

KÖZLÉS A KOLOZSVÁRI MAGY. KIR. FERENCZ JÓZSEF TUDOMÁNY-  
EGYETEM GYÓGYSZERTANI INTÉZETÉBŐL.

Igazgató: LÖTE JÓZSEF dr. ny. r. tanár, mint helyettes.

Néhány anyag lélekezésre való hatásának össze-  
hasonlító vizsgálata.\*

(Első közlemény.)

Írta: ISSEKUTZ BÉLA dr. intézeti tanársegéd.

**B e v e z e t é s.**

A mult század utolsó évtizedében DRESER jeles német pharmacologus sok kísérleti berendezést szerkesztett, a melyek czélja az volt, hogy minél pontosabban és minél több tekintetben lehessen megfigyelni valamely anyag hatását a lélekezésre. Némelyek közülök nem váltak be, de mások annál kedveltebbeké lettek, sokan használták őket s mindnyájan igen pontos és egybevágó eredményre jutottak.

Azt hiszem, nem végeztem felesleges munkát, mikor azon sok anyag közül, melyeket így még nem vizsgáltak meg, néhány-nyal kísérleteztem.

**Kísérleti berendezés.**

A DRESER-féle, a kilélekzett levegő mennyiségét mérő eszköznek azon alakját használtam, melyet JAKABHÁZY<sup>1</sup> részletesen leírt. Ha a készülék szelepjeinek ellenállását a legkisebbre csökkentjük, legfeljebb 1—2 mm. vízoszlopra, akkor elég pontos

\* Előadatott az E. M. E. orvostudományi szakosztályának 1910 nov. 26.-án tartott szakülésén.

adatokat nyerhetünk. A nyúl igen érzékeny a lélekzés akadályaival szemben: már a legkisebb akadály is a lélekzés számát, mint kísérleteim bizonyítják, 5–8%-al csökkenti; azt, hogy a lélekzés volumenét mennyire kibővíti, nem tudhatjuk, mert a DRESER-féle eszköznél kisebb ellenállással működő eszközzel nem rendelkezünk. De tekintve, hogy az összes kísérleteimnél gondosan ügyeltem arra, hogy ez a minimális ellenállás ne változzék, felvehetjük, hogy mindaddig, míg az állat érzékenysége a lélekzés akadályával szemben nem változott, ez a kísérleti hiba állandó érték maradt; ellenkező esetben természetesen ez az érték is változott, de ezt — az ellenállás okozta lélekzésszám csökkenésének megváltozása — megmutatta.

Ez tehát a DRESER-féle készülék olyan hibája, melyet teljesen ki nem küszöbölhetünk, csak a legkisebbre szállíthatunk le. Hibája még az is, hogy a ki- és belélekzés tartamát, a lélekzés típusát nem mutatja meg s nem gátolja meg azt, hogy csak egy kissé is elfogult vizsgáló olyan eredményt számítson ki, a milyen előzetes feltevésének a legjobban megfelel. Hogy ezen utóbbi hibákat kiküszöböljem, kísérletközben időnként a légsőcanulét MAREY-dobbal kötöttem össze s ennek segítségével lélekzégörbékét vettem fel. Így a lélekzés olyan változásait is megfigyelhettem, melyek, ha csak a DRESER-féle készüléket alkalmaztam volna, figyelmemet kikerülhették volna.

Nagyfontosságú a lélekzés erejének és az egy lélekzéssel végzett munkának ismerése is. Erre a célra DRESER négyféle eszközt szerkesztett; kettő közülök a kilélekzés erejét és munkáját,<sup>2</sup> kettő pedig a belélekzés erejét és munkáját<sup>3</sup> méri.

A kilélekzés erejét mérő eszközt kipróbáltam, de nem tudtam használni. Mert DRESER előírása szerint egy mérést 4–5 lélekzés alatt, vagyis 3–4 másodperc alatt kell végrehajtani, mert különben a kezdődő dyspnoe a lélekző izmok beidegzését növeli; négy másodperc alatt pedig olyan sokféle műveletet végezni, a mennyit egy mérés kíván — csaknem lehetetlenség; legalább nekem, bár sokáig igyekeztem magamat begyakorolni, nem sikerült eléggé egybevágó eredményeket kapnom. A kilélekzés munkáját mérő eszköznek is ugyanez a hibája, ezért ezt meg sem próbáltam.

Annál jobb eredményt kaptam a belélekezés erejét és munkáját mérő eszközökkel; az igaz, hogy ezeket is egy kissé egyszerűsíteniem kellett. DRESER előírása a következő: T-alakú légesőcanule egyik ága csak a kilélekezést megengedő, szelepleben végződik; a belélekezés a másik ágon keresztül történik. Ez utóbbi T-alakú cső segítségével két ágra oszlik: az egyik szabadon végződik, a másik az erő mérésére vízmanométerrel — a munka mérésére különböző átmérőjű, pontosan calibrált függőlegesen álló üvegcsővekkal, melyek alsó vége vízbe merül, köthető össze. Méréskor: a kilélekezés végén a szabadon végződő ágat hirtelen elzárjuk, a kilélekezés a szelepleben keresztül fejeződik be; a következő belélekezés pedig a bekapcsolt mérőcsőben a belélekezés erejének megfelelő magasságra szívja fel a csőben a vizet. Ebből az egy belélekezéssel végzett munka értéke úgy számítható ki, hogy a cső keresztmetszetét (Q) megszorozzuk a vízoszlop magasságának (H) négyzetének felével.\*

Ezen eljárás hibája, hogy a szelep bármennyire könnyen mozgó, mégis bizonyos ellenállást fejt ki a kilélekezéssel szemben. Ennek az lesz a következménye, hogy mikor a kilélekezés vége felé a szabadon végződő csövet elzárjuk, az állat megérzi a szelep ellenállását és nem fejezi be a kilélekezést, hanem rögtön megkezdí a belélekezést. Minthogy a kilélekezés nem volt teljes, a belélekezés sem végez akkora munkát mint rendesen; még pedig minél kisebb volt a kilélekezés, annál kisebb lesz a belélekezéssel végzett munka.

Tehát a szerint, hogy a kísérletezőnek milyen pontosan sikerül eltalálnia a kilélekezés végét, lesz kisebb vagy nagyobb a munka. Természetesen, ha az állat nagyon szaporán lélekezik,

\* Gondoljuk a  $Q \times H$  térfogatú vízoszlopot számos  $dH$  vastag és  $Q$  keresztmetszetű lemezekből összetéve. Hogy az egész munkát megkapjuk, adjuk össze ezen kis lemezek felemelésével járó munkákat. Az első lemez felemelésénél ez  $Q \times dH$ -val egyenlő, a másodiknál  $Q \times 2 dH$ -val, a harmadiknál  $Q \times 3 dH$ -val az utolsónál pedig  $Q \times H dH$ -val; tehát a munka  $M = Q [dH + 2 dH + 3 dH + \dots + (H-2) dH + (H-1) dH + H dH] = Q \frac{H(H+1)}{2} = \frac{QH^2}{2}$  mert az egész vízoszlop magasságához viszonyítva,

egy lemezke vastagsága elenyésző csekély. (DRESER.)

akkor a kilélekzés végét pontosan eltalálni nehezebb s így ekkor a valóságnál kisebbnek fog látszani a belélekzés munkája, mint mikor az állat nagyon gyéren lélekzik s így a kilélekzés vége könnyen eltalálható. Ekkor a valódi értéket megközelítő, tehát az előbbi értéknél nagyobbat fogunk találni. (Erre a körülményre a morphium-csoport tárgyalásánál még vissza kell térnem.)

1570 grm. súlyú nyúl  $0\cdot63$  cm<sup>2</sup> keresztmetszetű csőben a vizet a következő magasságokra szívta fel: 6 cm., 11 cm., 5 cm., 12 cm., 10 cm., 15 cm.; tehát az egy belélekzéssel végzett munka  $\left(\frac{QH^2}{2}\right)$  14·75 grm-cm. és 68 grm-cm. között ingadozott. Ugyan-ezen nyúl  $1\cdot09$  cm<sup>2</sup> keresztmetszetű csőben a vizet 5 cm.-re, 7·5 cm.-re, 10 cm.-re, 12 cm.-re szívta fel, tehát a munka értéke 27·5 és 78·47 grm-cm. között változott.

Ezen hibán könnyen segítettém úgy, hogy a hiba okozóját, a szelepet, elhagytam. A következőleg egyszerűsült a berendezés: A T-alakú légesőcanule egyik ágát összekötöttem a mérőcsövekkel, de vigyáztam, hogy ezek vége csak 1–2 mm.-nyire merüljön a vízbe; a canule másik vége szabadon végződött; ha ezt elzártam, akkor a kilélekzés ellen csak az az 1–2 mm. magas vízoszlop állott akadályul, a mennyre a csövek a vízbe merültek, tehát az elég szabadon történhetett; de még ez a kis akadály is elég volt arra, hogy az első belélekzés kicsi munkát végezzen; a második kilélekzés után — mely, mivel a canule szabad végét általánosan zárva tartottam, teljesen a mérőcsövön keresztül történt — a következő belélekzés már nagyobb munkát végzett, a harmadik még nagyobbat, a negyedik-ötödik rendszeren ugyanekkorát, a következő belélekzéseknél újból emelkedett a munka értéke, a kezdődő dyspnoe következtében. Pl. Az előbbi kísérleti nyúl  $0\cdot63$  cm<sup>2</sup>-ű csőben

az első	belélekzésre	8 cm-re	szívta fel a vizet,	tehát	40·32	} grm-cm. munkát végzett.
a második	"	13 "	"	"	53·2	
a harmadik	"	15 "	"	"	68	
a 4-ik–6-ik	"	15 "	"	"	68	
a hetedik	"	18 "	"	"	102	
a nyolczadik	"	26 "	"	"	213	
a kilenczedik	"	30 "	"	"	283·5	

Ezen kísérletből, melyet sokszor megismételtem hasonló eredménnyel, okulva, mindig a harmadik belélekzéssel végzett munkát jegyeztem fel. Az I. cső keresztmetszete  $0.63 \text{ cm}^2$ , a II. csőé  $1.09 \text{ cm}^2$ , a III-diké  $1.66 \text{ cm}^2$ , a IV-diké  $3.8 \text{ cm}^2$  volt. A lélekzés erejének mérésére  $4 \text{ mm}$ . átmérőjű vízmanometert használtam.

