgatása adta a hallgatóságnak tudtára.

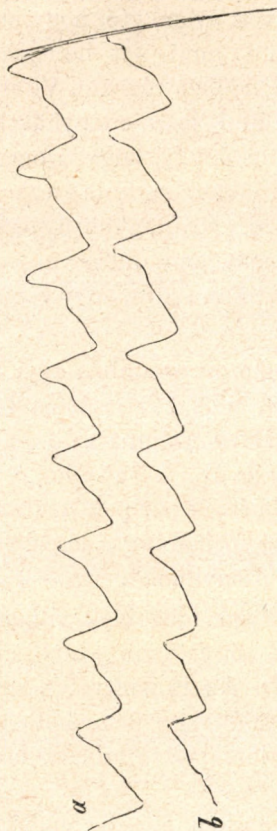
Quinke s ugyanegy időben én tettem először emberen tudtommal graphikus följegyzéseket egyoldali vagus-izgatásnál, sőt egyedül egy magam emberen mindkét oldali vagus-izgatásnál. A görbék közlése nélkül röviden közzétettem már 1875. április 25. az orvosi hetilap 17. számában***) nemkülönben egyidejűleg a *Centralblatt f. d. med. Wissensch.* című folyóiratban erre vonatkozó vizsgálataimat, annak kije-

*) Quinke. Berliner klinische Wochenschrift, 1875.

**) Czermak. Populäre physiologische Vorträge, etc. 1867, 1868 és 1869. Wien. 1869. Das Herz und der Einfluss des Nervensystems auf dasselbe.

***) Thanhofer L. Mindkétoldali bolygóideg erőművi izgatása embernél. Centralblatt f. d. med. Wissensch. Berlin 1875.

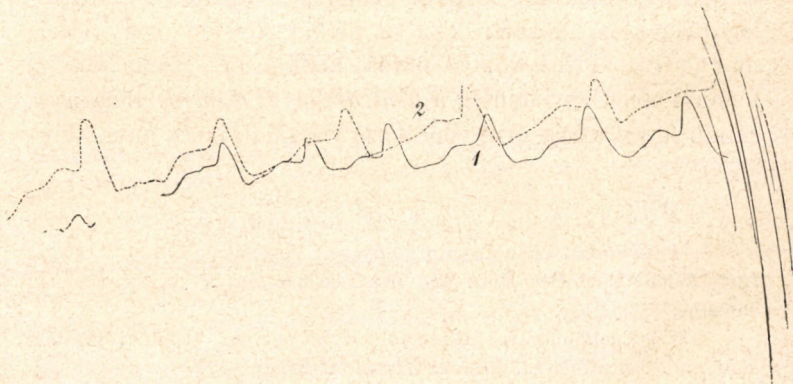
24. ábra.



lentésével, hogy majd görbéimet terjedelmesebb s az érverésre vonatkozó munkámban közzé tenni el nem mulasztandom.

Minden kísérlet előtt először a rendes radiális érverése iratott fel eszközömmel, csak azután a vagus ujjal való nyomására keletkező görbe. Vagy úgy is jártam el, hogy a görbe sor első görbéjének írásakor a vagusra illesztett ujjam még azt nem nyomta, míg az első görbe bevégezése után arra azonnal rányomott, míg egy idő múlva, midőn különösen a kísérleti egyén zsibongó fájdalom-érzésről, vagy máskor nehezített légzésről, vagy szédelgésről panaszkodott, sőt fulladozó erőlködést mutatott, akkor a nyomást gyorsan beszünttettem. A 24-ik ábra *a* görbesora a jobbról-balra haladó s rendes radialis pulsus görbe sorát mu-

25. ábra.



tatja; *b*-nél már a jobboldali vagus igen gyengén nyomatott, a különbség azonban még alig észrevehető ilyenkor. A fölvett görbék festékbe mártott tollu emeltyűvel irattak.

Máskor úgy jártam el, hogy először carmin tintával a rendes görbét irattam fel s erre reá vagy alá kék tintával a vagus nyomásra beálló változott görbéket. Ilyent mutat a 25. ábra 1. és 2-dik görbe sora. A vagus nyomásnak megfelelő görbék kék tintával voltak írva, s itt az ábrában pontozott vonallal kitüntetve. Ezek, mint első tekintetre kivehető, nagyobb időtartamúak. Az egyes szívverések lassúdást mutatnak. A vagus ekkor már jobban volt nyomva.

A 26-dik ábra görbéinek írásánál úgy jártam el, hogy az első görbe írásakor a vagust nem nyomtam, csak a második kezdetekor (jobbról balfelé haladva.) Nevezetes, mint *Quinke* is megemlíti, s utánunk tett kísérletei után *Wasylewski* *) is állítja, hogy a vagus hatásig lappangási idő telik el, mely néha mintegy egy szívverésnek, vagy máskor többnek is felel meg. Ez kitűnik onnan, hogy a második görbénél még változás nincsen jelen, pedig már a vagus nyomva volt, míg a változás a 3-ik görbén (jobbról-balra) egész teljében föllép. Sőt nevezetes az is, hogy a nyomás megszűnte után a vagus hatása még bizonyos ideig fenn van, mert a görbék, habár az előtte valóknál valamivel rövidebb időtartamúak is, mégis hosszabbak, mint vagus-nyomás előtt. Erre nézve *Quinke* nem tesz, ha jól emlékszem, cikkében említést, de görbéiből magam sem olvashattam ki e nevezetes tüneményt.

26. ábra.



*) *Wasylewsky*. Virchow Hirsch Jahresberichte 1876-ról. 1877.

27. ábra.



A 27. ábra 2-ik görbe sora a vagus-nyomás hatásának példányképeül szolgálhat. Ez a maga nemében páratlan. Az 1-gyel jelölt görbe sor a rendes radialis érzést mutatja ugyanazon egyéntől. A 2-vel jelölt görbe sor pedig a jobboldali vagus nyomására beálló görbét. Az első nagy görbe $3\frac{1}{2}$ olyan hosszú, mint a rendes görbe, tehát a szívverések annyira gyérültek, hogy mintegy $3\frac{1}{2}$ szívverés kimaradt s ennek megfelelőleg az edényteltség mindig kisebb-kisebb lett, míg szédülésről panaszkodván az illető, a vagus nyomás beszünttetett, s annak utóhatása még a következő két görbén is észlelhető lehet. Több görbét írtam még fel ez egyénről egyoldali vagus izgatásnál s azok mind ilyen eredményre vezettek, úgy, hogy biztos alapon mondhatni,

hogy a bolygó idegnek egyoldali erőművi izgatása embernél a szív működések lassabbodásával van összekötve épen úgy, mint az a villamos ingerlésnél szokott történni.

Áttérhetek ezután a mindkétoldali vagusok erőművi izgatása eredményének tárgyalására. E vizsgálatot szintén a készséges *Kovács Ignácson* hajtottam végre. Nevezett kísérleti egyén, miután már a rendes görbéket felírtuk (l. a 28. ábra 1-ső görbe sorát) tiltakozásom daczára mindkét oldali vagusát a következőleg nyomta össze. Miután már a kétoldali vagusok gyenge nyomása s felírása után nevezetesebb változás nem mutatkozott s neki nagyobb kellemetlensége nem történt: a kíváncsiság tüzetől azonban fölhevülve, elkiáltá magát: »tes-

sék az óraművet megindítani, mert mindkét vagusomat fogom nyomni«, a mire balkezének hüvelyk ujjja köröm élét a baloldali vagusra s annak mutatóujját a jobboldalira nyomta reá. *) Én az óraművet megindítottam, s a jelző nevezetes görbét írt. Az mindinkább leszállt, $3\frac{1}{2}$ szívverés kimaradtát jelezte, (l. ugyanez ábra 2. számú görbáját), ekkor ismét egy gyenge szívverés emelte a jelzőt, melyre 3 szívverés újra kimaradt, erre megint kis szívverés s azután leesett az emeltyű, a nélkül, hogy tovább jelzené a szívveréseket. Az emeltyű mozgásának megszűnése ijedtségbe ejtett, s reá tekintve a kísérőre, az szemét a légbe mereszté, többszöri odakiáltásomra sem

28. ábra.



felelt s görcsösen nyakához oda nyomott kezét el nem vette. Ezt erővel véve el onnan, *Krausz* volt segédemmel, ki a kísérletnél segédkezett, megfogtuk az egészen eszméletlen egyént, egy nagy termen s kisebb szobán át azt az előszobába czipeltük s falhoz támasztva, hideg vízzel öntözgettük le, mire némileg magához jöve, első kérdése is az volt: »Istenem, hol vagyok?« Ekkor megvígasztalódva, szívverését hallgattam meg, s azt tapasztaltam, hogy az igen heves, de rendetlen időközű volt, s a szívhangok, ha nem csalódtam, zörejesek voltak. Erre

*) A kísérleti jegyzőkönyvbe ezt nevezett híven leírta. — *Korányi* egyet. tanár úr szavai után tudom, hogy neki is sikerült szívét vagusának ujjal való nyomására lassúbb verésre készíteni.

a szabadba vittük, már ekkor öntudatán volt, de nem annak, hogy mi történt előbb vele. Állítása szerint, mihelyt vágusaira nyomta kezeujjait, azóta nem tudta, hogy létezik-e. A halálról, mint kifejezte magát, már van némi fogalma.

A szabadban nemsokára erős rázó hideget kapott, mely nehányszor ismétlődött. Feje szédült, hányingere volt. Feje olyan volt, mint másnap az intézeti jegyzőkönyvbe sajátkezüleg bejegyezte, mintha vasabroncsokkal szorították volna össze.

29. ábra.



Két óra múlva az intézetbe újra bejött, azt állítván, hogy jobban érzi magát, csak nagy fejfájás s hányingerről panaszkodott. Kívánságára érverését újra följegyeztük eszközömmel s az, mint a 29. ábra feltünteti, még két óra múlva is az irregularis pulsusnak megfelelő görbéket mutatott.

Azt hiszem, e görbék páratlanok. Visszatérve a kísérleti egyénre, az a görbe felírása után segédem által lakására kísértetett. Meghagytam neki, hogy mihelyt valami baja lenne, tudósítson. Másnap elképzelhetőleg alig várhattam el intézetemben. Ott megjelenve, elmondta s ő is jegyezte, hogy se délben, se este nem volt képes jóízűen enni, oly hányingere volt folyton s iszonyú fejfájása. Este lefeküdt s másnap későn ébredt fel, kis fejszédülésnél egyebet nem érzett, de ő is, meg én is, megfogadtuk, hogy jövődében tudományos hevüinktől el nem hagyjuk magunkat ragadtatni arra, hogy ilyen kísérleteket rajta vagy máson ismételjünk.

Mint *Quinke* s legujabban *Wasylewski* *) dolgozataiból kitűnik, az egyoldali vagus-izgatás veszélylyel nem jár, noha, ha jól értesültem, *Czermák* maga is eszméletlenül rogyott össze magán tett ilyennemű kísérletei közt egy ízben.

Mint az utóbb nevezett *Wasylewskinek*, *Quinke* és saját észleleteimet megerősítő kísérleteiből kitűnik, betegek fogékonyabbak a vagus-nyomásra beálló izgatásra, míg a kísérlet neki egészségeseknél 40%-nál adott eredményt, addig betegeknél 65·7%-nál sikerült változást létrehoznia.

A vagus erőművi izgatásának hatása és utóhatása állatokon.

Kutyákon s házinyulakon is tettem ez irányban számos kísérletet. Eleintén a szívverések olvasása által igyekeztem azok számát a vagus izgatására megállapítani. Nagy házi-nyulakon tett első kísérletemnél a szívbe szúrt tüvel *Czermák* módjára összekötött platin tükröcskére bocsátott s onnét a falra vetített fénynek mozgása szolgált e célra irányadóul. Későbbben mintegy $1\frac{1}{2}$ □ hüvelyknyi carton papírt alkalmaztam a tű szabad végére s falra vetített és nagyított árnyék-képének mozgásait számláltam meg. Ez eljárás igen kényelmes.

Házinyúl kikészített vagusát fonállal lekötve, azt vettem észre, hogy a szívverések pár pillanatra gyorsultak, míg azután észrevehetőleg lassabbodtak, jobban, mint a gyorsulás előtt. Ollóval átmetszve a bolygóideget, abban a pillanatban ugyanezt találtam, azonban rövid idő múlva, kétségtelenül az együttérző ideg túlsúlya miatt, azután a szívverések újra gyorsultak. Megvallom, hogy e kísérletek nem mindig sikerülnek ily módon s kísérleti állataink közül a nyúl kevesebb alkalmas

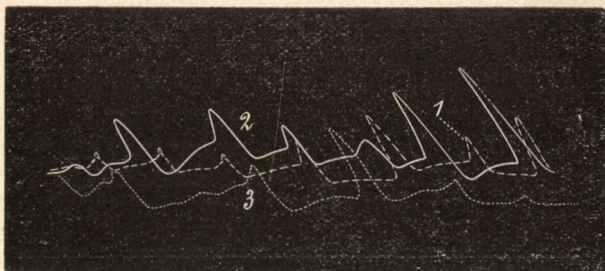
*) *Wasylewski* f. id. mű.

arra, mint a kutya. Azonban a hatás kutyákon sphygmographiai úton sem volt vizsgálataim közt oly pregnans, mint emberen, de az mégis beállott, nemcsak, hanem e mellett egyik kísérleti kutyámon nevezetes más dolgok is mutatkoztak, melyeket közölnöm már csak ezért is érdemes.

Ha az alább közlendő görbéket megnézzük, akkor első tekintetre is látható azokon a vagus izgatásának hatása. Hanycatt fekvő nagy kutya vagusa az egyik oldalt ujjal a bőrön át nyomatott, úgy, hogy a carotis kissé befelé tolatván, az ujj körmével nyomatott a vagus. Máskor kikészítettett a vagus s az direct nyomatott hasonlóan, vagy csipesz szárai közt gyöngéden, vagy erősebben csipetett össze.