Kísérleteimet sokszor több órán keresztül folytattam, gondoskodnom kellett, azért az állat olyan rögzítéséről, a mely a lélekző mozgásokat ne akadályozza, az állatot szokott testállásban tartsa és meggátolja a lehülését. E végből megfelelő nagyságú fadoboz fenekén lyukakat furtam; azokon keresztül zsinógot húztam által s így rögzítettem az állat lábát. A két oldal deszkába széles szalagokat erősítettem keresztül az állaton, hogy a felemelkedést meggátoljam; elül nyilást vágtam a fej számára. Az egészet meleg kendőkkel letakartam, így sikerült elérnem, hogy a nyulak több óráig is egészen nyugodtan maradtak, hőmérsékletük legfeljebb egy pár tized fokkal csökkent, lélekzésük is annyira egyenletes és nyugodt volt, hogy altatók használatát elkerülhettem.

Az I. kísérletem táblája (l. 136 oldal) mutatja, hogy a légesőmetszés után, melyet cocain-adrenalin helyi érzéstelenítéssel végeztem,  $15-20$  percig még a lélekzés igen szapora, azután gyérül s így marad  $3-4$  órán keresztül, mikor megint gyérül, ha nem is sokkal. A lélekzés volumene is csak kevéssel esökken az öt órás kísérlet alatt. Ezért minden kísérletemben az állatot a légesőmetszés után, a fadobozba rögzítettem és meleg kendőkkel lefedtem s így hagytam nyugodni legalább  $\frac{1}{2}$  óráig s csak azután állapítottam meg a rendes lélekzést.

## I. A lélekző központot izgatók.

### a) Oxycamphor.

Az orvoslásban oxaphor néven  $50\%$ -os alkoholos oldatát használják. Kísérleteimben én is ezen alakban alkalmaztam, s hogy az alkohol hatását kizárhassam, a befeeskendés után mindig vártam  $25-30$  percig, mert tapasztalásom szerint

ennyi idő alatt az alkohol hatása elmúlik.  $\frac{1}{4}$  grm oxycamphor (XXIII. kís.) a nyúl lélekzését 11%-kal gyéríti, de a lélekzések volumenét 15%-kal növeli és így a perczenként kilehelt levegő mennyisége kb. rendes marad. A lélekzés ereje 15·6%-kal a munkája pedig 38%-kal emelkedik.

1 grm oxycamphor még erősebben hat: a lélekzést (6·6%-kal) gyéríti, de a volumenét (43%) annyira növeli, hogy a perczenként kilehelt levegő mennyisége 33%-kal nagyobbodik. Nagyon növekedik a lélekzés ereje (41·6%) és munkája (100%) is.

Tehát az oxycamphor a lélekzést gyérebbe, de egyúttal mélyebbé és erősebbé teszi.

## I.

## 1450 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, perc	Légzésszám perczenként	Egy léggzéssel kilehelt le- vegő cma.-ban	Perczenként kilehelt l- vegő cma.-ban	M e g j e g y z é s
6·3				Légcsőmetszést befejeztem, az állatot a dobozba kötöm ki.
6·10	90	18	1620	
6·20	88	18·5	1628	
6·30	81	18	1458	
6·40	81	18·2	1464·2	
7·—	82	18	1476	
7·20	80	18·3	1466·4	
7·40	81	18	1458	
8·—	78	17·5	1365	
8·20	78	18	1404	
8·40	75	18	1350	
9·—	75	17·8	1335	
9·20	76	17·5	1330	
9·40	70	18	1260	
10·—	70	17·8	1246	
10·20	66	17·5	1155	
10·40	68	17·5	1190	
11·—	68	17·6	1197	

XXIII.

1300 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, perc	Légrésszám percenként	Egy légréssel kültüftett le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kültüftett le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s															
6:20				Légesőmetszés.															
7:20	72	20·5	1480	<table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>17</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>91</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>12·5</td> <td>85·16</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>9</td> <td>67·23</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>4·5</td> <td>38·47</td> </tr> </table>	I. csőben	17	}	91	}	grm.-cm. munkát végez.	II. "	12·5	85·16	III. "	9	67·23	IV. "	4·5	38·47
I. csőben	17	}	91	}	grm.-cm. munkát végez.														
II. "	12·5		85·16																
III. "	9		67·23																
IV. "	4·5		38·47																
7:30	72	20·8	1500	Manometerben 19 cm-re szivja fel a vizet.															
7:34				0·25 grm. Oxycamphor bőr alá.															
8:—	72	21·7	1560																
8:5	64	23·5	1520	<table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>20</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>126</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>14</td> <td>106·8</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>10</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>5·5</td> <td>57·47</td> </tr> </table>	I. csőben	20	}	126	}	grm.-cm. munkát végez.	II. "	14	106·8	III. "	10	83	IV. "	5·5	57·47
I. csőben	20	}	126	}	grm.-cm. munkát végez.														
II. "	14		106·8																
III. "	10		83																
IV. "	5·5		57·47																
8:13				Manometerben 22 cm-re szivja fel a vizet.															
8:40	76	25·2	1920	1 grm. Oxycamphor bőr alá.															
				<table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>23</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>166·6</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>16</td> <td>139·5</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>11·5</td> <td>109·7</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>6</td> <td>68·4</td> </tr> </table>	I. csőben	23	}	166·6	}	grm.-cm. munkát végez.	II. "	16	139·5	III. "	11·5	109·7	IV. "	6	68·4
I. csőben	23	}	166·6	}	grm.-cm. munkát végez.														
II. "	16		139·5																
III. "	11·5		109·7																
IV. "	6		68·4																
8:50	70	27	1890	Manometerben 25 cm-re szivja fel a vizet.															
9:—	68	28·8	1960																
9:10	68	29·1	1980																
9:15	68	29·4	2000	<table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>24</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>181·4</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>18</td> <td>176·5</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>13</td> <td>140·2</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>7</td> <td>93·1</td> </tr> </table>	I. csőben	24	}	181·4	}	grm.-cm. munkát végez.	II. "	18	176·5	III. "	13	140·2	IV. "	7	93·1
I. csőben	24	}	181·4	}	grm.-cm. munkát végez.														
II. "	18		176·5																
III. "	13		140·2																
IV. "	7		93·1																
9:25	68	29·1	1980	Manometerben 26—27 cm-re szivja fel a vizet.															
				Kísérletet abbahagyom.															

## b) Cocain.

Cocain hatását nyúlra ANREP<sup>4</sup> vizsgálta behatóan. Megállapította, hogy kis és közép adagok, a lélelő központ izgatásával nagyon szaporává teszik a lélelőzt, de a lélelőzések volumene — MAREY dossal vizsgálva — nem növekedik, sőt inkább csökken. Halálos adag (0·06—0·1 grm. pro klgr.) kezdetben izgatja a lélelő központot, később bénítja. Kutyán WOOD és CERNA<sup>5</sup> tettek kísérleteket, melyekben megállapították, hogy a cocain (0·03—0·05 pro klgr.) úgy a lélelőzések számát, mint a percenként kiürített levegő mennyiségét tetemesen növeli. (200—300%-kal.) Érdemes megemlítenem ADUCCO<sup>6</sup> kísérletét is, melyben a negyedik agy gyomrocs fenekére fecskendezett cocain oldatot: a lélelőzések rögtön megállt a lélelő központ bénulása következtében, de mesterséges lélelőzéssel az állat megvolt menthető. Végül Mosso<sup>7</sup> embernél is tapasztalta, hogy a cocain (0·1 grm.) úgy a lélelőzések számát, mint a percenként kilehelt levegő mennyiségét növeli.

Az én kísérleteim eredménye a következő:

5 mgrm. cocain (XXIV. kís.) a lélelőzések számát 14%-kal, a volumenét 5%-kal növeli s így a percenként kilehelt levegő mennyisége 17%-kal emelkedik; a lélelőzések ereje 3—5%-kal, a munkája 2—10%-kal nő. 0·01 grm. befecskendezése után a lélelőzések száma még jobban növekedik, de a volumene a normalisra csökken s így a percenként kilehelt levegő mennyisége nem változik; a lélelőzések ereje és munkaképessége azonban egy kevéssel még nő.

Ha 0·02 grm-ot (XXVIII. kís.) fecskendezek be, akkor a lélelőzések volumene kezdetben 12%-kal nő, de csakhamar a normalisra, sőt még az alá 10%-kal száll. Ezzel arányosan nő azután a lélelőzések száma (25%) úgy, hogy a percenként kilehelt levegő mennyisége 12—15%-kal nagyobb a rendesnél. A lélelőzések ereje 10—12%-kal, munkája 15—20%-kal fokozódik. Egy második 0·02 grm-os adag a lélelőzések volumenét kezdetben növeli úgy, hogy a rendes értéket eléri, de csakhamar csökkenti oly nagy mértékben, hogy ámbár a lélelőzések nagyon szaporá marad, mégis a percenként kilehelt levegő

mennyisége fokozatosan kisebbedik. Ebben a stadiumban görcs-rohamok jelentkeznek, a melyek alatt a lélekzés szaporább és mélyebb.

Lassanként a lélekzés egyre gyérül és sekélyebbé válik, ereje és munkája fokozatosan csökken, végül megszűnik a lélekzés a nélkül, hogy a legesekélyebb dyspnoe jelentkezett volna. A szívműködés még jó s mesterséges lélekzés 3--5 perczig való alkalmazása után, megint megindul a lélekzés; de azért még többször kell a mesterséges lélekzést segítségül hívni, hogy az állat életben maradjon.

A XXIV-dik kísérlethez használt nyúl másnap súlyos beteg volt: hőmérséklete  $32^{\circ}\text{C}$ , lélekzés száma 48, volumene  $12.5\text{ cm}^3$ . Ezt a nyulat  $2 \times 0.01$  grm. cocainnal sikerült feleleveníteni; lélekzése szaporábbá, mélyebbé és erősebbé váltott (XXV. kís.).

A XXVI. kísérletem pedig azt bizonyítja, hogy a chloralhydrattal elaltatott állat lélekzését a cocain annyival szaporábbá (50%), mélyebbé (10—15%) és erőteljesebbé (30%) teszi, hogy csak kevéssel marad a rendes alatt. De egyúttal a lélekző központ ingerlékenységét is emeli: chloralhydrat bódulatban a lélekzés szám csökkenése a DRESER-féle készülékkel való meghatározáskor 0% volt, cocain befeeskendése után ellenben felemelkedett 5%-ra, tehát majdnem a rendesre.

*A cocain kis adagban a lélekző központ izgatásával, a lélekzést szaporábbá és erőteljesebbé teszi, volumenét kezdetben növeli, de később csökkenti. Nagy adagban a lélekző központot előbb izgatja, később bénítja, mesterséges lélekzéssel azonban az állat megmenthető.*

#### e) Tropacocain.

A XXIX. kísérlet mutatja, hogy hatása megegyezik a cocainnal, csak jóval kisebb fokban képes a lélekző központot izgatni.

## XXIV.

1300 grm súlyú nyúl.

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy léggéssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> ben	Percenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> ben	M e g j e g y z é s														
6:30				Légsőmetszés.														
7:05	68	21·2	1440															
	68	20·6	1400															
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">I. csőben</td> <td style="width: 20%;">20</td> <td rowspan="4" style="width: 10%; vertical-align: middle;">} cm-re szivja fel a vizet, tehát</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">126</td> <td rowspan="4" style="width: 10%; vertical-align: middle;">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „</td> <td>14</td> <td style="text-align: right;">106·8</td> </tr> <tr> <td>III. „</td> <td>10</td> <td style="text-align: right;">83</td> </tr> <tr> <td>IV. „</td> <td>4·5</td> <td style="text-align: right;">38·47</td> </tr> </table>	I. csőben	20	} cm-re szivja fel a vizet, tehát	126	} grm.-cm. munkát végez.	II. „	14	106·8	III. „	10	83	IV. „	4·5	38·47
I. csőben	20	} cm-re szivja fel a vizet, tehát	126	} grm.-cm. munkát végez.														
II. „	14		106·8															
III. „	10		83															
IV. „	4·5		38·47															
				Manometerben 21 cm-re szivja fel a vizet.														
7:20	68	21	1428															
7:25				0·005 grm. cocain bőr alá.														
7:30	76	22·1	1680															
7:32	78	21·5	1680															
7:35	78	21·5	1680															
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">I. csőben</td> <td style="width: 20%;">20·2</td> <td rowspan="4" style="width: 10%; vertical-align: middle;">} cm-re szivja fel a vizet, tehát</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">128·2</td> <td rowspan="4" style="width: 10%; vertical-align: middle;">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „</td> <td>14·5</td> <td style="text-align: right;">114·6</td> </tr> <tr> <td>III. „</td> <td>11</td> <td style="text-align: right;">100·4</td> </tr> <tr> <td>IV. „</td> <td>5</td> <td style="text-align: right;">47·5</td> </tr> </table>	I. csőben	20·2	} cm-re szivja fel a vizet, tehát	128·2	} grm.-cm. munkát végez.	II. „	14·5	114·6	III. „	11	100·4	IV. „	5	47·5
I. csőben	20·2	} cm-re szivja fel a vizet, tehát	128·2	} grm.-cm. munkát végez.														
II. „	14·5		114·6															
III. „	11		100·4															
IV. „	5		47·5															
				Manometerben 21·5—22 cm-re szivja fel a vizet.														
7:40	72	20·5	1480															
7:42				0·01 grm. cocain bőr alá.														
7:48	76	20	1520															
7:52	72	20	1448															
7:57	80	20·5	1640															
8:—	78	21·6	1640															
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">I. csőben</td> <td style="width: 20%;">21</td> <td rowspan="4" style="width: 10%; vertical-align: middle;">} cm-re szivja fel a vizet, tehát</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">138·9</td> <td rowspan="4" style="width: 10%; vertical-align: middle;">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „</td> <td>15</td> <td style="text-align: right;">122·6</td> </tr> <tr> <td>III. „</td> <td>11</td> <td style="text-align: right;">100·4</td> </tr> <tr> <td>IV. „</td> <td>5</td> <td style="text-align: right;">47·5</td> </tr> </table>	I. csőben	21	} cm-re szivja fel a vizet, tehát	138·9	} grm.-cm. munkát végez.	II. „	15	122·6	III. „	11	100·4	IV. „	5	47·5
I. csőben	21	} cm-re szivja fel a vizet, tehát	138·9	} grm.-cm. munkát végez.														
II. „	15		122·6															
III. „	11		100·4															
IV. „	5		47·5															
				Manometerben 23 cm-re szivja fel a vizet. Kísérletet abbahagyom, a légsövet össze- varrom.														

## XXV.

## A XXIV. kísérlet nyúla.

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy léggéssel kürtölt le- vegő cma-be	Percenként kürtölt le- vegő cma-ben	M e g j e g y z é s
6:10				Az állat súlyos beteg benyomását teszi, igen gyenge. Légcsőcanüle-t bevezetem.
6:40	48	12·5	600	
				Manometerben 16·5 cm-re szivja fel a vizet.
				I. csőben 15 } cm-re szivja fel a vizet, tehát 70·8 } II. „ 10 } 54·5 } III. „ 7 } 40·67 } IV. „ 3·5 } 23·27 } } grm.-cm. munkát végez.
6:48				0·01 grm. cocain bőr alá.
6:58	52	12·5	650	0·01 grm. cocain bőr alá.
7:—				
7:5	64	13·6	820	
7:8	72	12·5	900	
				I. csőben 16 } cm-re szivja fel a vizet, tehát 80·6 } II. „ 11 } 65·9 } III. „ 7·5 } 46·69 } IV. „ 4·5 } 38·47 } } grm.-cm. munkát végez.
7:15	76	13	988	Manometerben 18 cm-re szivja fel a vizet.

## XXVI.

## 1320 grm. súlyú nyúl.

6:4				Légcsőmetszés.
7:20	70	23	1610	Légzésszám csökkenése a DRESER-féle készülékkel való vizsgálatkor 9%.
				I. csőben 21 } cm-re szivja fel a vizet, tehát 138·4 } II. „ 15·5 } 130·9 } III. „ 104·1 } 104·1 } IV. „ 5·5 } 57·47 } } grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 23—24 cm-re szivja fel a vizet.

Idő: óra, percz	Légzésszám perczenként	Egy légréssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Perczenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s											
7:36				0.5 grm. Chloralhydrat-ot fülvénaiba fecskendezek.											
7:38				Narcosis, cornealis reflex nem váltható ki.											
7:45	66	17	1122	Légzésszám csökkenése a DRESER-féle készülékkel való vizsgálatkor 0%.											
7:50	60	18	1080	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>I. csőben 16</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="font-size: 0.8em; vertical-align: middle;">cm-re szívja fel a vizet, tehát</td> <td>80.64</td> <td rowspan="4" style="font-size: 0.8em; vertical-align: middle;">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „ 11</td> <td>65.94</td> </tr> <tr> <td>III. „ 8</td> <td>53.12</td> </tr> <tr> <td>IV. „ 4.8</td> <td>43.78</td> </tr> </table>	I. csőben 16	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	80.64	} grm.-cm. munkát végez.	II. „ 11	65.94	III. „ 8	53.12	IV. „ 4.8	43.78
I. csőben 16	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	80.64	} grm.-cm. munkát végez.											
II. „ 11			65.94												
III. „ 8			53.12												
IV. „ 4.8			43.78												
				Manometerben 17—18 cm-re szívja fel a vizet.											
8:—				0.02 grm. Cocain bőr alá.											
8:08	75	20	1500												
	85.7	20	1614												
8:09	88	19	1672												
8:15	88.5	17.5	1548.7												
8:20				0.02 grm. Cocain bőr alá.											
8:28	88.2	18.5	1631	Cornealis reflex kiváltható.											
				<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>I. csőben 19</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="font-size: 0.8em; vertical-align: middle;">cm-re szívja fel a vizet, tehát</td> <td>113.7</td> <td rowspan="4" style="font-size: 0.8em; vertical-align: middle;">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „ 13</td> <td>92.1</td> </tr> <tr> <td>III. „ 9</td> <td>67.23</td> </tr> <tr> <td>IV. „ 5</td> <td>47.5</td> </tr> </table>	I. csőben 19	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	113.7	} grm.-cm. munkát végez.	II. „ 13	92.1	III. „ 9	67.23	IV. „ 5	47.5
I. csőben 19	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	113.7	} grm.-cm. munkát végez.											
II. „ 13			92.1												
III. „ 9			67.23												
IV. „ 5			47.5												
				Manometerben 22—23 cm-re szívja fel a vizet.											
8:35	91	20	1820	Légzésszám csökkenése a DRESER-féle készülékkel vizsgálatkor 5.2%.											
				Az állat egyszer-egyszer felemeli a fejét, nagyon felületesen alszik.											
8:40				0.02 grm. Cocain bőr alá.											
8:43				Az állat felébredt, erősen nyugtalanodik.											
3:45	104	16	1664												
8:47	105	15.5	1630.5												
8:50	100	19	1900	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>I. csőben 20</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="font-size: 0.8em; vertical-align: middle;">cm-re szívja fel a vizet, tehát</td> <td>126</td> <td rowspan="4" style="font-size: 0.8em; vertical-align: middle;">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „ 13</td> <td>92.1</td> </tr> <tr> <td>III. „ 9.5</td> <td>74.9</td> </tr> <tr> <td>IV. „ 5.5</td> <td>57.47</td> </tr> </table>	I. csőben 20	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	126	} grm.-cm. munkát végez.	II. „ 13	92.1	III. „ 9.5	74.9	IV. „ 5.5	57.47
I. csőben 20	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	126	} grm.-cm. munkát végez.											
II. „ 13			92.1												
III. „ 9.5			74.9												
IV. „ 5.5			57.47												
				Manometerben 23—24 cm-re szívja fel a vizet.											