A 30. ábra 1-ső görbe sora a nyomás előtt közvetlenül fölirt görbéket mutatja. Azok a kutya rendes cruralis görbéi-

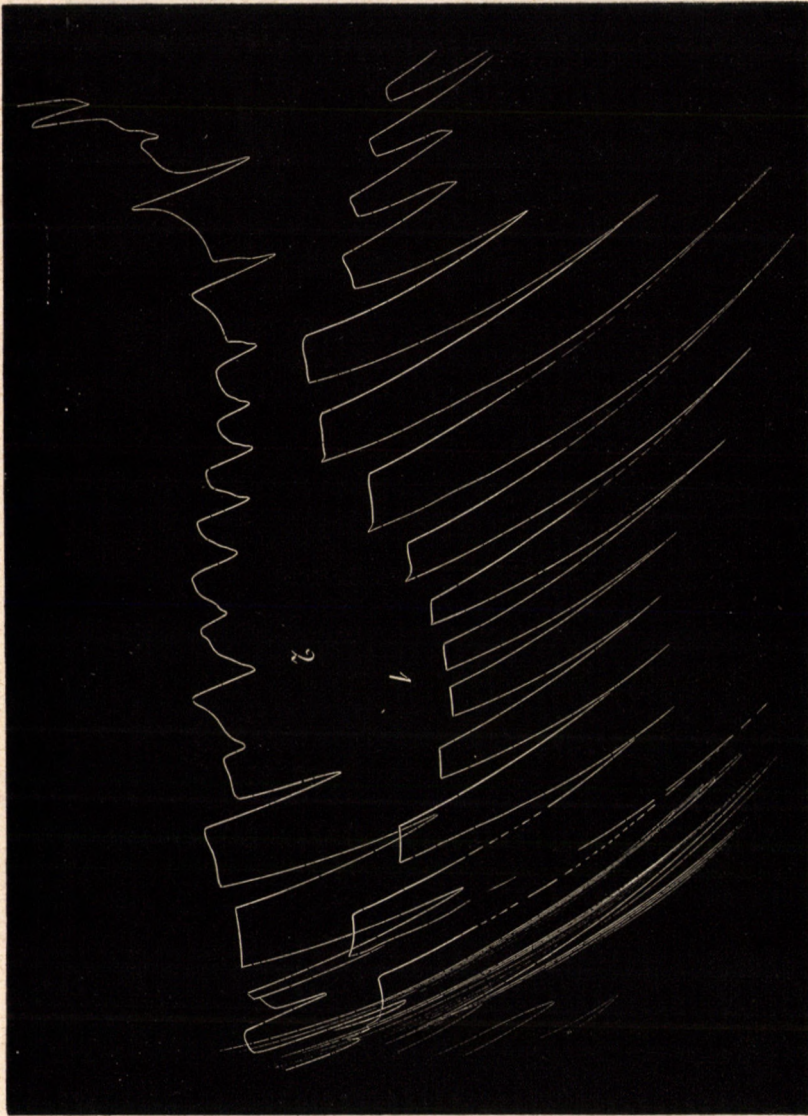
30. ábra.



nek megfelelők (ez ütőerre alkalmaztatott az állványba fogott sphygmographion rúgója.) A 2-ik és 3-ik görbék irásakor a vagus nyomatott. Különösen a 3-ik görbe sor mutatja jól a vagus hatását. Ugyanis a lappangási időszaknak megfelelőleg az első görbéjének (jobbról-balra) időtartama kisebb mint a második, sőt a harmadik görbéjéé.

A 31. ábra első görbe sora nyomás előtt iratott fel, míg a második görbe sora nyomás alatt. Nevezetes e görbe sor változása. Ugyanis az első négy-öt görbe (jobbról-balra) irregularitást mutat. Az utána következő görbék alacsonyak, rövid időtartamúak, tehát frequensebb a pulsus, míg néhány ilyen kisebb pulsus után nagyok s a görbe kilégzési nagy görbéinél még nagyobb időtartalmú 2 görbe következik.

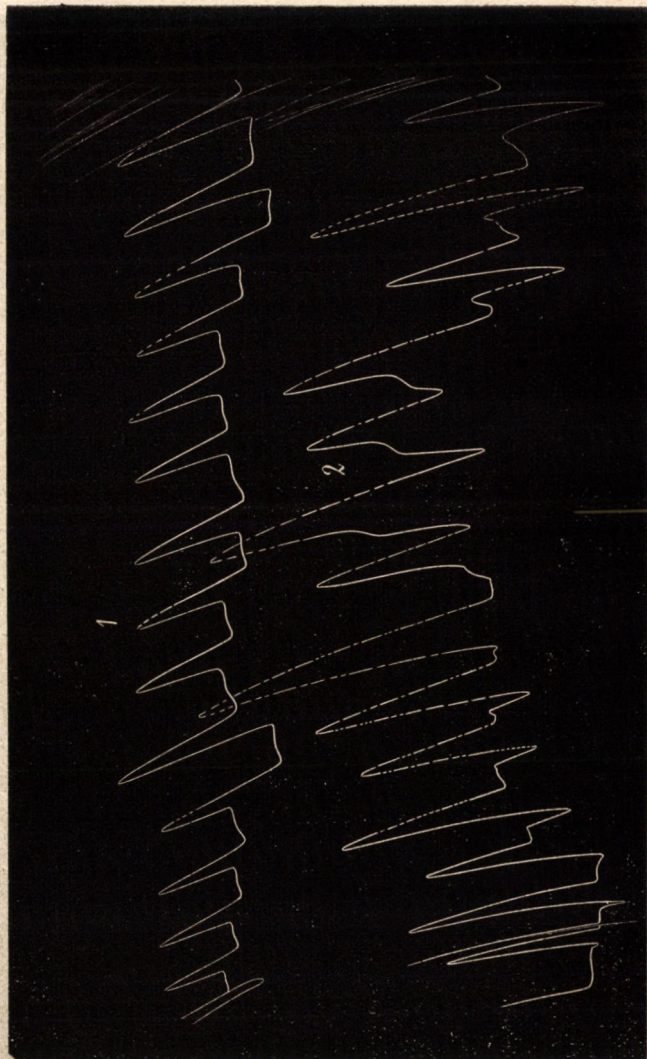
31. ábra.



A 32. ábrán, nagy kutyának a vagus izgatás előtt följegyzett rendes cruralis érverési görbéi láthatók, a belégzés csekély befolyása mellett.

Ez ábra 2-ik görbesorának felírásakor a vagus volt

32. ábra.

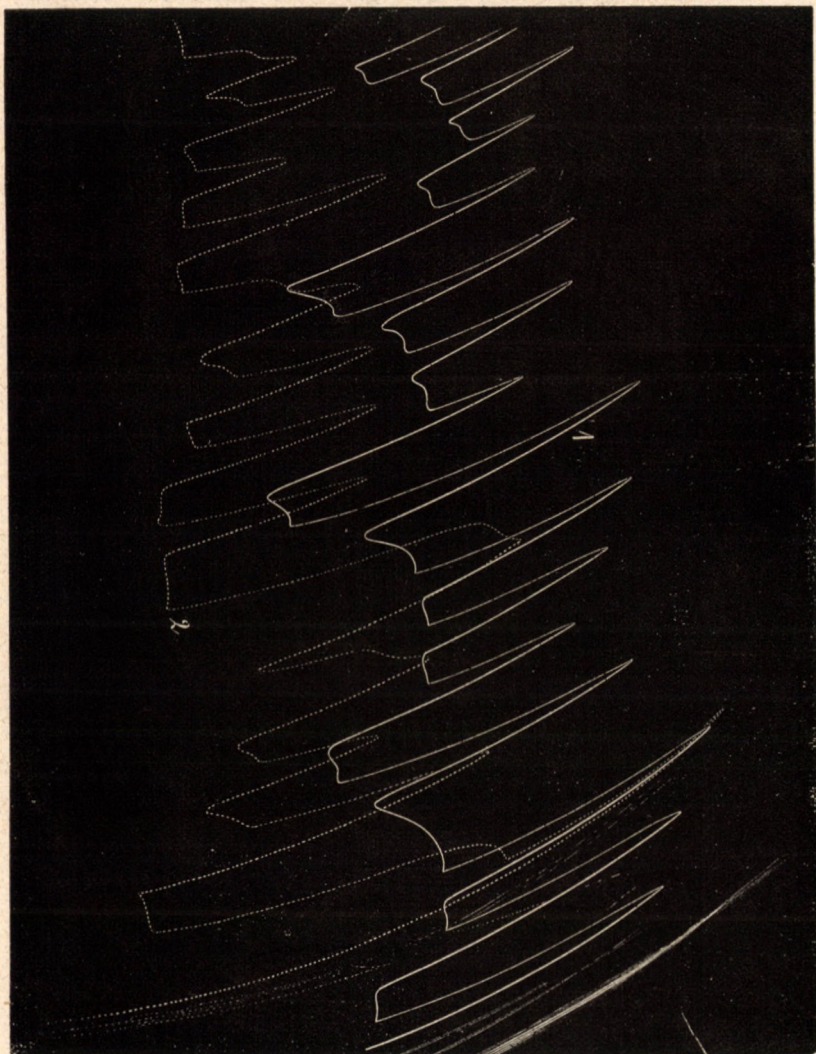


nyomva. Az első három görbe (jobbról-balra) rendes, csak erőteljesebb, míg az utána következők változtak. Különösen a 4., 5. és 6-ik görbék szenvedtek változást, de időtartamuk alig változott meg. A 6-ik görbe után beszünttetett a nyomás s a görbék, ha nem is egészen nyerték vissza előbbeni alakjukat,

némileg már a nyomás előtti első három görbéhez hasonlítanak.

A 33. ábra 1-ső görbe sora megint rendes cruralis görbét mutat. Ennél a belégzés és a kilégzés hatása feltűnőleg

33. ábra.

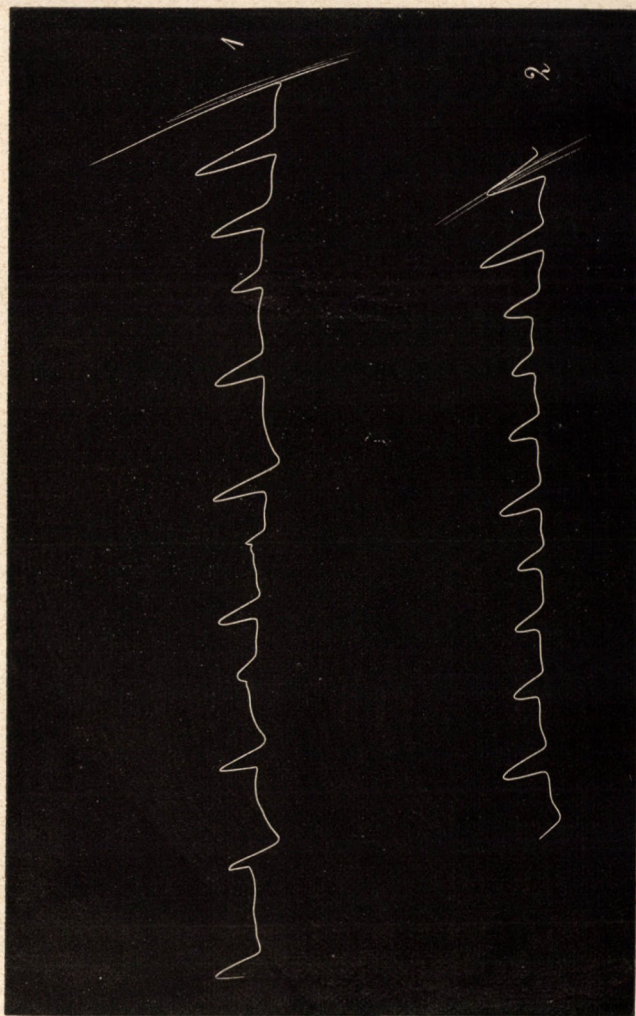


szépen nyilvánul. Az nevezetes, hogy a kutya cruralis görbe sorának a belégzési szakba eső görbéi s a kilégzési szakba jutó

görbéi közt oly nagy különbség az időtartalomra vonatkozólag nincsen, mint azt emberen tett vizsgálataim után találtam, s a mint az arról közlött görbéim is tanúskodnak.

Ez ábra 2-ik görbe során a vagus-nyomás hatása megint kitűnik. Megjegyzendő, hogy e görbe sor írásánál a kutya vagusa a bőrön át s a carotissal együtt nyomatott, úgy, mint azt embereinél *Quinke* *) tette. Különösen a kilégzési szakba eső

34. ábra.



*) *Quinke* fenn id. műve.

görbék második hajlata, illetőleg emelkedése igen magasan kezdődik, s a görbék időtartama egyenlőtlen s nagyobb egyes görbéken mint a többieken.

Nevezetes az, hogy a vagus-nyomás megszüntetése után egy kísérleti kutyának crural görbéi még jóval később is változást mutattak. Így, mint a 34. ábra 1-ső görbe sora mutatja, (kutya jobb czombbütér görbéje) a vagus-nyomás után a szabálytalan típusú érverés (p. irregularis) keletkezett. Rövidebb-hosszabb időtartamú, magasabb s kisebb görbék támadtak.

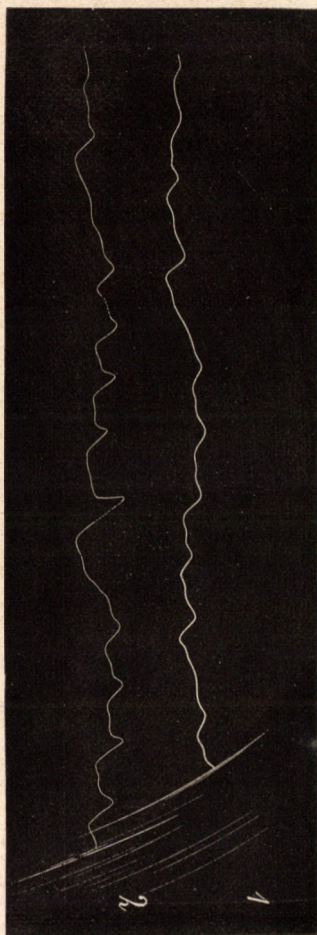
Ez ábra 2-ik görbe sora szintén nevezetes. Jobbról-balra az első nagy görbe után 3 kisebb, ez után ismét egy nagy, erre újra három kisebb, s végre erre újra egy nagy görbe támadt.

A 35. ábra 1-ső görbe soránál egy első hosszabb időtartamú görbe után négy kisebb s ezek után ismét egy hosszabb, s erre újra négy kisebb következik. Ugyanez ábra 2-ik görbe során négy kisebb időtartamú váltakozik egy-egy nagyobbal.

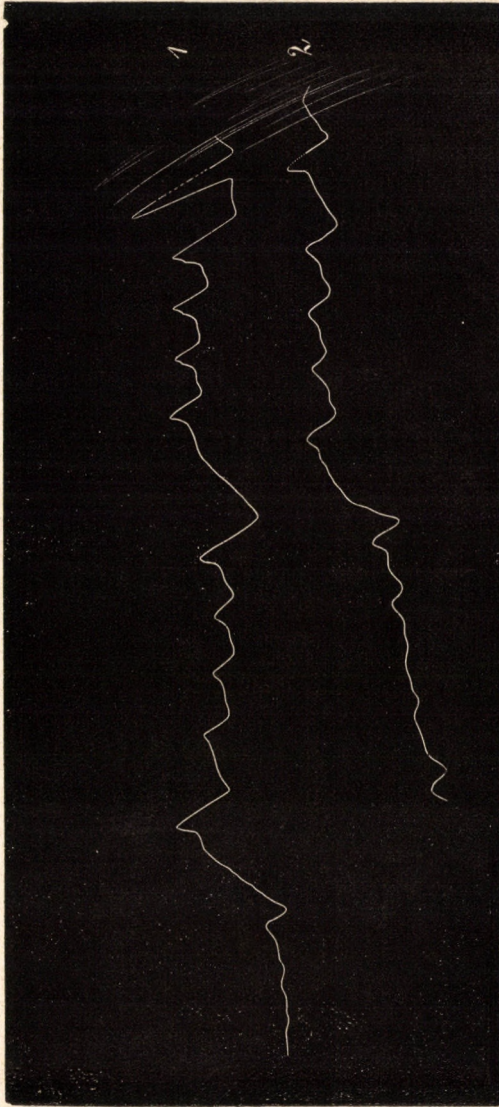
A 36. ábrán szintén ily formán van a dolog, csak annyiban különbözik az előbbtől, hogy az egyes hosszabb időtartamú görbék egyszersmind még lejjebb szállnak, s még hosszabb időtartamúak, úgy, hogy e pulsust *intermittensnek* lehetne nevezni.