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy légzésszám kiváltott le- vegő cm-a-ban	Percenként kiváltott le- vegő cm-a-ban	M e g j e g y z é s
8 55	96·7	14	1837	
9 —				0·02 grm. Cocain bőr alá.
9 08	96·7	14	1353	Az állat alszik, cornealis reflex kiváltható, de végtagjainak csipésére, szúrására nem reagál.
9 09	92	10	920	Légzés igen felületes 0·005 grm. atropint fecskendezek a fülvénaiba, de nincs semmi hatással.
9 12				Légzés megszűnt; mesterséges légzést al- kalmazok 2 perczig.
9 15				Légzés megindult.
9 17	100	9	900	
9 20				Légzés megszűnt, mesterséges légzés 3 perczig.
9 23	91	5	455	
9 26	56	5·7	320	
9 27				Légzés egészen felületes, mesterséges lég- zést alkalmazok.
9 28	88	6·3	320	
9 30-től 10 30-ig				Még háromszor kellett mesterséges légzést alkalmazni minden esetben 2—3'-ig.
10 40	88	13·1	1160	
10 50	72	15	4080	Az állat életben maradt.

## XXVIII.

1100 grm. súlyú nyúl.

6 20				Légcsőmetszés.
—	75	17·5	1312·5	
7 05	75	18	1350·0	
	76·9	18	1384·2	
				I. csőben 16·5
				II. „ 11·8
				III. „ 8
				IV. „ 4
				85·75
				75·88
				53·1
				30·4
				gramm- munkát végez.
				Manometerben 18 cm-re szivja fel a vizet.

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy légréssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
7·12	76	18	1368	
7·14				0·02 grm. Cocain bőr alá.
7·20	79	20	1580	
7·21	81	17·5	1487·5	
7·23	81	17·5	1487·5	
7·28	91	17	1547	
	96·7	16	1547·2	
7·30	91	17	1547	
7·32	92	17	1564	
				I. csőben 17·8
				II. „ 12·4
				III. „ 8·5
				IV. „ 4·6
				cm-re szivja fel a vizet, tehát
				99·8
				83·8
				60·0
				39·3
				grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 20—21 cm-re szivja fel a vizet.
7·40	100	17	1700	
7·42	93·7	16	1500	
7·45	93·7	17	1593	
7·55				0·02 grm. Cocain bőr alá.
8·3	96·7	18	1740·6	
8·5	96·5	18	1740	
8·8	100	18	1800	
8·14	96·7	17	1644	
8·15	107	14	1499	
8·17	107	14	1499	Göresrohamok.
8·20	109	13	1417	
	83·3	14	1166·6	
8·24	63·8	10	638	
	75	10	750	Göresrohamok.
8·25	83·3	12	1000	Cornealis reflex nem váltható ki. Manometerben 12, 10, 8, 5, 3 cm-re szivja fel a vizet.
8·26				Légzés megszűnt. Mesterséges légzés 3 perczig.
8·30	108	11	1188	
				I. csőben 12·5
				II. „ 8·5
				III. „ 6
				IV. „ 3·5
				cm-re szivja fel a vizet, tehát
				49·2
				40·3
				29·88
				23·27
				grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 14—15 cm-re szivja fel a vizet.

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy léggéssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
8:34	40	6	240	
8:35				Légzés megszűnt, mesterséges légzés 4 perczig.
8:39				Légzés megindult.
8:40	70	9	630	
8:42	54	7	378	
8:45	30	6	180	
8:46				Légzés megszűnt, mesterséges légzés 4 perczig.
8:50				Légzés megindult. Élénk cornealis reflex.
8:53	60	10	600	
8:58	50	8	400	
8:59	26	7	208	
8:59 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>				Légzés megszűnt, mesterséges légzés 1 perczig.
9:1	70	10	700	Légzés megindult. Az állat életben maradt.

## XXIX.

1000 grm. súlyú nyúl.

6:30				Légcsömetszés.
7:10	83	17	1411	
				I. csőben 15·5
				II. „ 11
				III. „ 8
				IV. „ 4
				cm-re szívja fel a vizet, tehát
				75·55
				65·9
				33·1
				30·4
				gramm-munkát véggez.
7:18				Manometerben 16·5 cm-re szívja fel a vizet.
7:28	85·7	17	1466·9	0·01 grm. Tropococain bőr alá.
7:30				
7:45	91	18	1638	0·02 grm. Tropococain bőr alá.

Idő: óra, percz	Légzészám percenként	Egy lég/éssel kifűrtett le- vegő cms <sup>3</sup> ben	Percenként kifűrtett le- vegő cms <sup>3</sup> ben	M e g j e g y z é s
				I. csőben 17 } II. „ 12·2 } III. „ 8·8 } IV. „ 4·5 } Manometerben 18—19 cm-re szivja fel a vizet. 0·02 grm. Tropococain bőr alá. I. csőben 16 } II. „ 11 } III. „ 7·5 } IV. „ 4 } Manometerben 18 cm-re szivja fel a vizet. 0·02 grm. Tropococain bőr alá. I. csőben 14·5 } II. „ 10 } III. „ 7 } IV. „ 3·5 } Manometerben 16 cm-re szivja fel a vizet.
8·—	100	18	1800	91 81·1 64·2 38·47 grm.-cm. munkát végez
	94	18	1694	
8·05	91	17·5	1592	
8·08				
8·15	91	15	1365	
8·20	86	16	1376	
8·25	88	15	1320	
8·33	83	15	1255	
8·35				
8·43	81	18·5	1578	
8·54	79	14	1096	
8·59	81	11	891	

## d) Apomorphin.

HARNACK<sup>8</sup> vizsgálta igen behatóan a nyúl lélekzésére való hatását. Kísérleteit a légesőcanule-el összekötött MAREY-dob segítségével végezte. Megállapította, hogy az apomorphinnak úgy bőr alá, mint vérbe fecskendezése után a lélekzés erősen szaporává lesz; de csakhamar gyérül, ilyenkor egy második befecskendezés megint emeli a lélekzés számát, ha nem is olyan

erősen, mint az első s a hatása is rövidebb ideig tart. Ezt így lehet ismételni többször, csak az adagot kell emelni; míg végül az apomorphin befevskendezésére a lélekzés nem lesz szapora, hanem ellenkezőleg folytonosan gyérül, végül teljesen megszünik. Mesterséges lélekzés ilyenkor nem segít. Természetesen, ha az állat nincsen elaltatva, akkor az apomorphin okozta heves izgatottság és göresök a lélekzés görbét igen szabálytalanná teszik. Vagus átmetszésnek nincs befolyása az apomorphin hatására, tehát ez direkt a lélekző központot izgatja, nagy adagban pedig előzetes izgatás után bénítja.

HARNACK azonban nem terjesztette ki vizsgálatait a lélekzés volumenének, erejének és munkájának megváltozására, ezért végeztem ebben az irányban néhány kísérletet:

Urethan bódulatban 5 mgrm. apomorphin (XXXI. kís.) bőr alá fevskendezve a lélekzést szaporábbá teszi (17·5%) s mivel volumenét kezdetben csak kevésel (5·5%) csökkenti, az egy perc alatt kiürített levegő mennyisége nagyobb a rendesnél (11%). De csakhamar erősebben kisevbedik a lélekzés volumene (33%) s így az egy perc alatt kiürített levegő mennyisége is kisebb (23·8%). A lélekzés ereje és munkája is jóval a rendes alatt marad (30%). A második adag eleinte kevésel növeli a lélekzés volumenét, később csökkenti (36%); a perczenként kilehelt levegő mennyisége 28%-kal, a lélekzés ereje és munkaképessége 42%-kal kisebb a rendesnél.

$\frac{3}{4}$  mgrm. apomorphin vérbe fevskendezve 50%-kal szaporábbá, de felületesebbé teszi a lélekzést. Hatása csak 1 perczig tart, ezután a lélekzés csaknem teljesen rendes. Ekkor  $\frac{3}{4}$  mgrm. befevskendezése megint emeli a lélekzés számát, de csak kisebb mértékben és hatása még hamarabb elmulik.  $1\frac{1}{2}$  mgrm-mal még egyszer előidézhető ez a hatás, de a negyedik vérvbevskendezés ( $2\frac{1}{2}$  mgrm.) után a lélekzés igen felületes s csak néha-néha van egy-egy mélyebb lélekzés. A perczenként kilehelt levegő mennyisége, valamint a lélekzés ereje is folytonosan csökken, végül a lélekzés megszünik a nélkül, hogy a legesekélyebb dyspnoe jelentkezett volna. Mesterséges lélekzés nem segít.

Ha az állatot nem altattam el (XXXII. kís.), akkor a vér-

befecskendezés után közvetlenül a lélekzés igen szapora, de az egyes lélekzések volumene és munkája igen kicsi. Azonban csakhamar jelentkezik az állat erős izgatottsága, mikor nemcsak szaporán, hanem mélyen és erősen is lélelzik, a munkája is eléri a rendes értéket, sőt egyszer-egyszer jóval a fölé emelkedik. Ez az izgatottsági stadium  $2\frac{1}{2}$  óra alatt megszűnik s ezután a lélekzés teljesen normalis.

Tehát *elaltatott állatnál apomorphin a lélekzést szaporává teszi, de volumenét és munkaképességét csökkenti. Ha az állat nincs elaltatva, akkor a kifejlődő izgatottsági szakban nemcsak szaporább a lélekzés, hanem volumene és munkája is nagyobb a rendesnél.*

e) Nicotin.

Vérbe fecskendezve az apomorphinhoz hasonlóan hat: a lélekzés számát az első  $\frac{1}{2}$  perczben 50—100%-kal emeli, de a volumenét (35%) s a mi talán még fontosabb, erejét (28%) csökkenti. A következő perczekben a lélekzés gyérül, volumene és ereje nő, de azért a rendes értéket egyik sem éri el. Itt is, mint az apomorphinnál egy második s harmadik befecskendezéssel újból elő lehet idézni ezen tüneteket. (XXX. kís.)

XXX.

1300 gm. súlyú nyúl.

Idő: óra, percz	Légzésszám perczenként	Egy lélegzéssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Perczenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s																
6:50				Légcsőmetszés.																
7:40	100	18	1800																	
7:45	96·7	18	1740																	
				<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>22</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">em-re szívja fel a vizet, tehát</td> <td>152·5</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">gramm-munkát véggez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>15·8</td> <td>131·0</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>10·8</td> <td>96·8</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>6</td> <td>68·4</td> </tr> </table>	I. csőben	22	}	em-re szívja fel a vizet, tehát	152·5	}	gramm-munkát véggez.	II. "	15·8	131·0	III. "	10·8	96·8	IV. "	6	68·4
I. csőben	22	}	em-re szívja fel a vizet, tehát	152·5	}	gramm-munkát véggez.														
II. "	15·8			131·0																
III. "	10·8			96·8																
IV. "	6			68·4																
				Manometerben 25·5—26 cm-re szívja fel a vizet.																

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy léggéssel kiürített le- vegő cm-a-ben	Percenként kiürített le- vegő cm-a-ben	M e g j e g y z é s												
7:51				0.2 mgrm Nicotint fülvenába fecskendezek. Légzésszám: a befecskendezés előtt 10 másodpercenként 18, a befecskende- zés után az első 10 másodperczben 31, a másodikban 27, harmadikban 26.												
7:55	113	15	1695	<table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>I. csőben 20</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">cm-re szívja fel a vizet, tehát</td> <td>126</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „ 14</td> <td>106.8</td> </tr> <tr> <td>III. „ 9.5</td> <td>74.9</td> </tr> <tr> <td>IV. „ 5.5</td> <td>57.47</td> </tr> </table> <p>Manometerben 23 cm-re szívja fel a vizet.</p>	I. csőben 20	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	126	}	} grm.-cm. munkát végez.	II. „ 14	106.8	III. „ 9.5	74.9	IV. „ 5.5	57.47
I. csőben 20	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	126	}	} grm.-cm. munkát végez.											
II. „ 14			106.8													
III. „ 9.5			74.9													
IV. „ 5.5			57.47													
8:5	111	15.5	1720.5													
8:15	100	16	1600													
8:24	96.7	17	1643													
8:25				<table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>I. csőben 21</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">cm-re szívja fel a vizet, tehát</td> <td>138.4</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „ 15</td> <td>122.6</td> </tr> <tr> <td>III. „ 10</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td>IV. „ 6</td> <td>68.4</td> </tr> </table>	I. csőben 21	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	138.4	}	} grm.-cm. munkát végez.	II. „ 15	122.6	III. „ 10	83	IV. „ 6	68.4
I. csőben 21	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	138.4	}	} grm.-cm. munkát végez.											
II. „ 15			122.6													
III. „ 10			83													
IV. „ 6			68.4													
8:30				0.2 mgrm Nicotint fülvenába fecskendezek. Légzésszám: a befecskendezés előtt 10 másodperczben 18, a befecskendezés után az első 10 másodperczben 30, a másodikban 22, a harmadikban 22.												
8:33	120	12	1304													
8:38	109	14	1526													
8:40				0.2 mgrm. Nicotint vérbe fecskendezek. Légzésszám: a befecskendezés előtt 10 másodpercenként 19, a befecskende- zés után az első 10 másodperczben 24, a másodikban 20, harmadikban 19.												
8:42	107	14	1498	<table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>I. csőben 19</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">cm-re szívja fel a vizet, tehát</td> <td>113.7</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „ 13</td> <td>92.1</td> </tr> <tr> <td>III. „ 9</td> <td>67.4</td> </tr> <tr> <td>IV. „ 5</td> <td>47.5</td> </tr> </table> <p>Manometerben 22 cm-re szívja fel a vizet.</p>	I. csőben 19	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	113.7	}	} grm.-cm. munkát végez.	II. „ 13	92.1	III. „ 9	67.4	IV. „ 5	47.5
I. csőben 19	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	113.7	}	} grm.-cm. munkát végez.											
II. „ 13			92.1													
III. „ 9			67.4													
IV. „ 5			47.5													

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy léggéssel kiürített le- vegő cm-a-ben	Percenként kiürített le- vegő cm-a-ben	M e g j e g y z é s
8:46 8:50	107	15	1605	0.4 mgrm. Nicotint vérbefecskendezek. Légzésszám: a befecskendezés előtt 10 másodpercenként 18½, a befecsken- dezés után az első 10 másodpercz- ben 35, a másodikban 27, a harma- dikban 25.
8:51 8:52	133	11	1463	Az I. csőben a vizet 17 cm-re szivja fel, tehát 91 grm-cm. munkát végez.
8:54 8:55	107	13.5	1441	Manometerben 19 cm-re szivja fel a vizet. Manometerben 20 cm-re szivja fel a vizet. Az I. csőben a vizet 18 cm-re szivja fel, tehát 102.0 grm-cm. munkát végez.
8:57 9:2	104 101	14 15	1456 1515	I. csőben 19 II. „ 14 III. „ 9.5 IV. „ 5.5
9:15	100	16	1600	cm-re szivja fel a vizet, tehát 113.6 106.8 74.9 57.47
				grm-cm. munkát végez.
				Kísérletet abbahagyom.
XXXI.				
1300 grm. súlyú fehér nyúl.				
6:20 6:40 7:5	75	18	1350	1.5 grm. Urethan bőr alá. Légcsömetszés.
				I. csőben 18.5 II. „ 12.8 III. „ 8.5 IV. „ 4
				cm-re szivja fel a vizet, tehát 107.8 89.3 60.0 30.4
				grm-cm. munkát végez.
				Manometerben 22 cm-re szivja fel a vizet.

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy légréssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
7·15				0·005 gm. Apomorphin bőr alá.
7·19	81	18	1458	
7·20	85·7	17·5	1500	
7·22	88·2	17	1500	
7·24	85·7	16	1372	
7·25				I. csőben 15·5 } II. „ 10 } III. „ 7 } IV. „ 3·5 } cm-re szivja fel a vizet, tehát
				75·6 } 54·5 } 40·6 } 23·7 } gram-cm. munkát végez.
7·29	85·7	12	1028	Manometerben 20 cm-re szivja fel a vizet.
7·32				0·005 gm. Apomorphin bőr alá.
7·35	83·3	15	1250	
	85·7	13·5	1028	
7·36	83·3	14	1166	
7·38	85·7	12	1028	
7·40	85·7	12·5	1071	
				I. csőben 14·5 } II. „ 9 } III. „ 6·2 } IV. „ 3 } cm-re szivja fel a vizet, tehát
				66·38 } 44·1 } 40·1 } 17·1 } gram-cm. munkát végez.
7·58	85·7	11·5	985	Manometerben 17 cm-re szivja fel a vizet.
8—	84·5	11·5	971	
8·2				0·00075 gm. Apomorphint a fülvénába fecskendezek.
				Befecskendezés előtt légzés szám 10 másodperczenben 14, befecskendezés után légzésszám az első 10 másodperczenben 24, a másodikban 21, a harmadikban 20, a negyedikben 19, az ötödikben 16
8·3				0·00075 gr. Apomorphin fülvénába.
				A légzésszám az első 10 másodperczenben 19, a másodikban 18, a harmadikban 18
8·3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>				0·0015 gm. Apomorphin vénába.
				A légzésszám az első 10 másodperczenben 19, a másodikban 18, a harmadikban 17, negyedikben 16, ötödikben 15, hatodikban 14.