Ezekből látható, hogy a vagus erőművi izgatására kutyákon ha nem is oly pregnansul kifejezett görbéket kapunk, mint emberen tett vizsgálatainknál, a hatás mindazáltal felismerhető

35. ábra.



36. ábra.



itt is. Sőt a vagus izgatások utóhatásaikép a szabálytalanságok jobban s gyakrabban, s a legkülönfélébb változásokban állnak elő.

A vagus mechanikai ingerekre beálló hatása oly szépen még sem nyilvánul kutyán, mint emberen. Ennek okát abban kell keresnem, hogy mint ismeretes, a kutya vagusa a szívhez menő sympathikus ágakat is tartalmazza, s ennek izgatása palástolhatja a vagus hatását.

III. FEJEZET.

**A be- és kilégzés befolyása az érverés-görbékre,
emberen és állaton.**

Ismeretes, hogy a mellkas nyugalmi állása mellett is, a tüdő rugalmassági erejének compensatiója következtében, a tüdön kívül a mellkasban levő szívre és nagy véredényekre kisebb nyomás gyakoroltatik, mint kívül a mellkasra s a bőr alatt fekvő felületesebb vízerekre.

Ha a mellkas s vele a tüdő kitágul, akkor a compensatió, mert a tüdő rugalmassága még inkább érvényre emelkedik, még nagyobb lesz s a szív és a mellkas edényei szívílag hatnak a környi edények tartalmára.

Kilégzéskor, mint szintén ismeretes, az ütőérrendszerben a vér nagy nyomás alá jut. E viszony befolyással kell, hogy legyen a sphygmographphal felírott görbékre is. A vérnyomás ingadozása a be- és kilégzés alatt tanulmányoztattak már többek által, a kymographion nevű eszközzel. Sphygmographphal sem hiányoznak egyes vizsgálatok, noha meg kell vallanom, hogy a görbékből következtetve, azok tökéleteseknek nem mondhatók.

Landois sokszor idézett művében kutya czombüteréről be- és kilégzés alatt írott görbe sort közöl s megjegyzi, hogy a légzésnek hatását az érverésgörbéken oly pregnáns graphikus rajzban, mint ő, senki sem érzékítette meg. E szerint tehát görbéi az egész irodalomban páratlanok. Ha *Landoisnak* görbéit kutya czombüteréről, nemkülönben emberek edényeiről írt görbéimmel összehasonlítjuk, azt hiszem, hogy az ő különben nem rossz és jellegzetes görbéi legalább is páratlanok nem lesznek. *Sommerbrodt* *) azóta csinos ily légzési görbét tett közzé, ezekről még lesz később szó.

Eszközömmel elégtelen szívverésű embereknél írott görbe soraim a nyugalmas be- és kilégzésnél sem lesznek oly

*) *Sommerbrodt J.* Gegen die Lehre vom Pulsus paradoxus. Berliner klinische Wochenschrift 615. I. 1877.

egyenletesek, mint más eszközökkel irottakéi. Görbe soraimon sokszor a legnyugalmasabb légzésnél is feltűnik, hogy egyes görbék bizonyos egyenletes időszakokban magasabbak s valamivel hosszabb időközűek, a köztük levők pedig egyformák, de alacsonyabbak s kurtább időtartamúak lesznek. A magasabb és hosszabb időtartamú görbék a kilégzésre, míg a többiek a belégzésre esnek!

Sőt *Krausz*, volt segédem, *Dr. Pápay, Kakucsy* úr s több mások felírott számtalan görbéi közül többek arról győznek meg, hogy nagyon felületes s nyugodt be- és kilégzés egyes embereknél már nagy változásokat hozhat létre. A görbe sor niveauja nagy hullámgörbéknek felel meg, ezeken ülnek a be- és kilégzési görbék. Azt a nevezetes viszonyt találtam továbbá, hogy tulajdonképen nem a görbe sor legmélyebb pontjai felelnek meg a belégzésnek, valamint nem a legmagasabb csúcsai a kilégzésnek, hanem a nagy niveau-csúcsok s völgyek fele az egyik, fele a másik légzés-szakaszra esik, illetőleg a völgy legmélyebb pontja a rövidebb vagy hosszabb pausának felel meg, vagyis még helyesebben, a mint már *Ludwig* kymographiai feljegyzései alapján kimutatta, a legmélyebb ponton kezdetet veszi a belégzés, s a legmagasabbon a kilégzés.

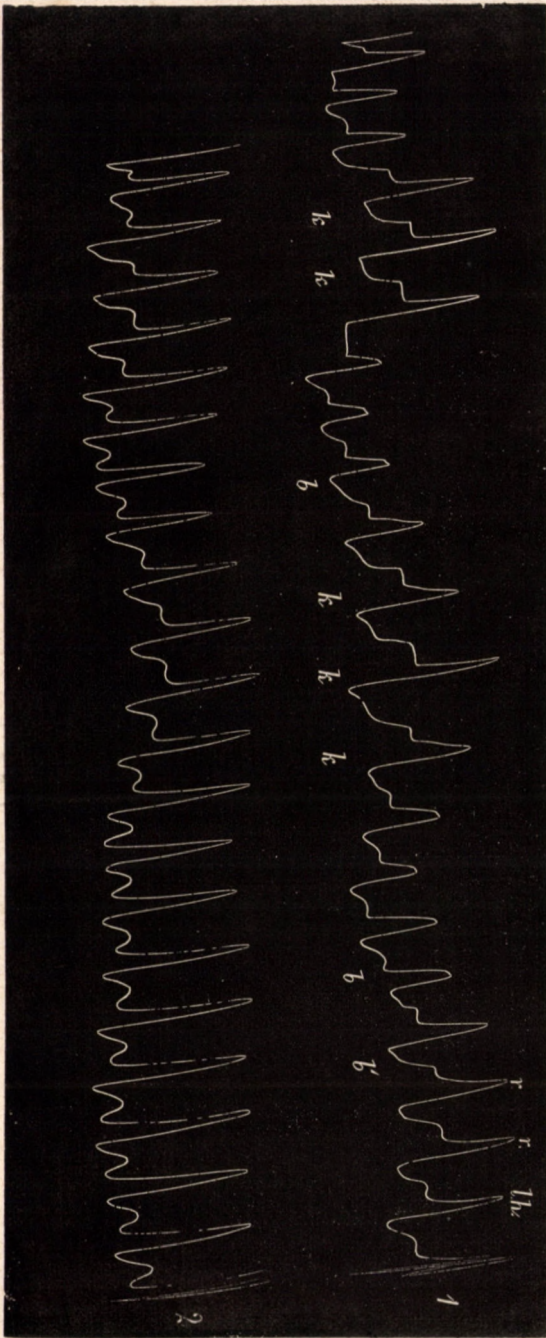
Számtalan a be- és kilégzés alatt felírott görbéim a következőket engedik következtetni:

1) A belégzés, mint az ismeretes, az ütőérrendszerben kisebb, a kilégzés növekedő nyomást hoz létre; 2) a belégzésnél az érverés gyakoribb, a görbék kisebb nyomást mutatók, azaz alacsonyabbak lesznek, s e mellett kurtábbak, vagyis kisebb időtartamúak; 3) kilégzésnél épen ellenkező történik, azaz a pulsus-görbék egymásra ritkábban következők s nagyobb nyomást mutatókká válnak.

Ezt én, miről számos pontos vizsgálataim s görbéim után meggyőződtem, határozottan így levőnek tartom.

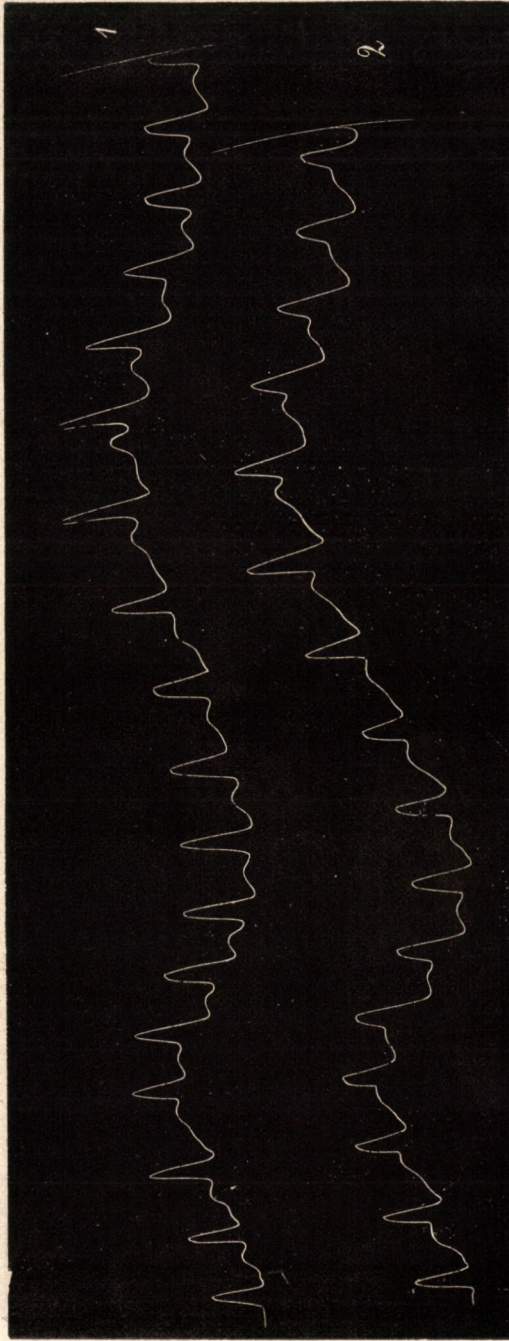
A 37. ábra 1-ső és 2-ik görbe sora *Krausz Károly* be- és kilégzési görbéit mutatja. Az 1-ső görbe sor mély be- (*b*) és kilégzésnél (*k*), de nem erőltetettnél; a 2-ik pedig hosszabb felületes be- és kilégzésnél iratott.

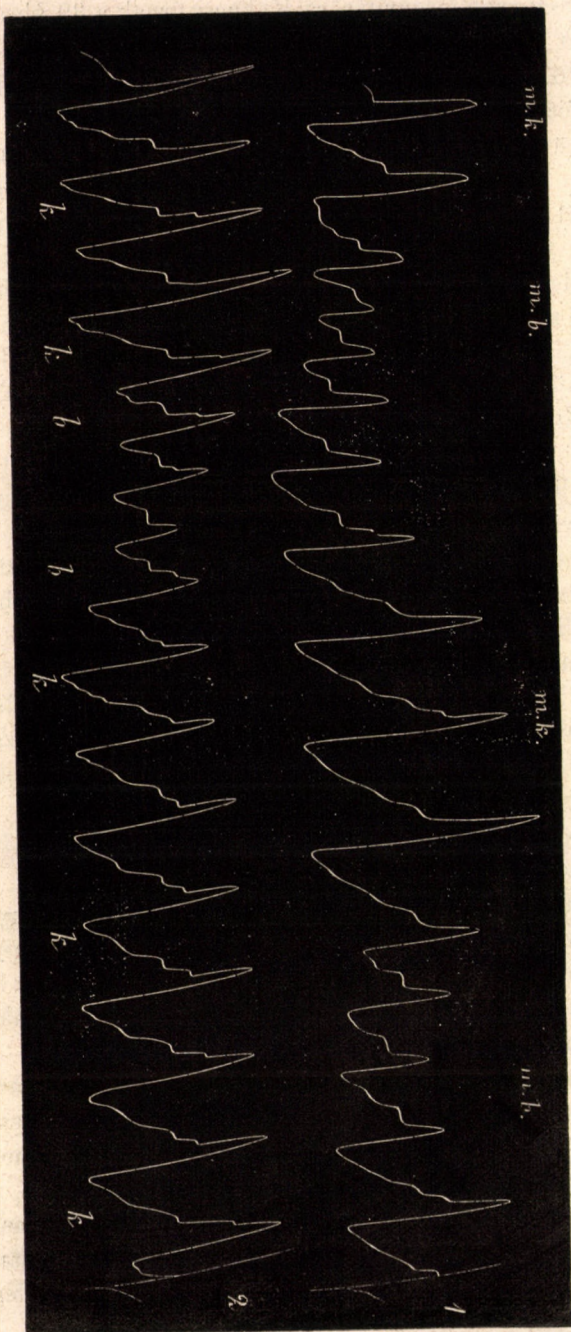
A niveau változást *Dr. Pápay* úrnak a 38. ábrában közzölt görbe sorai még jobban mutatják. Páratlanok a fennebb



37. ábra.

38. ábra.





39. ábra.

tárgyalt viszonyok bizonyítására Kakucsy úrnak a 39. ábrában bemutatott be- és kilégzési görbéi.

A 40. ábra egy nagy kutya czombüterének be- és kilégzési görbéit mutatja be.