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy léggéssel kürtölt le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kürtölt le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s															
8·4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>				0·0025 grm. Apomorphin fülvénába. A légzésszám az első 10 másodperczben 15, a másodikban 15, harmadikban 15. Szabálytalan légzés.															
8·6	62·5	9	562·5	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>11</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>38·</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="font-size: 0·8em; vertical-align: middle;">grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>8</td> <td>34·8</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>5</td> <td>20·7</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>3</td> <td>17·1</td> </tr> </table> <p>Manometerben 11 cm-re szivja fel a vizet, de egyszer-egyszer olyan mély lég- zést végez, hogy 30 cm-re is felszivja a vizet.</p>	I. csőben	11	}	38·	}	grm.-cm. munkát végez.	II. "	8	34·8	III. "	5	20·7	IV. "	3	17·1
I. csőben	11	}	38·		}	grm.-cm. munkát végez.													
II. "	8		34·8																
III. "	5		20·7																
IV. "	3		17·1																
8·7	60	7	420																
8·15	50	11	550	Exitus, mesterséges légzés nem használ.															
8·25	41	11	455																
8·30	42	10	425																
8·40																			
XXXII.																			
1200 grm. súlyú szürke hím nyúl.																			
6·20				Légcsömetszés.															
6·50	60	15	900	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>16</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>80·6</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="font-size: 0·8em; vertical-align: middle;">grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>11·5</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>7·5</td> <td>46·69</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>4</td> <td>30·4</td> </tr> </table> <p>Manometerben 18 cm-re szivja fel a vizet.</p>	I. csőben	16	}	80·6	}	grm.-cm. munkát végez.	II. "	11·5	72	III. "	7·5	46·69	IV. "	4	30·4
I. csőben	16	}	80·6		}	grm.-cm. munkát végez.													
II. "	11·5		72																
III. "	7·5		46·69																
IV. "	4		30·4																
7·—	60	15·3	920	0·001 grm. Apomorphint vena jugularis ext.-ba fecskendezek.															
7·4				Légzésszám: befecskendés előtt 10 másod- perczben 11, befecskendés után az első 10 másodperczben 17, a máso- dikban 17, a harmadikban 16, a negye- dikben 15.															

Idő: óra. perc	Légzésszám percenként	Egy léggéssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
7 5	80	14	1120	I. csőben 11 cm-re szivja fel a vizet, tehát 38 grm-cm. munkát végez.
7 7	80	15	1200	Manometerben 14 cm-re szivja fel a vizet.
7 8	72	16	1152	
7 10				0.001 grm. Apomorphin vénába. Légzésszám: befecskendés előtt 10 másodperczben 12, befecskendés után az első 10 másodperczben 18, másodikban 17.
7 11	80	13	1040	
7 15				I. csőben 14.5 } cm-re szivja 66.38 } grm-cm. II. „ 10 } fel a vizet, tehát 54.5 } munkát végez.
7 17	84	15.7	1320	Manometerben 17 cm-re szivja fel a vizet.
7 19	80	16.5	1320	Az állat erősen izgatott. I. csőben a vizet rendszeren 16 cm-re szivja fel, de néha 26 cm-re, tehát 80.6 grm-cm., illetőleg 213 grm-cm. munkát végez.
				Manometerben 17.5, 19, 22, 26 cm-re szivja fel a vizet.
7 25	88	17	1540	
	84	16.6	1400	I. 16, 20, 22 } II. csőben 11, 16, 23 } cm-re szivja 80.6, 126, 152 } III. 7.5, 9, 14 } fel a vizet, tehát 65.9, 139, 288.3 } grm-cm. munkát végez. IV. 3.5, 5, 6 } 46.69, 67.23, 162.5 } 23.27, 47.5, 68.4 }
7 40	80	17.5	1400	Manometerben 27, 18, 19, 25, 20.5, 18, 18, 19, 28, 26, 18 cm-re szivja fel a vizet.
7 45				Az állatot leoldom a padról, igen erősen izgatott.
8 30				Az izgatottság csökkent egy keveset.
9 35				Az állat csaknem teljesen nyugodt. Újból kikötöm.
10 —	56	16.4	920	
	64	16.2	1040	

Idő: óra, perc	Lézészám percenként	Egy lézéssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> .ben	Percenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> .ben	M e g j e g y z é s	
				I. csőben 14·5	} cm-re szívja fel a vizet, tehát } grm.-cm. munkát végez.
				II. " 10·5	
				III. " 7·5	
				IV. " 4	
				Manometerben 16·5—16·8, 17 cm-re szívja fel a vizet.	

## f) Picrotoxin.

$\frac{1}{2}$  mgrm. pro klgrm. (XXXIII. kís.) picrotoxin bőr alá feeskendezve, csak gyengén hat a lélekezésre: volumene 7—9%-kal, az egy perc alatt kilehelt levegő mennyisége 11—12%-kal, a lélekezés munkája pedig 20—30%-kal növekedik.

$1\frac{1}{2}$  mgrm. pro klgrm. kezdetben a lélekezést igen szaporává (40%), nagy volumenűvé (24%) és nagy erejűvé (100%) teszi. Csakhogy mikor már ilyen erősen izgatja a lélekező központot, akkor ez az izgalom már áterjed a nyúltvelő többi központjaira is, nevezetesen a görcsokozóra s így igen súlyos görcsrohamok támadnak. Rendesen ezek alatt a lélekezés megszűnik, de legtöbbször a görcs multával megint magától megindul. Végül egy igen hosszú görcsroham után a lélekezés sem önként, sem mesterséges lélekezésre nem indul meg, ezzel egyidejűleg a szív is megáll.

Már TSCHUDI<sup>9</sup> ajánlotta 1847-ben a picrotoxin mérgezés ellen bódítók alkalmazását. A picrotoxin és az altatók, nevezetesen morphiur, chloralhydrat, paraldehyd, amylenehydrat, közti antagonizmussal CHRICHTON BROWN<sup>10</sup>, AMAGAT<sup>11</sup>, BÓKAY<sup>12</sup>, KOEPPEN<sup>13</sup>, KOSSA<sup>14</sup> és GOTTLIEB<sup>15</sup> foglalkoztak; mindnyájan megállapították, hogy az elaltatott állatok a picrotoxin halálos adagának még hétszeresét is elbírók. KOEPPEN azt találta, hogy a chloralhydrattal elaltatott állat gyér, felületes lélekezését a picrotoxin a rendes szaporaságúvá és mélységűvé teszi. GOTTLIEB, ki DRESER-féle készülékkel végezte kísérleteit, úgy tapasztalta, hogy az

elaltatott állat lélekzését a pierotoxin csak kevésse képes emelni.

A XXXIV. kísérletem azonban bizonyítja, hogy a chloralhydrattól alvó nyúl felületes és gyér lélegzését 3 mgrm. pierotoxin a rendes szaporaságúvá és volumenűvé teszi:

## XXXIII.

1200 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy légzéssel kifúrtatott le- vegő cms-ben	Percenként kifúrtatott le- vegő cms ben	M e g j e g y z é s
10·20				Légesőmetszés.
11·12	64	16·2	1040	
11·16	56	16·4	920	
				I. csőben 14·5 } II. „ 10·5 } III. „ 7·5 } IV. „ 4 }
				cm-re szivja fel a vizet, tehát } 66·38 } 60·8 } 46·69 } 30·4 }
				grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 16·6 cm-re szivja fel a vizet.
				0·66 mgrm. Pierotoxin bőr alá.
11·19				
11·24	60	16·3	980	
11·30	64	16·2	1040	
11·35	64	17·4	1120	
11·40	64	18	1160	
				I. csőben 17 } II. „ 11·5 } III. „ 8 } IV. „ 5 }
				cm-re szivja fel a vizet, tehát } 91 } 72 } 53·1 } 47·5 }
				grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 18·4 cm-re szivja fel a vizet.
				0·88 mgrm. Pierotoxin bőr alá.
11·46	64	18	1160	
11·47				
11·51	68	18·8	1280	
11·53	76	19·2	1460	
11·55	80	18·5	1480	
				I. csőben 18·5 } II. „ 12·8 } III. „ 9 } IV. „ 5·5 }
				cm-re szivja fel a vizet, tehát } 107·8 } 89·3 } 67·23 } 57·47 }
				grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 21—21·5 cm-re szivja fel a vizet.



Idő: óra, percz	Légzésszám perczenként	Egy légréssel kiürített le- vegő cma-ben	Perczenként kiürített le- vegő cma-ben	M e g j e g y z é s
12·48	40	15	600	
12·49				Igen erős és hosszú roham.
12·50	38	16	608	
12·55				2 perczig tartó igen heves görcsroham után a légzés nem indul meg, mesterséges légzést hiába alkalmazok, szívműködés megszűnt.
XXXIV.				
1600 grm. súlyú fehér nyúl.				
2·10				Légesőmetszés.
3·—	85	22	1870	
3·10				1·25 grm. Chloralhydrat bőr alá.
3·15	70	20	1400	Narcosis.
·25	56	16	896	
3·26				3 mgrm. Picrotoxin subcutan (2 mgrm. pro klgr.).
3·35	66·6	20	1330	
3·45	80	24	1920	
3·55	82	22	1804	Az állat felébredt.
4·5	85	21	1785	
4·15	85	21	1785	

## g) Alkohol és Bor.

BINZ<sup>16</sup> és tanítványai állapították meg először, hogy az alkohol kis adagban a lélekző központot igen erőlyesen izgatja. Azóta számosan foglalkoztak ezzel a kérdéssel s különösen WILMANN<sup>17</sup>-nak sikerült ezt kellőleg bebizonyítania. WENDELSTADT<sup>18</sup> pedig emberen tett vizsgálatokat, melyekkel szintén megállapította az alkohol lélekzést izgató hatását, de emellett azt is tapasztalta, hogy a zamatos borok erősebben izgatják a lélekző központot, mint a mennyire az alkohol tartalmuknak

megfelelne. VOGEL<sup>19</sup> kimutatta, hogy a borban előforduló aethericus anyagok igen erőlyesen izgatják a lélelő központot.

Kísérleteim célja az volt, hogy megállapítsam, vajjon nyúlnál a bor vérbefecskendezésekor az alkohol hatás mellett a borban levő kivonati anyagoknak és aethericus anyagoknak hatása kimutatható-e?

Ebből a célból úgy jártam el, hogy zamatos tokaji, szomorodni borból 100 cm<sup>3</sup>-t átpárolásnak vetettem alá. A maradékot Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-al közömbösítettem és azután nyúlnak vérebe fecskendeztem (XXXVI. kís.); azt tapasztaltam, hogy a kivonati anyagok a lélelő központot nem izgatják, sőt ellenkezőleg a lélelőzést gyérebbe és felületesebbé teszik.

A párlat alkohol tartalmával egyenlő százaléku tiszta alkohol oldatot csináltam és vizsgáltam, vajjon a kettő hatása között mutatható-e különbség? Ezen kísérleteimben (6 drb) oly nagy egyéni különbségeket tapasztaltam a nyúlnak alkohol iránti érzékenységében, hogy a felvetett kérdést egész határozottan eldönteni nem tudtam. Igen valószínű azonban, hogy valami nagy különbség a borpárlat és a tiszta alkohol hatása között nem lehet.

A XLI. tábla mutatja, hogy az alkohol nemcsak a lélelőzés számát (19.1%), volumenét (11.7%) és a perczenként kiürített levegő mennyiségét (29%) növeli, hanem a lélelőzés erejét (24.6%) és munkáját (40%) is tekintélyesen fokozza, csakhogy hatása rövid ideig tart.

## XXXVI.

1300 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, percz.	Légzészám perczenként	Egy légzéssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Perczenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
7-30				Légcsőmetszés.
8-20	80	15	1200	
8-26				123 cm <sup>3</sup> bornak, az alkohol tartalmának átpárolgatása utáni maradékát Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> -al közömbösítve fűlvénába fecskendezem (8 cm <sup>3</sup> ).

Idő: óra. perc	Légzésszám percenként	Egy léggéssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
8·29	68	15	1020	
8·30	66·6	14	933	
8·35	68	14·5	986	
8·40	70	15	1050	
XLI.				
1550 grm. súlyú nyúl.				
6·50				Légesőmetszés. Jobboldali vena jugularis externába canule bevezetés.
7·40	68	26	1768	I. csőben 22 } II. „ 16 } III. „ 12 } IV. „ 7 } cm-re szivja } fel a vizet, } tehát } 152 } 139 } 119·5 } 93·1 } } grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 23–24 cm-re szivja fel a vizet.
7 50–52				10 cm. <sup>3</sup> 16%-os alkoholt fecskendezek be a vena jugularisba.
7·55	81	28	2268	
	79	28	2212	I. csőben 26 } II. „ 18 } III. „ 13 } IV. „ 8 } cm-re szivja } fel a vizet, } tehát } 213 } 176 } 140·2 } 121·6 } } grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 29–30 cm-re szivja fel a vizet.
7·59	75	28	2100	
8·2	71	27	1917	
8·10	69	27	1863	
8·20	69	25	1750	I. csőben 22 } II. „ 15 } III. „ 11·4 } IV. „ 6 } cm-re szivja } fel a vizet, } tehát } 152 } 122·6 } 89·74 } 68·4 } } grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 23 cm-re szivja föl a vizet.

## h) Aconitin.

Egy pár perczezel a halálos adag (0.35—0.40 pro klgr.) bőr alá fecskendése után a lélekezésszám a rendes érték felére s még az alá száll, a lélekezések azonban igen mélyek lesznek, volumenük (60—80%) nő, de a perczenként kilehelt levegő mennyisége mégis (50%) csökken. A lélekezések ereje (40%) és munkaképessége (100%) nagyobb a rendesnél. Megváltozik a lélekezések typusa is: a ki- és belélekezés szakadozott lesz, még pedig úgy, hogy a mély kilélekezésből visszatérő mellkas a közép állásban,  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{3}$  másodpercig nyugalomban marad s csak azután folytatja tovább a belélekezést; mikor ezt befejezte, megint a közép állásba tér vissza, itt megint megpihen s csak azután folytatja a kilélekezést s így tovább. Szépen látszik ez a MAREY-dobbal írt görbén: a be- és kilélekezést jelző vonalak alsó és felső félre szakadtak s a két felet egy kis vízszintes vonalka köti össze. Az ilyen lélekezés görbe igen jellegzetes az aconitin mérgezésre. Lassanként a lélekezés mindjobban gyérül, mind hosszabb lesz az az idő, mit a mellkas a közép állásban tölt, de a lélekezés ereje és volumene annál jobban nő. Végül ezek is fokozatosan csökkennek s a lélekezés görcsök között megszűnik.

BÖHM és EWERS<sup>20</sup> kísérleteikben az aconitum napellusból előállított úgynevezett német aconitint használták, mely azonban nem egységes anyag, hanem aconitinen kívül még pieroaconitint, aconint, stb. tartalmaz. Használták még pseudo-aconitin néven az aconitum ferox-ból előállított kristályos alkaloidot. Mindkettővel azt tapasztalták, hogy ha a mérgezés súlyos dyspnoe szakában az egyik vagy mindkét vagust átmetsették, a dyspnoe megszűnt s az állat még több óráig életben maradt. Az atropin vérbe fecskendezésének hasonló hatása volt.

SHELLONG<sup>21</sup> kísérleteiben nem tapasztalta a vagus átmetzés ezen befolyását, sem akkor, ha a dyspnoe kezdetén, sem akkor, ha a mérgezés előtt alkalmazta. Ellenben az atropin jótékony hatását ő is megerősíti:

„Meglepő látni, hogy súlyos aconitin dyspnoeaban lévő kísérleti állat, melynek halálát minden pillanatban várjuk,

atropin befeeskendezése után lassanként teljesen feléled, végül a lélekzés olyan egyenletes nyugodt lesz, mintha az állat teljesen intakt volna“.

WAGNER<sup>22</sup> viszont BOEHM tapasztalatát a vagus átmetszés jó hatásáról megerősíti, de az atropin befeeskendezésnek semmi hatását sem tapasztalja.

Fájdalom, az utóbbi két szerző eredeti dolgozatát nem tudtam megkapni: a referatumokban pedig, hogy milyen aconitinnel dolgoztak, nincs felemlítve.

Kísérleteimhez MERCK-féle „aconitum cryst. purum ex Aconito Napello“ használtam; *sem a vagus átmetszésnek* (XLII. XLV.), *sem az atropinnak* (XLVI.), *sem a kettőnek együtt való alkalmazásának semmi hatását kimutatni nem tudtam.* (XLV.).

Az atropin még a nem halálos (0.2 mgrm. pro klgr.) adag hatását sem tudta megakadályozni. Az ilyen adag is *a lélekzést gyéríti, volumenét, erejét és munkáját növeli.*

Valószínű, hogy az annyira különböző eredményeket, a kísérlethez használt különböző aconitin okozza. Fájdalom, nem volt módomban a különböző aconitum fajtoktól származó aconitineket megvizsgálni s így ezt a kérdést el nem dönthettem.

## XLII.

1400 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy léggzéssel kürített le- vegő cm-e-ben	Percenként kürített le- vegő cm-e-ben	M e g j e g y z é s											
6-50				Légesőmetszés, vagusok kiproeparálva.											
7-20	83·3	18	1500												
	85	18	1530	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>I. csőben 18</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>102</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „ 13</td> <td>92·1</td> </tr> <tr> <td>III. „ 9·5</td> <td>74·9</td> </tr> <tr> <td>IV. „ 5</td> <td>47·5</td> </tr> </table>	I. csőben 18	}	102	}	grm.-cm. munkát végez.	II. „ 13	92·1	III. „ 9·5	74·9	IV. „ 5	47·5
I. csőben 18	}	102	}	grm.-cm. munkát végez.											
II. „ 13		92·1													
III. „ 9·5		74·9													
IV. „ 5		47·5													
				Manometerben 21 cm-re szívja fel a vizet.											

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy léggéssel kürített le- vegő cms.ben	Percenként kürített le- vegő cms.ben	M e g j e g y z é s
7·25	83·3	18	1500	0·5 mgrm. aconitin bőr alá (tehát 0·35 mgrm. pro klgrm.) Typicus légzés görbe. Jobb oldali vagust átmetszem.
7·29				
7·32				
7·34	35·5	29	1029·5	I. csőben 26 } cm-re szivja 213 } grm-cm. II. „ 19 } fel a vizet, 196 } munkát tehát végez. Manometerben 29—30 cm-re szivja fel a vizet.
7·37	41·5	26	1079	I. csőben 30 } cm-re szivja 283·5 } grm-cm. II. „ 20 } fel a vizet, 218 } munkát III. „ 15 } tehát 186·75 } végez. IV. „ 8 } 121·6 } Manometerben 32—33 cm-re szivja fel a vizet.
7·38	36·5	28	1022	
7·40	22	34	748	
7·42	19	24	456	Baloldali vagust is átmetszem.
7·45	20	24	480	
7·50	14	13	182	I. csőben 20, 17, 12 cm-re szivja fel a vizet, tehát 126, 91·4, 45·3 grm-cm munkát végez.
7·52				Légzés megszűnt, szív működés igen gyenge, mesterséges légzést alkalmazok.
8·20				Szív működés is teljesen megszűnt.
XLIII.				
1520 grm. súlyú nyúl.				
6·30				Légcsőmetszés.
7—	79	17·5	1392·5	
	77	17·5	1357·5	