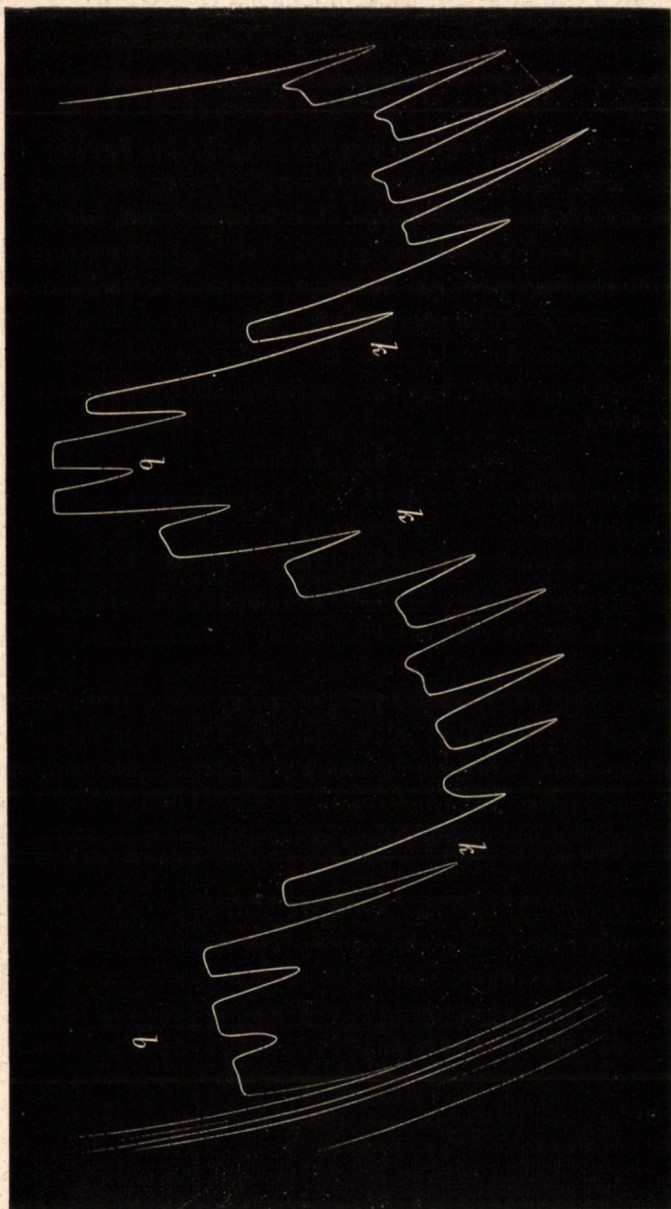
Feltűnő, hogy *Ludwig* kymographion görbéin némely kutyanál a belégzésnél ezzel ellenkezőleg azt találta, hogy a belégzésnél a pulsus feltűnőleg ritkává lesz. *Donders* ezt a mellürben változott nyomási viszonyokban kereste. *Landois* szerint el lehetne gondolni, hogy a kilégzéskor nagyobbodó mellürbéli nyomás könnyű szívinger volna, s ez így mozgásait gyorsítaná. *Brown-Sequard* vizsgálatai folytán ennek ellenmond. Ő újszülött macska és kutyan a mellkast felnyitva, ritka légzés beálltakor tapasztalta, hogy a szívverések 25—40-re lezállottak s e hatás még mindig fenn maradt. Itt tehát intrathoracalis nyomási viszonyok nem hathattak be, mert a mellkas nyitva volt. Továbbá átvágva mindkét vagust, e befolyás megszűnt. Egyik vagus átmetszésére az meg nem szűnt. *Brown-Sequard* szerint a belégzésnél fellépő pulsuslassabbodás centralis vagus-izgalom eredménye. *Landois* hasonló kísérletei alapján megerősíteni igyekszik ez állítást. Szerinte ugyanazon inger, (t. i. az élenyhiány s szénsav-felhalmozódás), mely a nyult agyban a légzési központokat belégző mozgás létrehozására serkenti, megy a két vagus pályáján is, s késlelteti a légzési szakban a szívverést.

Emberen számtalan sphygmographiai följegyzéseim alapján sem jutottam ily eredményre.

Érthetetlen előttem, midőn *Landois* azt állítja, hogy a kilégzési szakban a pulsus gyakoribb lesz, mint a belégzési szakban. *Vierordt* 2000 görbe méréseiből kitűnt, hogy a belégzés alatt keletkező érütés időviszonya a kilégzési szakéhoz úgy viszonylik, mint: 1000 : 987-hez.

Én emberen érverés-görbe feljegyzéseim alapján ezt nem észlelhettem, így újjal tett néhány vizsgálatom is ellenkezőt mutatott. *Vierordt* 2000 görbéje ellenében azt kellene mondanom, hogy számtalan esetem a kivétel közé tartozik.

Mindenkor azt tapasztaltam (az igaz, hogy némely egyének ezt kitűnően, mások kevesebbé oly pregnansul mutatják), hogy a belégzési szakban a pulsus gyakoribb s a kilégleg-



40. ábra.

zéseknek megfelelőleg ritkább lesz. E mellett a belégzési görbék alacsonyabbak, a kilégzésiek pedig nagyobbak lesznek.

Einbrodt *) kutyán tevén kísérleteket, a légzési mozgásokat s vérnyomást egyszerre írta fel a kymographion dobjára, s vizsgálatai alapján a következőkre jött, mint azt *Landois* is fölemlíti :

1) Gyors és felületes légzésnél, gyakori pulusznál (legfeljebb még egyszer annyi volt, mint a légzésszám) a pulsus gyakoriságára a légzési mozgások befolyással nem voltak.

2) Lassú légzésnél, mely mély volt s gyors szívveréseknél (több pulsus esett egy légzésre) a belégzési szakban *nőtt a pulsus száma*, nőtt a vérnyomás is. Kilégzéskor ellenkezőleg.

3) Terjedelmes, lassú és igen gyakori pulusznál a belégzés s kilégzés szintén nem volt szerinte a szívverések számára befolyással.

Mint ebből látható *Einbrodt* már régen oly viszonyra is talált kutyákon tett kísérletei közt, melynél a pulsus száma ép úgy változott, mint embereken tett vizsgálataim eseteiben. Részemről embernél ezt tartom rendes viszonyoknak. *Klemensiewicz* **) csinos görbéi közül számos megegyez *Einbrodt* vizsgálatainak eredményeivel s bár görbéi nem egészen olyanok, mint az enyimek, azok némelyike ezekhez hasonló. Egyik fő érdeme, hogy elmés összeállítású chronograph segítségével az időt is jelezte, e mellett az érverést s a légzést is egyszerre. Egyik kísérleti kutyán tett kísérleteim közt csakugyan magam sem találtam a nyomás-változásokon kívül nagyobb különbségeket a be- és kilégzés alatt írott görbéken, máskor ismét az emberen talált görbékhez hasonlókat jegyezhettem fel.

Riegel ***) , mint *Sommerbrodt* ****) kimutatta, a belégzés és kilégzés hatásából eredő pulsusváltozásokat tévesen írta le paradox pulsus néven, mert azok érzékeny eszköz által rendezve leíratnak.

Már *Sommerbrodt* közleménye (1877.) előtt tapasztal-

*) *Einbrodt* Ueber den Einfluss der Athembewegungen auf d. Herzschlag und Blutdruck. Wiener Sitzungsberichte. 1860. 30. köt. 361. l.

**) *Klemensiewicz*. Über den Einfluss der Athembewegungen auf die Form der Pulscurven beim Menschen. Sitzungsberichte d. k. Akademie d. Wissensch. Wien 1877.

***) *Riegel*. Berliner klin. Wochenschrift 1876. Nr. 47.

****) *Sommerbrodt* f. id. műve.

tam ezt, s görbéimet 1876. deczember 4-én eszközömmel együtt a m. tud. Akadémiának volt szerencsém bemutatni. Az »Akadémiai Értesítőben« s az »Orvosi Hetilap« 1876. 51. számában (deczember 17.)*), továbbá a »Természettudományi közlöny«-ben s a Hunfalvy Pál által szerkesztett »Lit. Berichte«-ben**) ennek nyomai is vannak.

IV. FEJEZET.

Az élettani u. n. rendellenes légzési mozgások befolyása az érverésre.

Az élettani, de még is rendesen elő nem forduló légzési mozgások, mint a priori is föl lehet venni, befolyással vannak az érverési görbék alakjára.

A köhögésről szólottak már előbb ugy a kymographionnal, mint a sphygmographionnal tett vizsgálataik alapján is mások, de a többi rendellenes, de még physiologiai úton keletkező légzési mozgások hatásáról mindeddig graphikai följegyzések alapján tudtommal nem szólottak. Pedig, ha talán nem is nagyfontosságúak a tudományra nézve ezek kutatása s a nyert eredmények, azok, azt hiszem, mégis érdekesek annyira, hogy közleni szükségesnek tartom.

Ezeket illetőleg számos emberen vizsgálatokat tettem. A köhögésen kívül, a sóhajtás, ásítás, sírás, nevetés, bőfűgés, trüsszenés, csuklás, éneklés, fűtyülés hatását volt alkalmam tanulmányozni. Legyenek ezek itt egyenként tárgyalva.

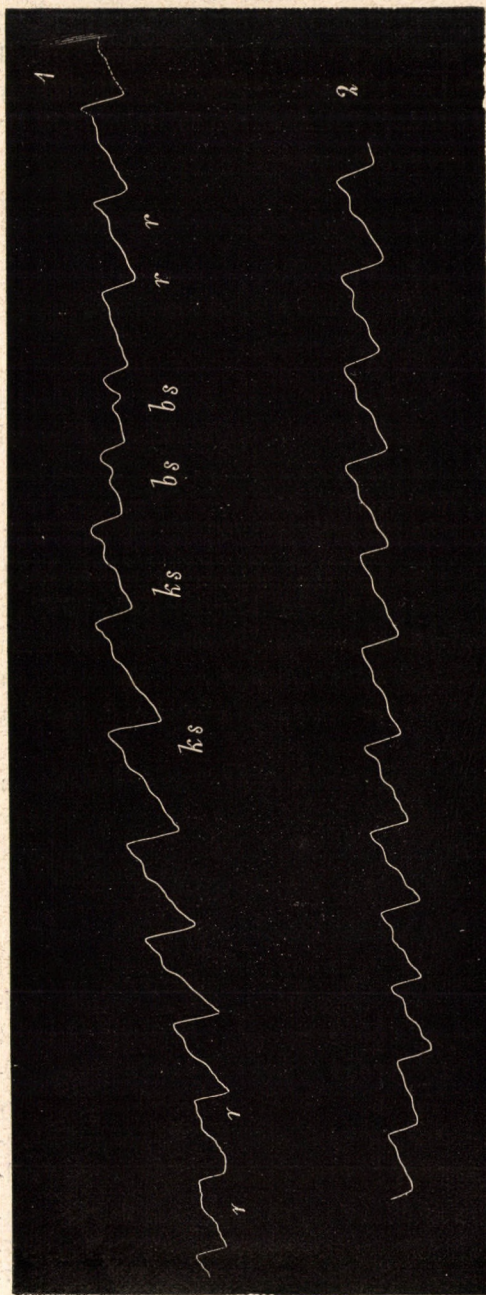
1) Sohajtás.

A sohajtás, mint *Karál Jánosnak* a 41. ábrán közölt görbéi mutatják, a mélyebb be- és kilégzéstől el nem térő viszonyt hoz létre. Ez ábra 2. görbe sora nevezettnek a kísérlet előtt felírt rendes, az 1-ső görbe sor pedig a sohajtás alatt felvett görbéit tünteti fel. A görbék főváltozása abban áll, hogy az első két, három rendes görbe (*rr*) után beálló sohajtás kezdetével, illetőleg annak belégzési szakában (*bs*) a görbék mind-

*) Nemkülönben rövid ismertetés a »Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie et Physiologie« 1876-ról való tudósításaiban. 1877.

**) *Hunfalvy P. Literarische Berichte aus Ungarn. I. B. I. H. 1877.*

41. ábra.



inkább alacsonyab-
 bak s rövidebb idő-
 közűek lesznek, an-
 nak kilégzési szak-
 káig (k_s). Ekkor az
 utolsó görbe az előb-
 beninél hosszabb
 lesz, s a reá követ-
 kező kilégzési gör-
 be egyszerre nagy
 lesz, s az első, vagy
 máskor mélyebb
 sohajtásnál a máso-
 dik is nemcsak ma-
 gasabb, de sokkal
 hosszabb időtarta-
 múvá válik, s mint
 a görbéken kitűnik,
 mintegy még egy-
 szer olyanná, mint
 a belégzési szakra
 esők.

E szerint a
 rendes belégzési
 görbétől főleg any-
 nyiban különbözik
 csak a görbe, hogy
 a belégzés s kilég-
 zési szakok niveauja
 oly nagy ingadozá-
 sokat nem mutat,
 mint a rendes be- és
 kilégzésnél.

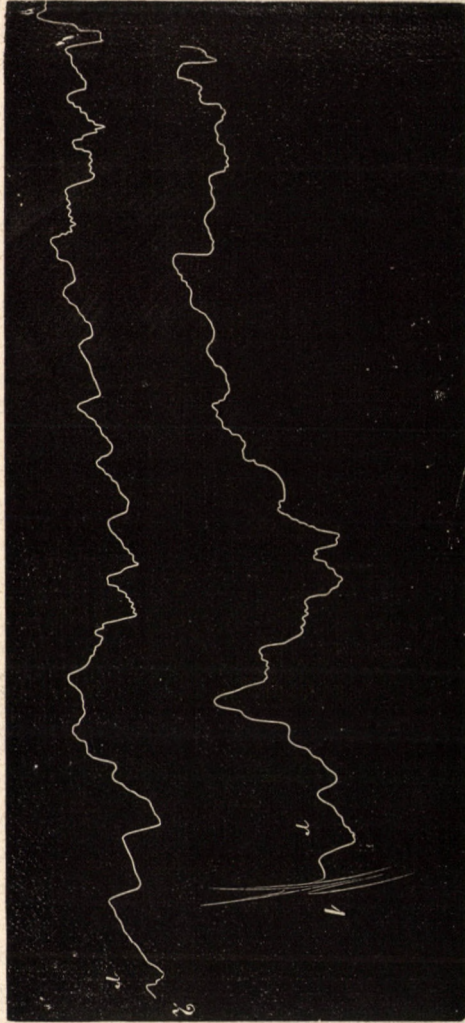
2) Ásítás.

Az ásításnál,
 ha az felületes, mint
 a *Karál Jánosnak*

42. ábra.

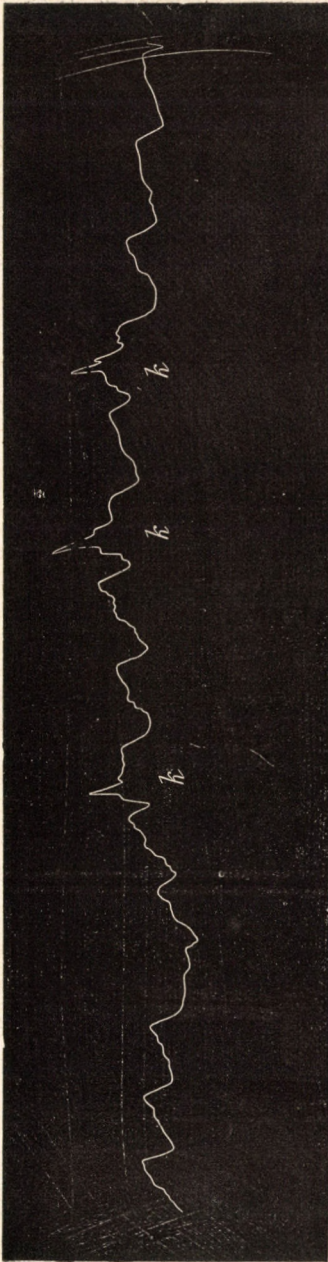


a 42. ábrában bemutatott görbe sorából kitűnik, alig van különbség a sóhajtáshoz viszonyítva. Legfeljebb az a különbség, hogy a be-
43. ábra.



légzési szakban (*b a'*) a görbék mindinkább alacsonyabbak és rövidebb időtartamúak nem igen lesznek, de a kilégzési szakban (*k a'*) itt az előbbivel egyenlő változás áll be. De itt is látszik, hogy az első három rendes görbe után (jobbról-balra) a 4-dik

44. ábra.



belégzési szakba eső görbe kisebb, sőt valamivel rövidebb is, mint a rendesek. Azaz erre nézve is alig van különbség e kísérleti emberünkénél, az ásítás és sohajtás között.