Idő: óra, percz	Légzésszám perczenként	Egy légréssel klüfített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Perczenként klüfített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
				<p>I. csőben 20·5 }                      II. „ 14 }                      III. „ 10·5 }                      IV. „ 6 }                      cm-re szivja fel a vizet, tehát</p> <p>132·3 }                      106·8 }                      83 }                      68·4 }</p> <p>grm.-cm munkát végez.</p>
7·6				<p>Manometerben 22 cm-re szivja fel a vizet.                      0·55 mgrm. aconitin bőr alá (tehát 0·35 mgrm pro klgr.)</p>
7·10	75	20	1500	
	79	18·5	1471	
7·15	54·5	21	1144·5	
7·17	53	21	1115	
7·20	54·5	21	1144·5	<p>Typicus légzés görbe.</p> <p>I. csőben 26 }                      II. „ 18 }                      III. „ 12 }                      IV. „ 7 }                      cm-re szivja fel a vizet, tehát</p> <p>211 }                      176·6 }                      119·6 }                      93·1 }</p> <p>grm.-cm munkát végez.</p>
				<p>Manometerben 27—28 cm-re szivja fel a vizet.</p>
7·25	37	24	888	
7·28	34·5	25	862·5	
7·30	30	26	780	
				<p>I. csőben 27—31 }                      II. „ 19 20 }                      III. „ 13 }                      IV. „ 8 }                      cm-re szivja fel a vizet, tehát</p> <p>229—293 }                      196—218 }                      176 }                      121 }</p> <p>grm.-cm munkát végez,</p>
				<p>Manometerben 31—33 cm-re szivja fel a vizet</p>
7·33	24	27	648	
	22	28	626	
				<p>Manometerben 34, 30, 29, 26, 22 cm-re szivja fel a vizet.</p>
7·34				<p>I. csőben 16, 12, 8, 6, 4 cm-re szivja fel a vizet, tehát 80·6, 45·3, 19·8, 11·1, 4·9 grm.-cm munkát végez.</p>
7·35				<p>Légzés megszűnt, mesterséges légzés hiába 20 perczig, szív megállt.</p>

## XLV.

## 800 grm. súlyú hím nyúl.

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy légzéssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
11. —				Légszömetszés.
11.30	91	16	1456	
11.35	91	16	1456	
				I. csőben 15 } II. „ 10.5 } III. „ 7 } IV. „ 3.5 }
				cm-re szívja } fel a vizet, } tehát } 70.87 } 60.8 } 40.67 } 23.27 }
				grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 18 cm-re szívja fel a vizet. 0.12 mgrm. aconitin bőr alá.
11.44				
11.48	85.7	16	1371.4	
11.50	84	16	1344	
11.55	83.3	16	1333	
				I. csőben 16 } II. „ 11.5 } III. „ 7 } IV. „ 4.5 }
				cm-re szívja } fel a vizet, } tehát } 80.6 } 72 } 46.69 } 33.47 }
				grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 18.5—19 cm-re szívja fel a vizet. 0.22 mgrm. aconitin bőr alá (összesen 0.4 mgrm. pro klgrm.).
11.58				
12.2	71.4	15.2	885.2	
12.3	61.2	17	1040	
	58.8	17	1000	
				I. csőben 17 } II. „ 12 } III. „ 8.5 } IV. „ 5 }
				cm-re szívja } fel a vizet, } tehát } 91.4 } 78.5 } 60 } 47.5 }
				grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 20—21 cm-re szívja fel a vizet.
12.5	54	18	972	Minden belégzés és minden kilégzés után egy-egy kis időre a mellkas közép-állásban megáll.

Idő: óra, perc	Légzésszám percenként	Egy léggéssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s												
12:7				Jobboldali nervus vagust átmetsem, a légzésre nincs befolyással.												
12:8				Baloldali nervus vagust átmetsem, 5 mgrm. atropin fülvénába.												
12:10	27·5	10	275													
12:12				Légzés megszűnt. Mesterséges légzés nem jár eredménnyel.												
XLVI.																
850 grm. súlyú nyúl.																
11:—				Légcsőmetszés.												
11:35	85·7	16	1371	<table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>I. csőben 17</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">cm-re szivja fel a vizet, tehát</td> <td>91</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „ 11·5</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td>III. „ 8</td> <td>53·1</td> </tr> <tr> <td>IV. „ 4·8</td> <td>44·4</td> </tr> </table>	I. csőben 17	}	cm-re szivja fel a vizet, tehát	91	}	grm.-cm. munkát végez.	II. „ 11·5	82	III. „ 8	53·1	IV. „ 4·8	44·4
I. csőben 17	}	cm-re szivja fel a vizet, tehát	91	}	grm.-cm. munkát végez.											
II. „ 11·5			82													
III. „ 8			53·1													
IV. „ 4·8			44·4													
				Manometerben 19—19·5 cm-re szivja fel a vizet.												
11:43				0·17 mgrm. aconitin bőr alá (tehát 0·2 mgrm. pro klgrm.)												
11:48	75	17	1275													
11:52	75	17·2	1290													
11:57	73	18·5	1352													
12:—	66·6	19	1266	<table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>I. csőben 18·6</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">cm-re szivja fel a vizet, tehát</td> <td>108·95</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „ 13·5</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>III. „ 9·5</td> <td>74·9</td> </tr> <tr> <td>IV. „ 6</td> <td>68·4</td> </tr> </table>	I. csőben 18·6	}	cm-re szivja fel a vizet, tehát	108·95	}	grm.-cm. munkát végez.	II. „ 13·5	98	III. „ 9·5	74·9	IV. „ 6	68·4
I. csőben 18·6	}	cm-re szivja fel a vizet, tehát	108·95	}	grm.-cm. munkát végez.											
II. „ 13·5			98													
III. „ 9·5			74·9													
IV. „ 6			68·4													
				Manometerben 24—26 cm-re szivja fel a vizet.												
12:03	62·5	17	1062·5													
	61·2	16	979													
12:04				5 mgrm atropint fülvénába fecskendezek.												
12:06	50	16	800													

Idő: óra, percz	Légzészám percenként	Egy léggéssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
				<p>I. csőben 18 }            II. „ 12 }            III. „ 8·7 }            IV. „ 5 }            Manometerben 22—23 cm-re szivja fel a vizet.</p>
12·10	50	16	800	<p>cm-re szivja fel a vizet, tehát }            102 }            78·4 }            63·6 }            47·5 }            grm.-cm. munkát végez.</p>
12·15	49	16	784	
12·20	46	16	690	
				<p>I. csőben 17 }            II. „ 11 }            III. „ 8 }            IV. „ 4·5 }            Manometerben 20 cm-re szivja fel a vizet.</p>
12·30	50	15	750	<p>cm-re szivja fel a vizet, tehát }            91 }            65·9 }            53·1 }            38·47 }            grm.-cm. munkát végez.</p>
12·35	50	15	750	
12·40	50	15	750	
				<p>I. csőben 16·5 }            II. „ 11 }            III. „ 7·5 }            IV. „ 4 }            Manometerben 18 cm-re szivja fel a vizet.            0·26 mgrm. aconitin bőr alá (tehát 0·3 mgrm pro klgrm.).</p>
12·42				<p>cm-re szivja fel a vizet, tehát }            86 }            65·9 }            46·9 }            30·4 }            grm.-cm. munkát végez.</p>
12·45	52·7	15	790	
12·46	44	13	572	
12·47	43·5	14	609	
				<p>I. csőben 13 }            II. „ 10 }            III. „ 7 }            IV. „ 3·5 }            Manometerben 16 cm-re szivja fel a vizet.</p>
12·51	42·25	13	549	<p>cm-re szivja fel a vizet, tehát }            53·2 }            49·1 }            40·67 }            23·3 }            grm.-cm. munkát végez.</p>
12·55				
12·57				
1·10				Légzés fokozatosan gyérül és felületes lesz
1·12	60	10	600	légzés megszűnt, szív működés elég jó, pulsus szapora, mesterséges légzést alkalmazok,
1·40				légzés lassan, fokozatosan megindul.
				Az állat elpusztult.

## Irodalom.

1. JAKABHÁZY, Erdélyi Múzeum-Egyesület Értesítője. Orvosi szak XXII. évf. 1 füzet.
2. DRESER, Archiv f. exp. Pathologie u. Pharmacologie. 26. K. 237. lap.
3. DRESER, Pflüger's Archiv 72. K. 494. lap.
4. ANREP, Pflügers Archiv 21. K. 58. lap.
5. WOOD és CERNA, Journal of Physiologie 13. Kötet.
6. ADUCCO, Arch. ital. de Biolog. 13. Kötet.
7. MOSSO, Pflügers Archiv 47. K. 589. lap.
8. HARNACK, Archiv f. exp. Pathologie u. Pharmacologie 2. K. 254. lap.
9. TSCHUDI, Die Kokkelskörner und Pierotoxin. 1847. St. Gallen.
10. CRICHTON BROWN, Med. Journ. 1875. 409—540. lap.
11. AMAGAT, Jahresber. über d. Fortschritte der Pharmacogn. 1876. 619. lap.
12. BÓKAY, Dolgozatok a Kolozsvári F. J. Tud.-Egyetem Gyógyszertani és  
Általános kórtani intézetéből. 1888. 85. lap.
13. KOEPPEN, Archiv f. exp. Path. u. Pharmac. 29. K. 327. lap.
14. KOSSA, Magyar orvosi archivum 1892. év.
15. GOTTLIEB, Archiv f. exp. Path. u. Pharmac. 30. K. 21. lap.
16. BINZ, Zentralblatt f. inn. Med. 1891. 1. lap.
17. WILMANN'S, Pflügers Archiv 66. K.
18. WENDELSTADT, Pflügers Archiv 76. K.
19. VOGEL, Pflügers Archiv 67. K.
20. BÖHM u. EWERS, Archiv f. exp. Path. u. Pharmac. 1. K.
21. SCHELLONG, Inaug. — Dissert. München, 1884.
22. WAGNER, Inaug. — Dissert. Dorpat, 1887.