Azonban más kísérleti egyéneim nagyobb változást mutattak az ásításnál. Ugyanis, mint *Sequens* urnak a 43-ik ábrán rajzolt görbéi meggyőzhetnek mindenkit, a görbék összniveauja nagyon ingadozó lesz, másrésztől a szakaszos s egyenlőtlen erélyü be- és kilégzési mozgásoknak megfelelőleg a görbék változó erélyűek s időtartamúakká lesznek.

Sőt ez utóbbi két görbe sorának különösen a kilégzési szakoknak megfelelő görbéin és pedig azoknak lehágó ágán számos egyes kisebb emelkedések tűnnek fel, melyek nézetem szerint a feszült edényfalak rugalmassági lengéseitől eredhetnek. Egyes esetekben azonban a belégzési szak egyes görbéin is láthatók ilyen emelkedések, melyek ha sonlóan csakis rugalmassági emelkedések lehetnek. Ugy látszik, hogy *Sequens* vizsgálati egyénünk egyáltalában igen rugalmas edényzettel bír, s így e kisebb számos emelkedés nem annyira az ásítás, mintsem inkább individualitásának eredménye.

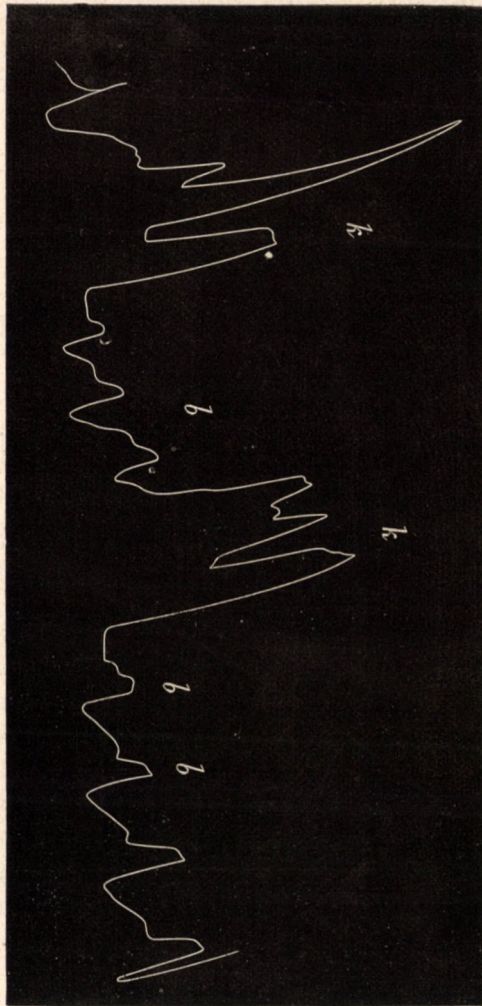
3) Köhögés.

Itt csak olyan köhögésről szólok, mely a légcsőnek vagy hörgőknek és a tüdő-szövetnek minden nagyobb bántalmi nélkül lép fel. Tehát csakis olyanokról, melyek még a physiologiai működésekketében lépnek fel.

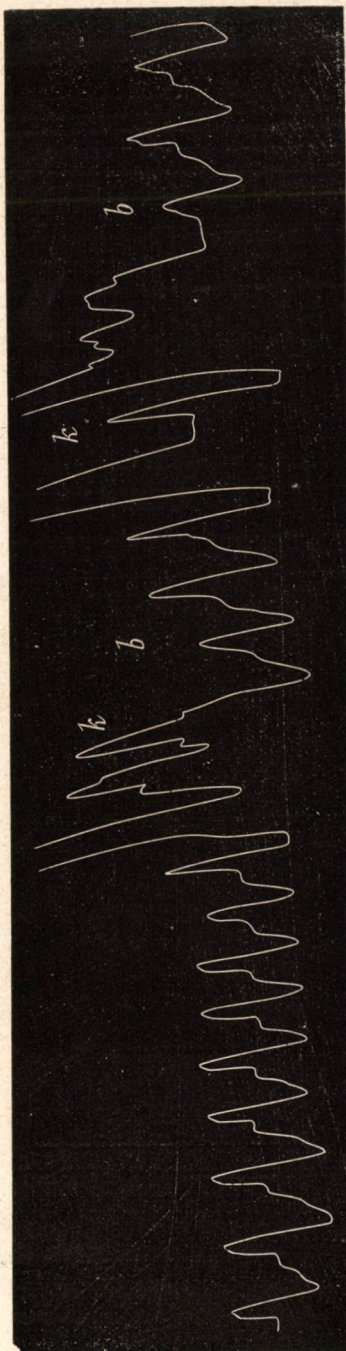
Ezek részint a görbeiratások alkalmával akarattlanul nyáknak a gégebe jutásakor, vagy kisebb hurutos torokbántalmakkor, vagy épen akarattal minden előment ok nélkül hozattak elő a kísérleti egyének által.

A görbék kis köhintésnél a rendestől annyiban térnek el, hogy a szerint, a mint a köhintés a be- vagy kilégzési szakban lép fel, másrészt a görbe csúcsára, fel- vagy lehágó ágára esik, s oly időtartamú, hogy egy fél, vagy egy egész görbére vagy kettő, vagy többre terjed ki, a szerint kisebb vagy nagyobb fokú változások állanak elő. Ha a görbe hegyére esik a kilégzési lökés, a görbe csúcsa magasabb lesz (l. a 44. ábrán *k—k*-nál). Ha a kilégzési lökést belégzési mozgás előzi meg, akkor a görbék

45. ábra.



46. ábra.



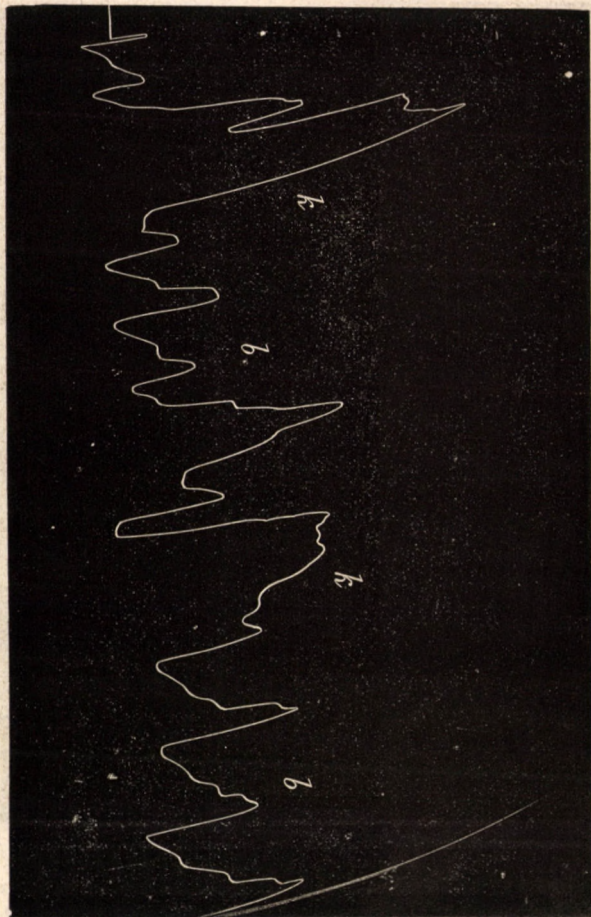
niveauja a rendesnél még lejjebb száll. Ha a leszálló görbe ágnál kezdődik a kilégzési lökés, akkor a görbe ismét gyorsan felszökik és így tovább. Ha több görbe időtartamára terjednek ki a kilégzési lökések, akkor számos kisebb-nagyobb emelkedések történnek s érdekesebbnél érdekesebb görbék keletkeznek.

Azt hiszem minden magyaráznál, jobban beszélnek a görbék, azért közlök néhányat azok közül. Azt hiszem, ezekhez hasonló az irodalomban sphygmographphal való följegyzések után nem mutatható fel. Különösen *Kakucsy* ur görbéi 45., 46. és 47. ábrák, figyelemre méltók. A görbék úgy vannak írva, hogy jobbról balfelé az első rendesek (*r r*), a többiek akaratos köhögéskor (*k*) jöttek létre. Az első köhögési kilökések után beálló második vagy harmadik roham többnyire az illető akaratától függetlenül ismételtetett.

4) Trüszszenés.

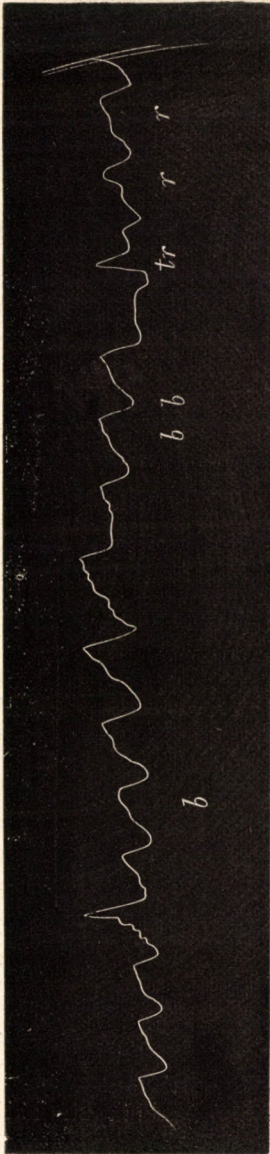
A trüszszenés úgy idéztetett elő *Karál János* kísérleti egyénen, hogy orrtak-hártyája idegen testtel csiklandoztatott, vagy nevezett orrába több-kevesebb burnó-

47. ábra.

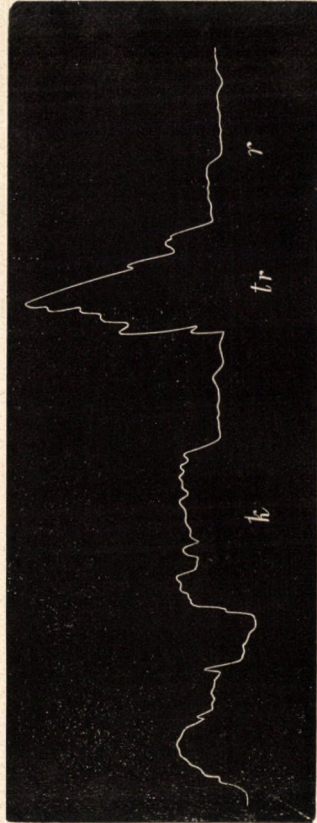


tot tömött. Ha a trüszszenés felületes kicsi volt, mint a 48. ábrán látható görbe sor kitünteti, akkor csak is olyan változás áll elő, mint a köhintési kilégzési görbéken. Ha a trüszszenés kilégzési lökése rövid időtartamu s igen gyenge és csak egy görbére terjed ki, attól függ, hogy ez milyen lesz, hogy a görbe csúcsa, vagy le- és felszálló ágainak kifejlődésekor keletkezett-e a lökés. Ha a csúcsnál keletkezett az, akkor az magasabb lesz a rendesnél, ha a második emelkedésre esik, akkor az magasabb lesz az első emelkedésnél. Ha azonban nagyok a trüszszenést kísérő kilégzési lökések

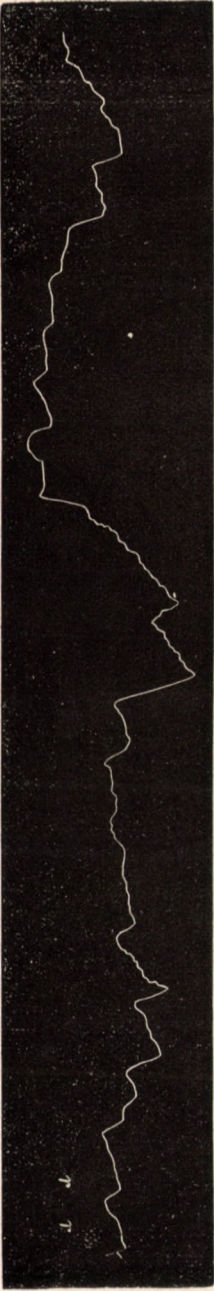
48. ábra. 1



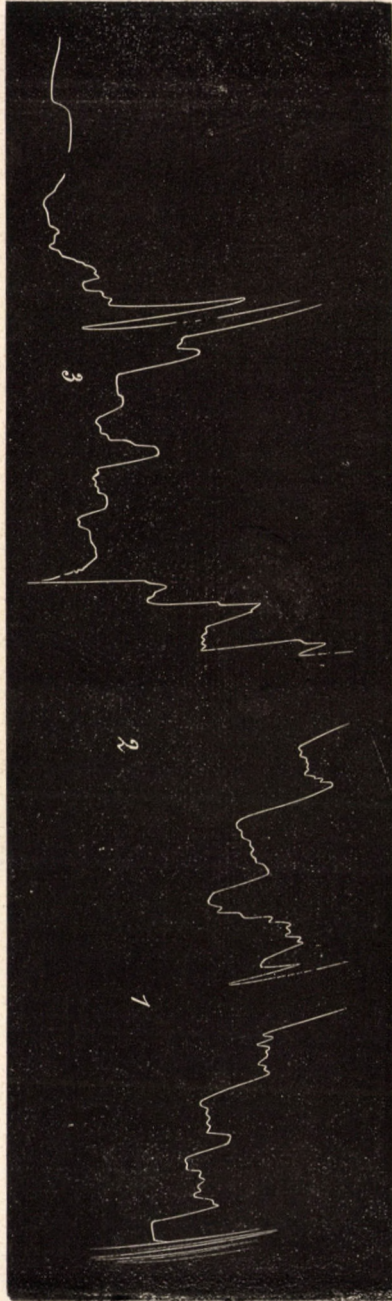
49. ábra.



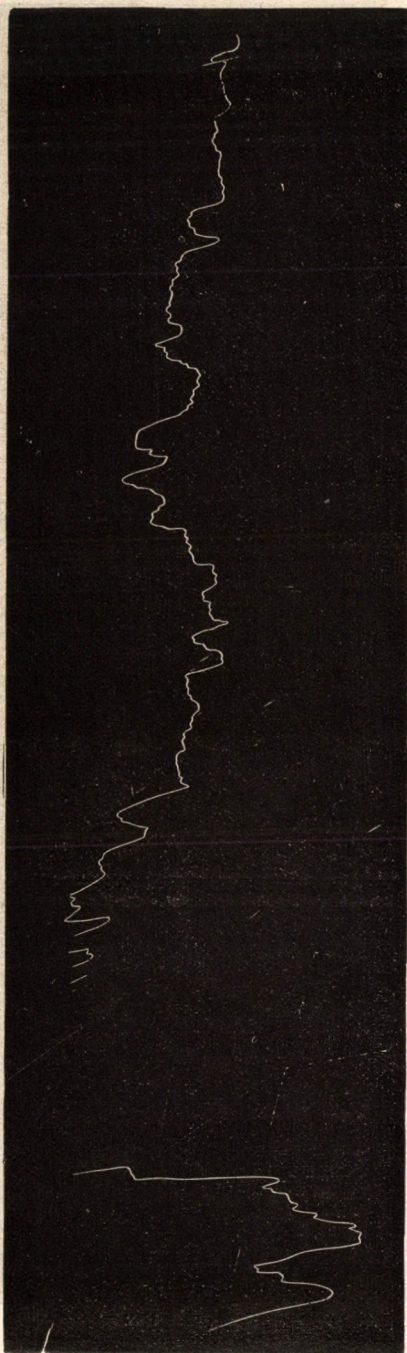
s remegő s fokozatos mélységű belégzési mozgások előzik meg azt, akkor, mint a 49 és 50-ik görbe sor mutatja, a görbesor niveauja igen meredek nagyobb görbékévé változik át, melyeken az egyes görbék foglalnak helyet. Ha a be- és kilégzési mozgásokat megelőző s erős trüszszentésnél nem hiányzó lihegő kisebb mozgások hatását tanulmányozzuk, azok hatását kifejeződni látjuk a nagyobb be- és kilégző mozgások közt fellépő apró kis ingadozásokban, melyek egyes görbéken feltűnően észlelhetők.



51. ábra.



50. ábra.



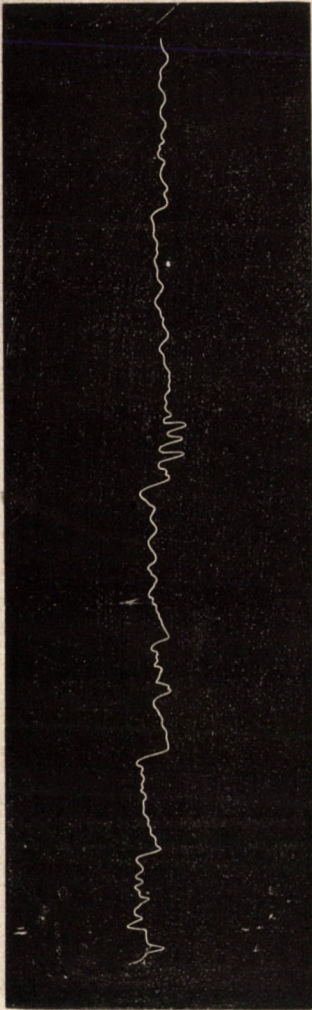
5) Sirás.

A sirást csak is tettett sirásnál tanulmányozhattam. Erre nézve *Vértessy Lajos* ur okleveles gazda s tanítványom különösen alkalmas volt. Ő tetszés szerint keservesen s meghatóan sírt-rítt, a mikor akartam. Görbéiből legyen itt egykettő bemutatva, (l. az 51 és 52-dik ábrát.) Azt hiszem, a mondotak alapján a közelebbi magyarázatot e tekintetben elmellőzhetem.

6) Nevetés.

A nevetésnél ismét érdekesebbnél érdekesebb görbéket kaptam. Legyen itt *Kardál* kísérleti nevetőm néhány görbe sora ismertette (l. az 53, 54 és 55. ábrákat). Ezek értelme is egyszerű. Csak azt jegyzem meg, hogy kis nevetés, s nagy, zajos kaczagás között nagy különbség van, mint az a görbékből de az étettani folyamatokból is könnyen érthető.

53. ábra.



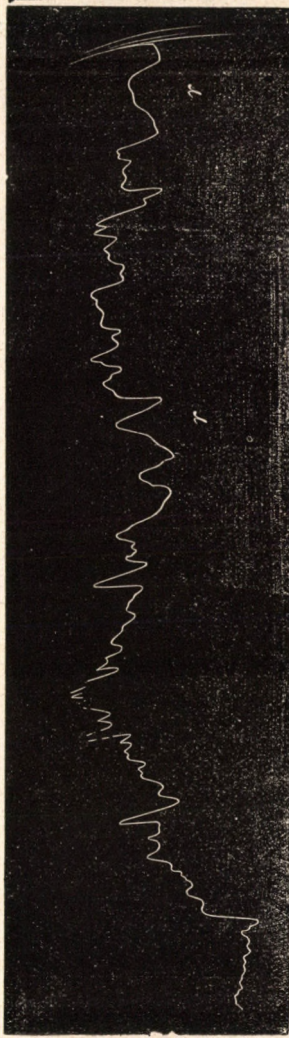
54. ábra.



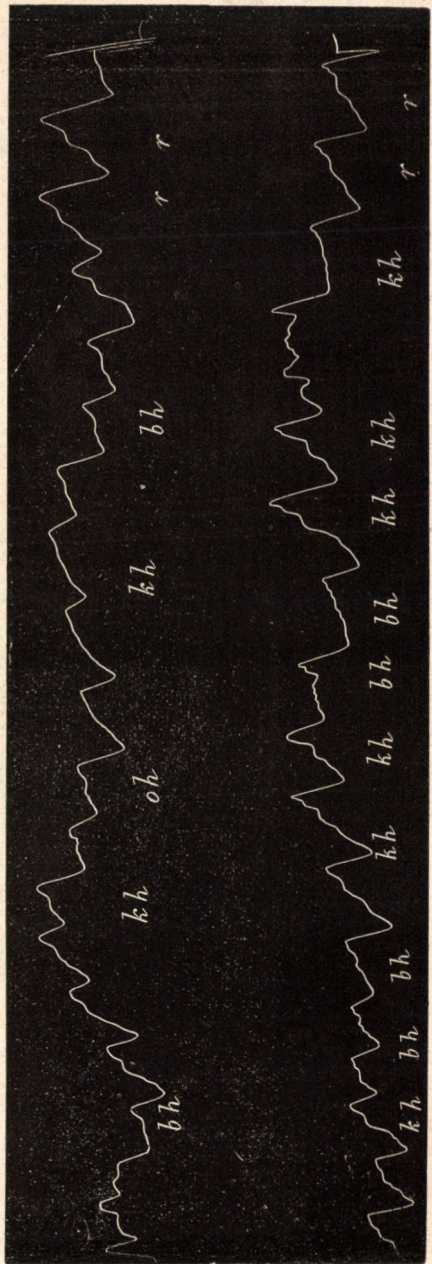
7) Hortyogás.

A hortyogásnál, emez az alvó társakat fölötté kínzó élet-tani nagyon egyszerű folyamatnál, szintén a szerint változik a görbék alakja s időtartama, a mint a be- és kilégzési szakok nagysága, mélysége változik. A görbék legalább nagyobb változásokat, az önkénytesen hortyogó Karál érverésén nem tüntetnek fel. (l. az 56. ábra 1. és 2-ik görbe sorait).

55. ábra.



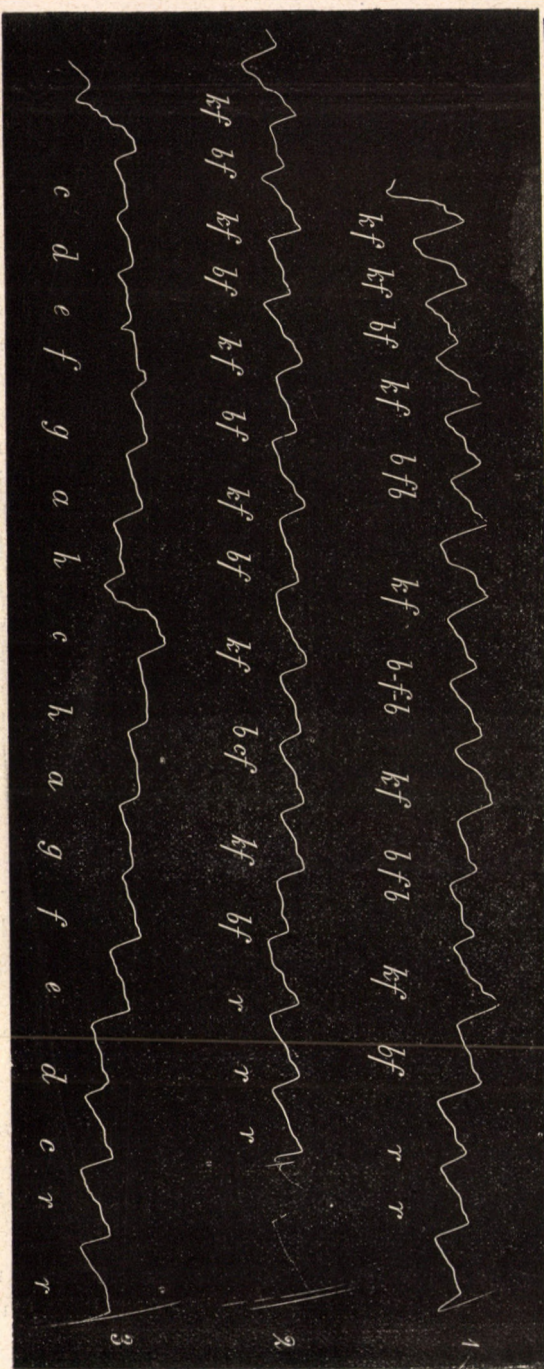
56. ábra.



8) Füttyölés.

A füttyöléskor első tekintetre nagyobb változások nem állanak elő az érverési görbéken. Érdekes azonban, hogy

egy magasabb s mélyebb hangnak oltszerű füttyülésekor, mint a milyent lassú trillázásnál szoktak hangoztatni, mint az 57. ábra 1-ső és 2-ik görbe sorai mutatják (r r = rendes görbe; kf = kifüttyülés, azaz kilégzés; bf = befüttyülés, azaz belégzés = beszívás): a belégzési mozgásnak megfelelő rövid beszívásnál a görbe alacsonyabb és kurtább lesz, mint minden következő s a kilégzési szaknak megfelelő



57. ábra.

kifütyentésnél. E görbék szépen mutatják a be- és kilégzés hatását az érverésre. Mint a belégzés és kilégzés tárgyalásánál láttuk, az elsőnél a görbék kisebbek lesznek, a mi egyenlő a kisebbedő vérnyomással, a kilégzési szaknál pedig a görbék magasabbak és hosszabbak, vagyis nagyobb időtartamúak lesznek, a mi nem egyéb, mint a nagyobbodó vérnyomásra mutat.

58. ábra.



A *c*-dur scála fütyülésénél (l. az 57. ábra 3-dik görbesorát) szintén a rövid, s egy vagy csak két görbére eső ki- és belégzési szakok szerint változtak a görbe sor egyes görbéi, csak az megjegyzendő itt, hogy mint e görbe sor 3-dik görbéje mutatja, az alap *c* után következő nyolczad *c*-nél (octava) sőt a skála visszafelé való fütyülésénél a görbe niveauja egyszerre leugrik, a mi mindkét esetben a kevésbé visszatartott légzés után föllépett hosszabb kilégzés és mélyebb belégzés eredménye.

Karál egy népdalt is fütyült. A változások az ekkor fölirt görbékben nem valami nagyon érezhetők s azért azokat nem is közlöm.

9) Éneklés.

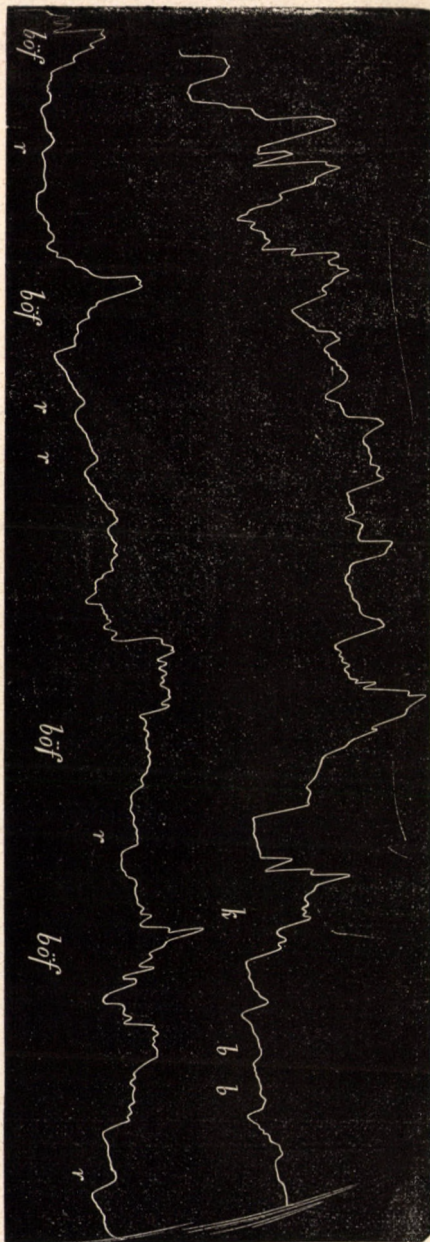
Éneklésnél is nagyon kevés változás áll be s az könnyen érthetőleg csakis a be- és kilégzés befolyásától lehet föltételezve. A nyert görbék közül azért legyen csak egy, az 58-dik ábrán közölve.

10) Bőfűgés.

E nagyon nem aesthetikus élettani légzési mozgásnál érdekes változások állanak be az érverési görbékben. *Grosz Ferencz* kísérleti egyénem e kísérletekre igen alkalmas volt. Ő tetszés szerint uralg gyomrán,

rekeszén és tüdején, s bármily időben bir a tulajdonnal, e, Mexikóban, étkezések után nagyon is divatozó s távolról sem becsmértelt mozgásokat létrehozni. Levegőt nyel, s azt ismét a szokott mozgások s hangok kíséretében adja ki. Egyes kisebb vagy nagyobb és egymásután következő bőfögési, illetőleg kilégzési lökéseknek megfelelő változások jönnek görbéin létre. Legyen itt az 59. ábra két görbe sora bemutatva.

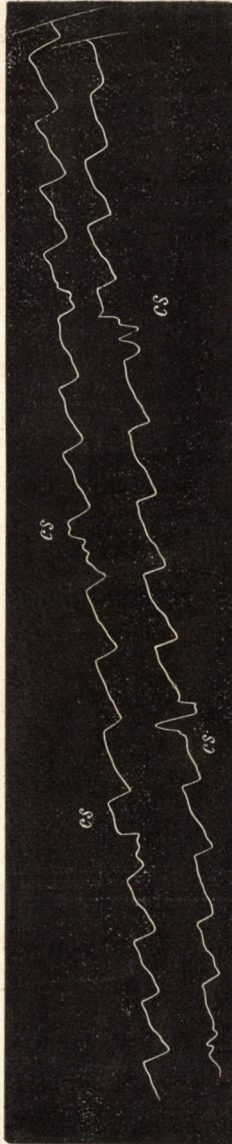
59. ábra.



11) Csuklás.

E ritkán beálló mozgás felírásában nem voltam szerencsés. Csukló kísérlettevőink mindannyiszor, épen akkor nem akartak csuklani, midőn a spymograph kezükre volt kötve. *Engelbrecht* kísérleti egyénünk ugyan tetszés szerint tudott csuklani s pulsus görbéje ennek megfelelőleg mutatott is változást. Ott ugyanis, a hol az igazi csuklásnak, a hangadás után ítélve, legjobban megfelelt kilégzési lökése (*cs*), ott a görbe,

60. ábra.

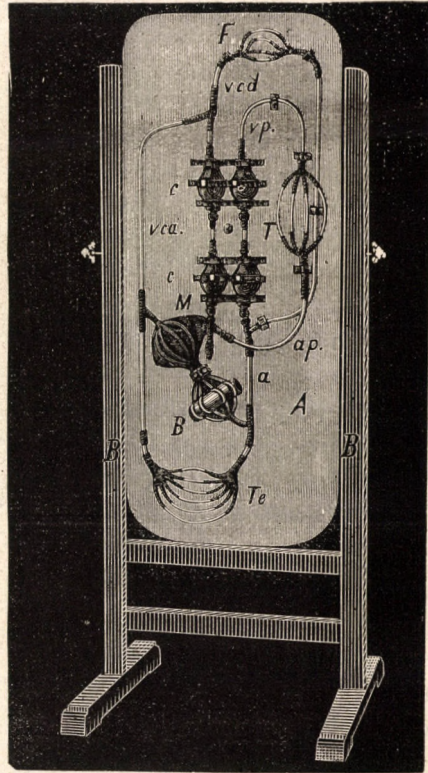


mint a 60-ik ábra két görbe sora mutatja, hosszabb időközű lett, hegye letompított és leszálló ágán kisebb-nagyobb emelkedést mutatott.

Függelék.

Függelékképpen legyen szabad egy pár kisebbszerű, előadási demonstratiókra czélszerű és a vérkeringés tanát illető ké-

61. ábra.



Vérkeringési schéma.

szüléket rajzban s pár sorral ismertetni. A felsorolandó eszközök intézetemben az intézet szolgálja által, útmutatásom s ter-

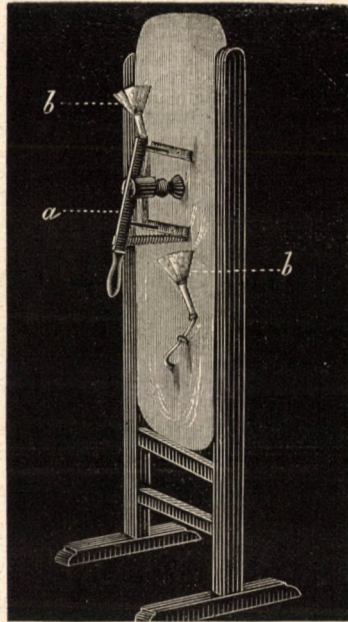
veim szerint készültek. Egyike ezeknek az itt a 61. és 62-dik ábrában bemutatott vérkeringési schema, melyet már 1875-ben a természettudományi társulat egyik estélyén tartott előadásomban, működésében bemutattam, s az a közlönyben nemkülönben, külön lenyomatban *) fel van említve röviden, de se rajzclva, se bővebben leírva nincsen.

Mintegy $4\frac{1}{2}$ lábnyi magas s 2 lábnyi széles, fehérre festett s *B* állványba erősített *A* fatáblán, részben a tankönyvekben is lerajzolva lenni szokott s üvegből készült schéma látható. Ez üvegcsövek kék lakmus tincturával töltetnek meg. Négy kaucuk labda (*c*) a tábla hátulján elrejtett s a 62-dik ábrán látható egyszerű és könnyen érthető gépezet (*a*) segítségével hozatik rendarányos

(rythmusos) működésbe. A tábla mellső felületén, (61. ábra) hol a schéma van meg erősítve, a betűk a következő jelentésűek: *c* — a négy szív-részt képviselő 4 kaucuk labda; *Te* = a test vércöre; *F* = a fej vércöre; *T* = a tüdő; *M* = a máj; *B* = a bél; *vca* = vena cava ascendens; *vcd* = vena cava descendens; *vp.* = venae pulmonales (egy ággal képviselve itt); *ap.* arteria pulmonalis. Hátul (62-ik ábra) a tüdőhöz menő csővel, valamint a test és fej vércörét képező csővel tölcéserek (*b—b*) vannak nyithatólag meg zárhatólag összeköttetésben.

A kék lakmus, ha a tüdőbe jut, megvörösödik, ha pedig a test és fej vércörébe jut, akkor megkékül. Ezt úgy érzük el, hogy az említett tölcéserek közül abba, a mely a tüdői vércörrel

62. ábra.



A vérkeringési schéma oldalról tekintve.
A kaucuk labdákat nyomó gépezet.

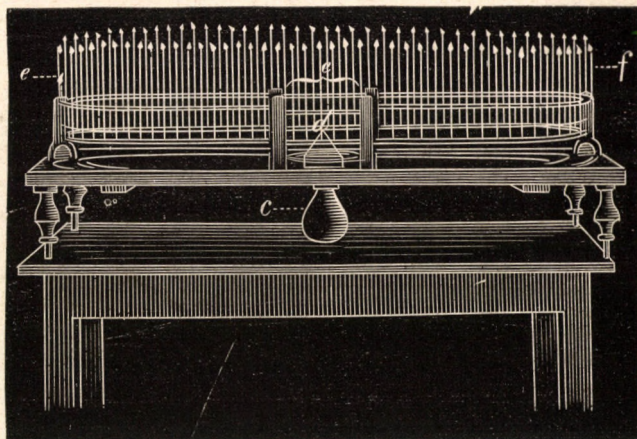
*) Thanhoffer L. A vérről és a vérkeringésről. Két előadás, a kir. m. Természettud. társulat estélyein, 1875. január 9. és február 6-án tartva.

áll összeköttetésben, savat teszünk a kísérlet előtt s a csapját elzárjuk, míg a test vérköre csövével összefüggő tölcserbe lúgot töltünk. Először a tüdői tölcserét nyitjuk meg, azután kis időre a másikat, de mindkettőt csak addig, míg néhány csepp jut a sav és a lúgból a lackmus-fösvényhez.

Ez eszköznek, ha nagyobb tudományos becse nincs is, azt hiszem arról, hogy e viszonyok demonstrálására némi érdekléssel bír s annyit legalább megérdemel, hogy itt fölemlítsem.

A második készülék, melyet a 63. ábra ábrázol, a módosított *Weber*-féle schéma hosszú asztalkán, rajta belek által

63. ábra.



A vér áramhulámát feltűntető, módosított Weber-féle schéma.

utánzott s mindenütt vályúban futó véredények kaucsuk-labdával (c) vannak összekötve. A kaucsuk-labda egy nyíláson át két ágú fémcsővel (d) áll összefüggésben. E fémcsővek végeiken fémbillentyűkkel vannak ellátva, s végeikre belek köttetnek. Ezek egymással e-nél üvegcsővel köttetnek schémává. A vízzel telt belekre egyszerű szerkezetváltoztatás mellett alsó végükön fémtalpacskákkal s felső végükön pedig kerek papírkorongokkal ellátott kötőtűk eresztethők le. A labda összenyomásakor jobboldalt az ütőérnek megfelelő bélrészleten meginduló pozitív, vagyis hegyhullámnak megfelelőleg hullámmozgást tesznek a kötőtűk, míg a hullámmelkedések az e üvegcső felé (azaz a hajszáledényeknek megfelelő részleten)

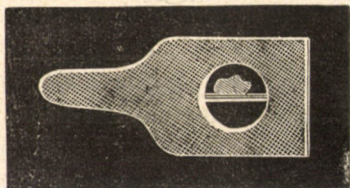
mindinkább fogynak, míg végre a hullám *e*-nél megszűnván, itt a kötőtűk mozdulatlanul maradnak. A baloldalon, a labdának eleresztésekor a visszernek megfelelő részleten, völgyhullám (negatív hullám) kezdődik s fut tova. A kísérletet a hallgatóság elég távolról is észreveheti, bár megvallom, az emelkedések nem felette nagyok. Kívánatos volna azokat valami módon nagyobbá tenni. Különösen kell vigyázni, hogy a belek nagyon telve ne legyenek, mert akkor úgy viselik magokat majdnem, mintha szilárd csövek volnának, rugalmasságukat részben elvesztvén.

Végre egy még egyszerűbb, de demonstrációra szintén ajánlható eljárásom évek óta az, melyet a fennebb említett természettudományi társulati népszerű előadásomban be is mutattam nagyszámu közönségnek. A kísérlet vonatkozik a szívverések rythmusának, továbbá a szívcsúcs emelkedésének s végre a melegnek a szívverések növelésére befolyó hatásának bemutatására. E célból a *Duboscq*-féle laterna magicához oly tárgyartót készítettem (l. a 64-dik ábrát,) melynek közepén kerek lyuk van, s azt közepén üveglemez hidalja át.

Az üveglemezre a kivágott s még lüktető békaszív tétetik. A kéztartót most a *Duboscq*-féle fényvető lámpa nyílásába dugjuk be. Először, látjuk, hogy a szívpitvarok s gyomrok hogyan húzódnak

össze; másodsor, látjuk, az üveglemeztől hogyan lökődik el a szív csúcsa minden szívgyomor-összehúzódáskor, s végre látjuk kis idő múlva, mikép húzódik össze a szív mindinkább gyorsabban a melegnek behatására, míg végtére mozgását beszünteti. Mindez utóbb említett kísérleteket a fennebb említett természettudományi estélyen már 1875-ben bemutattam

64. ábra.



A lüktető szív árnyékképének vetítésére szolgáló kis készülék.

Vizsgálataim főbb eredményei.

Vizsgálataim főbb eredményeit a következőkben foglalhatom össze:

1) Módosítottam vizsgálataim alapján a legczélszerűbbnek látszó újabb *Marey*-féle eszköz minden részét s azzal számos kísérletet tettem.

2) Eszközömmel irtam fel rendes *pulsus-görbéket* s kimutattam, hogy azon egyszer a *Marey*-féle, máskor a saját módosításu emeltyűvel írván fel egy ülésben közvetlen egymás után s egymás alá görbéket, az én, különben egyenlő hosszú emeltyűm, annak különös berendezettsége miatt, sokkal nagyobb s kifejezettebb görbéket ír, mintegy $\frac{1}{3}$ részszel nagyobbat.

Továbbá eszközömhöz tükröcskét szerkesztettem, melylyel egy nagyobb tükre fényt, és innen ernyőre fénygörbét vetithetünk. E mellett eszközömhöz csatolt s szalmaszárból készült, 39 Ctm. hosszú emeltyűvel is irtam, s görbéim csak két emelkedést mutatók voltak.

3) Eszközömmel kormozott felületre vagy tollas emeltyűmmel tintával írott görbéim tökéletesen egyformák.

4) Kaucsuk labda fémbillenttyűjével összekötött emeltyűvel írva fel görbéket, a labdának különféle összenyomatása közben különféle alakú s több emelkedéssel bíró görbéket nyertem, melyekből következtetni lehet, hogy a labda egy összenyomásra nem egyenletesen, hanem több időszakban húzódik össze, másrésről, hogy a szívnél is lehet ilyes összehúzódás jelen, sőt, hogy a *pulsus-görbék* egyes kisebb emelkedéseinek létrehozásában a szívnek szakaszos összehúzódása, sőt a billentyűknek lengése is befolyással lehet.

5) Kutya kikészített aortáját magában, vagy máskor az összefüggésben levő iliacákkal együtt kaucsuk labdával kaucsuk-csövek közbeiktatásával schémává kapcsoltam össze, úgy, hogy beiktatott oldalcsövön át víztartóból az edényeket többévesebbé tölthettem meg s így bennök az intravasculáris nyomást csökkenthettem vagy máskor nagyobbíthattam. Ezután alabdához közelebb vagy távolabb erősítettem fel az edényre

a sphygmographiont s összenyomva különféle módon a labdát írtam fel görbéket, melyek az élő kutyacomb ütőeréről írottakhoz egészen hasonlóak, és az első s a második emelkedés létrejöttére némi világot derítők, sőt az anakrotismus keletkezését is magyarázzák.

6) Kikészített kutyaszívek s az ezekkel összefüggő, oldalcsövein lekötött aorta és iliacákon hasonló módon tett vizsgálatok ugyan e tények földerítésére annál inkább biztosabb adatokat szolgáltatnak, mert valódi szív és edényekkel tehettem kísérleteket. Sőt arra nézve is fontos adatot nyújtottak, hogy t. i. a második görbe-emelkedésre nemcsak a szívtől eredő visszaverődési hullám, hanem a szívhez közelebb a szív erélye s az edények rugalmas lengése is befolyással van.

7) Kásadagos, kikészített és szívvel összefüggő aortán tévén sphygmographikai följegyzéseket, a dagon túl anakrotikus görbéket, s a dagon magán pedig az u. n. senilis pulsushoz hasonló görbéket nyertem. Hasonlók ezek Bestenleitner nevű 80 éves kísérleti emberem görbéihez. Ennél a meszesedett, a kásadagos edénynél pedig e folyamat által rugalmasságát vesztette az ütőér fala.

8) Kivágott béka- és macskaszívek lüktető gyomrainról is írtam fel eszközömmel görbéket, s azok tanulságosak voltak, a mennyiben a macska szívgyomorról írottak a pulsus-görbékhez hasonlólag kettős emelkedést mutattak.

9) Egyoldali és kétoldali mechanikai vagus izgatásokat téve emberen és állatokon, a villamos ingerlések után fellépő viszonyokhoz egészen hasonló eredményekre jutottam.

Kétoldali izgatásnál eszméletlen lett a kísérleti személy, szívverése megállott s 2 óra mulva eszméletének visszajövele után a pulsus irregularis volt. Kutyán tett vizsgálatok nem mutattak oly szép eredményeket, de azok hasonlóak, főbb vonalaikban az emberen nyertekhez. E mellett a vagus utóhatásai, a rythmus különféle változatait illetőleg, érdekesebbnél érdekesebbül alakultak.

10) A légzés hatása az érverési görbékre a következő A belégzés kezdetén a vérnyomás kicsiny, azután mindinkább növekvő s tetőfokát éri el a kilégzés kezdetekor s ismét lejjebb száll. A pulsus-görbék legtöbb embernél a belégzés alatt

alacsonyabbak s rövidebb időtartamuak, vagy is gyakoribb az érverés, míg kilégzéskor ritkább az s a pulsus-görbék sokkal magasabbak.

11) Az u. n. rendellenes légzési mozgások, u. m., a *sohajtás, ásítás, köhögés, trüsszenés, sírás, nevetés, hortyogás, füttyülés, bőfögés* és *csuklás* nevezetes változásokat idéz elő a pulsus-görbéken.

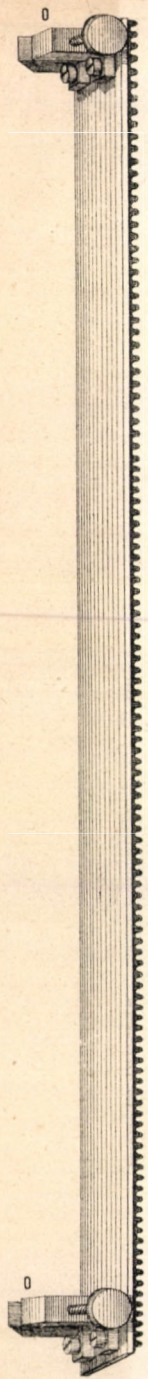
12) Vérkeringési schemát szerkesztettem, mely üvegből készült, s egyszerű mechanizmus mellett négy kaucsuk labda hajtja benne a vért képviselő kék lackmus tincturát. A tüdőben nagyon egyszerű fogás mellett a vér megpirosodik, míg a test vércsőben ismét megkékül.

13) A *Weber*-féle vérkeringési schemát módosítottam, úgy, hogy a keletkező pozitív és negatív hullám nagyobb hallgatóság előtt is demonstrálható.

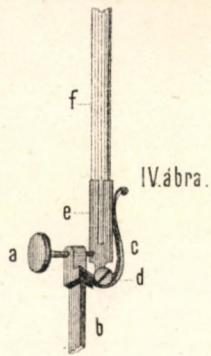
14) Egyszerű kis tartót szerkesztettem, melylyel a lüktető szív árnyékát lehet vetíteni, a gyomrok és pitvarok összehúzódási rythmusának, nemkülönben a szívcsúcs emelkedésének s végre a hőnek a szívverések növelésére való befolyásának kísérleti kimutatására nagy hallgatóság előtt.



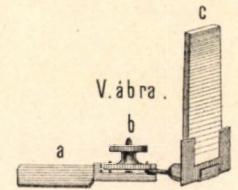
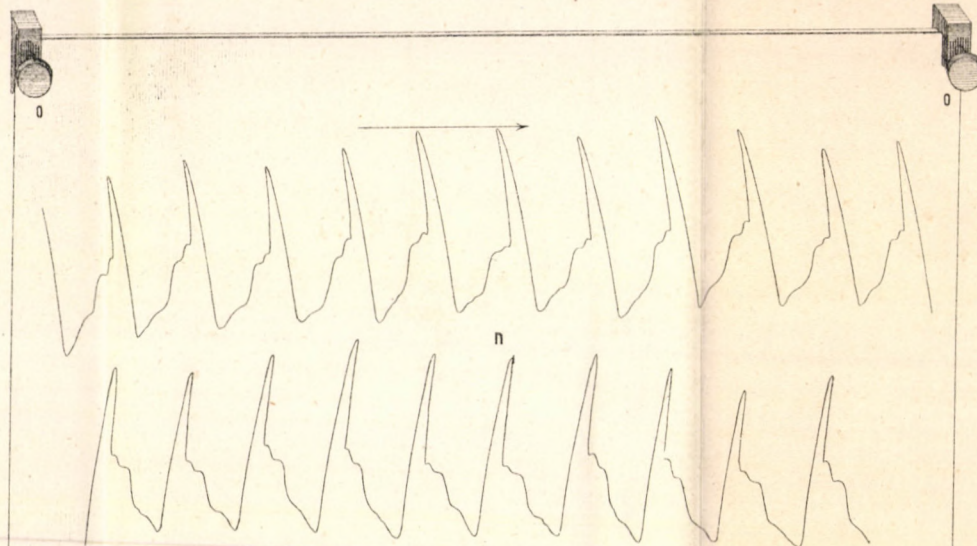
1635-1922/23



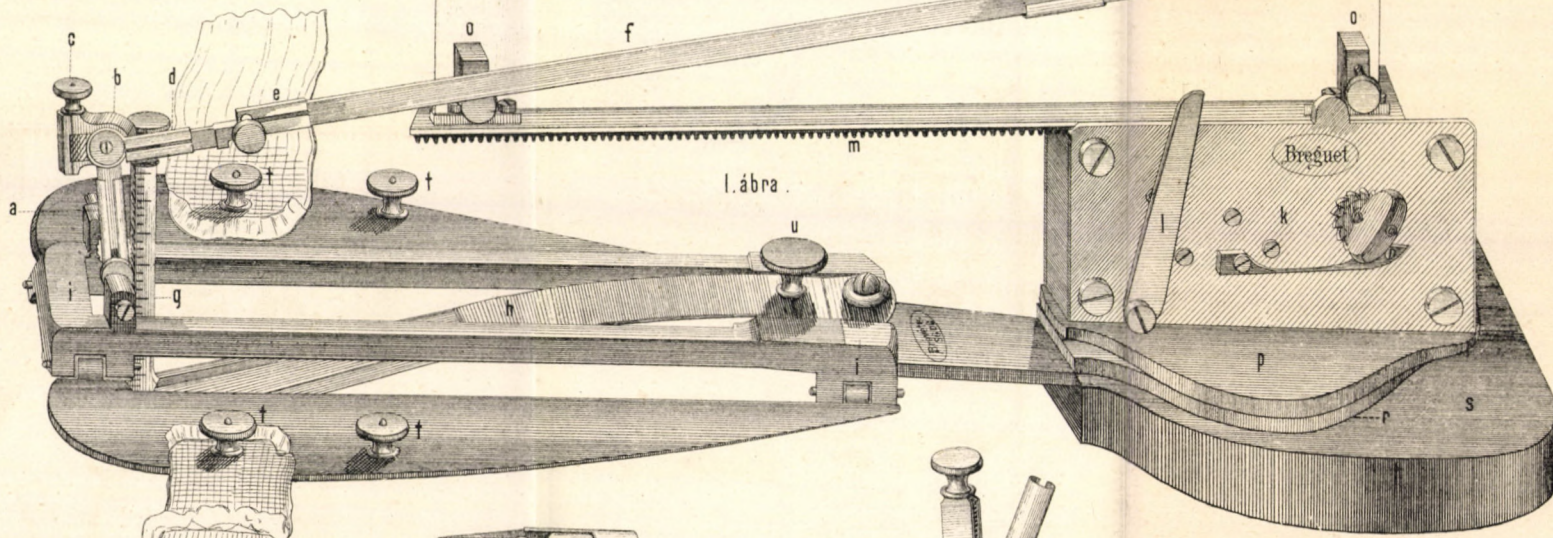
II. ábra.



IV. ábra.



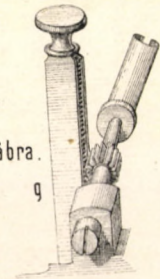
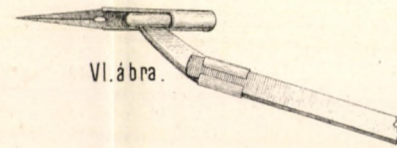
V. ábra.



I. ábra.



VI. ábra.



III. ábra.

rajz. D^z Thanhoffer Lajos 1876

Nyom. Pataki J. udv. műintézete Budapeston



módja. Szabó. 16 kr. — IX. A gombák jelleme. Haszliniszky. 10 kr. — X. Adatok a zsirfelszívódáshoz. Thánhoffer. 60 kr. — XI. Adatok a madárszem fésűjének szerkezetéhez és fejlődéséhez. Mihálkovic. 25 kr. — XII. A vese vérkeringési viszonyairól. Högyes. 50 kr. — XIII. Rhizidium Englenae Alex. Braun. Adalék a Chytridium félék ismeretéhez. Dr. Entz. 30 kr. — XIV. Vizsgálatok az emlősök fülszigájáról. Dr. Klug. 40 kr. — XV. A pesti egyetem ásványtárában levő földpátok jegecsorozatai. Abt. 60 kr.

Negyedik kötet. 1873.

I. A magyar gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. Kalchbrenner. 25 kr. — II. Az Aethyloxalátnak hatásáról a Naphtylaminra. Balló. 10 kr. — III. A salvinia natans spóráinak kifejlődéséről. Jurányi. 20 kr. — IV. Hyrtl Corrosio-anatómiája. Lenhossek. 10 kr. — V. Egy új módszer a földpátok meghatározására kőzetekben. Szabó. 80 kr. — VI. A beocsini márga földtani kora. Hantken. 10 kr.

Ötödik kötet. 1874.

I. Emlékbeszéd Kovács Gyula fölött. Gönczy. 10 kr. — II. Magyarország téhelyröpiinek futonczféléi. Frivaldszky. 40 kr. — III. Beryllium és alumínium kettős sók. Welkov. 10 kr. — IV. Jelentés a Capronamid előállításának egy módjáról. Fabinyi. 10 kr. — V. Időjárási viszonyok Magyarországnban 1871. évben; különös tekintettel a hőmérsékre és csapadéokra. 7 táblával. Schenzl. 50 kr. — VI. A Nummulitok rétegzeti (stratigraphiai) jelentősége a délnyugati középmagyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. Hantken. 20 kr. — VII. A vízből való élet- és vagyonmentés és eszközei. Kenessey. 20 kr. — Adatok a látáshártya-maradvány kórodai ismeretéhez. VIII. Hirschler. 15 kr. — IX. Tanulmány a régi zsidók orvostanáról. Dr. Rózsay. 25 kr. — X. Emlékbeszéd Agassiz Lajos k. tag fölött. Margó. 15 kr. — XI. A rakováci sanidintrachyt (?) és földpátjainak vegyelemzése. Koch. 10 kr.

Hatodik kötet. 1875.

I. Emlékbeszéd gr. Lázár Kálmán felett. Xántus. 10 kr. — II. Dorner József emléke. Kalchbrenner. 12 kr. — III. Emlékbeszéd Török János l. t. felett. Érkövy. 12 kr. — IV. A suly- és a hő állítólagos összefüggéséről. Schuller. 10 kr. — V. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Dr. Fleischer. 20 kr. — VI. A knyahinai meteorkő mennyileges vegyelemzése. Dr. Thán. 10 kr. — VII. A színérzésről indirect látás mellett. Dr. Klug. 30 kr. — VIII. Egy felszíni Hypogaeus. Haszliniszky. 10 kr. — IX. A margitszigeti hévforrás vegyi elemzése. Thán. 10 kr. — X. Öt közlemény a m. k. Egyet. vegytani intézetéből. Előterjeszti Thán. 20 kr. — XI. A kőzetek tanulmányozásának módszerei stb. Dr. Koch. 30 kr. — XII. Nyolcz közlemény a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Előterjeszti Thán. 30 kr.

Hetedik kötet. 1876.

I. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Közli Dr. Fleischer. 20 kr. — II. Báró Prónay Gábor emléke. Haberern. 12 kr. — III. A légnyomás változásainak pontos meghatározásáról. Schuller. 10 kr. — IV. Négy közlemény a m. kir. orvosi tanintézetből. Bemutatja Dr. Thánhoffer. 50 kr. — V. Pólya József emléke. Dr. Török. 10 kr. — VI. Tanulmányok a talajabszorbtiója fölött. Dr. Pillitz. 20 kr. — VII. A szőlő öbölje. Haszliniszky. 10 kr. — VIII. Az agy féltekéinek és a kis agynak működéséről. Balogh. 40 kr. — IX. Krystálytani vizsgálatok a betléri wolynnon. 3 képtáblával.

S z é c s k a y. 30 kr. — X. Az agy befolyásáról a szívmozgásokra. B a l o g h 10 kr. — XI. Két isomér Monobromitronaphthalinról. Dr. F a b i n y i. 10 kr. — XII. Kubinyi Ferencz és Ágoston életrajzuk. N e n d t v i c h. 10 kr. — XIII. Jelentés Görögországba tett geologiai utazásairól. Dr. S z a b ó. 10 kr. — XIV. A felsőbányai trachit wolframitja. 1 táblával. Dr. K r e n n e r. 10 kr. — XV. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytanintézetéből. 6) A cyansav vegyületek szöveti alkatáról. Dr. F l e i s c h e r. 10 kr. — XVI. A villányosság kiegyenlődése a szikrában és a szigetelők oldalinfluentíája. K o n t. 10 kr.

Nyolczadik kötet. 1877.

I. Az isogonok rendhagyó menetéről Magyarország erdélyi részeiben. S c h e n z l. 40 kr. — II. A hortobágyi keserűviz elemzése. Dr. S c h v a r c z e r. 10 kr. — III. Adatok a járulékos gyökerek fejlődéséhez. S c h u c h. 10 kr. — IV. Vizsgálatok a fulminátok (dursavvegyek) vegyalkata felett. Dr. S t e i n e r. 20 kr. — V. Az emberi vese Malpighi-féle lobrai. L e n h o s s é k József. 20 kr. — VI. Adalékok a kárpátok földtani ismeretéhez. H a n t k e n Miksa. 10 kr. — VII. Tanulmányok az aldehidek vegyületeiről phenollokkal. (Első értekezés.) D i h y d r o x y p h e n y l - a e t h a n és vegyületei. Dr. F a b i n y i Rudolf. 10 kr. — VIII. Magyarhoni Anglesitek. Székfoglaló értekezés Dr. K r e n n e r József S á n d o r t ó l. (9 táblával. 20 kr. — IX. A vas chemiai alkata és keménysége közötti vonatkozások. K e r p e l y A n t a l t ó l. Két táblával és több rajzzal a szöveg között. 20 kr. — X. Ásvány- és közettani közlemények Erdélyből. Dr. K o c h A n t a l lev. tagtól. 20 kr. — XI. Emlékezés Dr. E n t z Ferencz a m. tud. akadémia levelező tagja fölött. G a l g ó c z y Károly, lev. tagtól. 10 kr. — XII. Hőmennyiség-mérések. S c h u l l e r Alajos és dr. W a r t h a Vincze tanároktól. Egy táblával. 20 kr. — XIII. Folyékony cyansó vas-nagyolvasztóból. Közli K e r p e l y A n t a l l. tag. 10 kr. — XIV. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. Közli J e n d r á s s i k J e n ő l. tag. 50 kr. — XV. Lázás bántalmak egyik okbeli tényezőjéről. Székfoglaló értekezés. B a l o g h K á l m á n t ó l. 20 kr. — XVI. Szibériai és délamerikai gombák (Fungi e Sibiria et America Australi.) K a l c h b r e n n e r Károly r. tagtól. Négytáblával. 60 kr.

Kilenczedik kötet. 1879.

I. Adatok a dentinfogak finomabb szerkezetének ismeretéhez. T e s c h l e r György reáliskolai tanártól Kőrmöczbányán. 7 táblán rajzolt 28 ábrával. 60 kr. —