

# ÉRTESÍTŐ

## AZ ERDÉLYI-MÚZEUM-EGYESÜLET ORVOSTUDOMÁNYI SZAKOSZTÁLYÁBÓL.

---

XXXIII. kötet.

1911.

I. füzet.

---

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

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

### Néhány anyag lélekzésre való hatásának összehasonlító vizsgálata.\*

(Második közlemény.)

Írta: ISSEKUTZ BELA dr. intézeti tanársegéd.

#### II. A Morphinum és származékai.

A Morphinum moleculának két szabad hydroxylgyöke van. Ha ezek hydrogenjeit helyettesítjük, keletkeznek a Morphin származékai, melyek közül az orvoslás szempontjából legfontosabbak: a *Codein* = Morphinmetylaether, a *Dionin* = Morphin-aethylaether, a *Peronin* = Morphinbenzylaether és a *Heroin* = Diazethylmorphin.

A múlt század utolsó évtizedében igen sok vitára adott alkalmat, ezen anyagok lélekzésre való hatásának megállapítása. Összesen 10—15 dolgozat foglalkozott ezzel a kérdéssel s a vita végleges megállapodás nélkül hallgatott el.

1898-ban jelenik meg DRESER<sup>1</sup> első közlése a Heroinnal végzett vizsgálatairól. Szerinte a Heroin a nyúl lélekzését már 0.5 mgrm. pro klgrm. adagban gyéríti, de egyúttal a belélekzést nagyon megnyújtja, a rendesnél sokkal mélyebbé teszi, erejét és munkaképességét is erősen növeli. (I. tábla 1., 2.) De egy

\* Az I. rész ezen Értesítő XXXII. kötetének 131—167. oldalán jelent meg; ez előadatott az E. M. E. januárius hó 28.-án tartott orvosi szakülésen.

harmadik kísérletben (I. tbl. 3.) a lélekzés volumene nem növekedett, hanem határozottan csökkent; ezt ő az alkalmazott nagyobb adagnak (2 mgm.) tulajdonította. Egy 1215 grm.-os nyúl belélelkéssel végzett maximalis munkája 40·2 grm em. volt s ezt 2 mgm. Heroin 136·9 grm.-em.-re emelte fel.

„A lélekzések gyérülését, melyet a Heroin okoz, azok mélyülése, nagyobb erő kifejtése és munkája, a szervezetre nézve előnyös módon compensálja . . . Mindenesetre a Heroin okozta gyér, de lényegesen erőteljesebb lélekzés az akadályokat, melyet a fokozott váladék elválasztás okoz, könnyebben győzi le, a tüdőt jobban szellőzteti, mint a hörghurutosok szapora és felületes lélekzése.“

Tehát a Heroin a Morphinból, Codeinból, Dioninból — melyek a lélekzést gyéribbé, felületesebbé és gyengébbé teszik — előnyösen különbözik; ezért ajánlja a heroint mint köhögés ellenes szert, a Morphin helyett.

DRESER dolgozatára csakhamar élénk irodalmi vita indul meg. HARNACK<sup>2</sup> kimutatja, hogy a Heroin sokkal mérgeesebb, mint a Morphin. SANTESSON<sup>3</sup>, LEWADOWSKY<sup>4</sup> pedig nem találják a lélekzés gyérülése mellett a volumen növekedését. A második dolgozatában SANTESSON<sup>5</sup> 7 kísérlet közül kettőben tapasztalja a belélelkés mélyülését. FRAENKEL viszont kimutatja, hogy nemcsak a Heroin (I. tbl. 4) hanem a Monoazetylmorphin, a Codein, a Dionin, sőt a Morphin is (II. tbl. 1--3.) növeli a lélekzés volumenét. GUINARD<sup>7</sup>, LEO<sup>8</sup> megerősítik DRESER adatait, KAREWSKY<sup>9</sup>, WINTERNITZ<sup>10</sup>, STRUSBERG<sup>11</sup> pedig nem.

Legbehatóbban ezzel a kérdéssel IMPENS<sup>12</sup> foglalkozik s arra az eredményre jut, hogy a Morphin 12 kísérlet közül csak háromban (II. tbl. 5--16.), a Codein (III. tbl.) és Dionin (IV. tbl.) körülbelül a kísérletek felében, a Heroin pedig (I. tbl. 5--19.) minden esetben növeli a lélekzés volumenét. De IMPENS-nak is van egy kísérlete (I. tbl. 20.) „Les Analeptiques de la Respiration“<sup>13</sup> című dolgozatában, melyben a lélekzés volumene a Heroin hatása alatt határozottan csökkent.

Én kísérleteimben azt tapasztaltam, hogy a Heroin hatása alatt (I. tbl. 22--31.) hét kísérlet közül csak egyben mélyült a lélekzés, hatban pedig határozottan felületesebb lett. Éppen így

a lélekzés ereje és munkaképessége hat kísérletben csökkent s csak egyben nőtt. De a Morphinnal tett kísérleteim között (II. tbl. 17., 22.) is van egy olyan, a melyekben a lélekzés mélyült, ereje és munkaképessége nőtt.

Hogy megtudjan ezen annyira ellentmondó eredmények okát, táblázatokban állítottam össze az irodalomban található, DRESER-féle eszközzel tett kísérleteket. S hogy az egyes kísérletek jobban összehasonlíthatók legyenek, a lélekzés volumenét és a percenként kilehelt levegő mennyiségét 1 klgrm. testsúlyra számítottam ki.

Gondos összehasonlításnál azonnal feltűnik, hogy *mindazon kísérletekben, melyekben a lélekzés volumene növekedett, a rendes lélekzés volumene pro klgrm. testsúly számítva (a táblákban vastag számokkal nyomva) átlagosan sokkal kisebb, mint azokban a kísérletekben, a melyekben a lélekzés volumene csökkent.* Pl. DRESER kísérleteiben mikor a lélekzés volumene 2·3 cm.<sup>3</sup> és 1·6 cm.<sup>3</sup> volt (I. tbl. 1--2.), akkor az a Heroin hatása alatt növekedett; mikor 8·8 cm.<sup>3</sup> volt (I. tbl. 3.), csökkent. IMPENS-nak Heroinhoz használt kísérleti állatainak közepes lélekzés volumene 7·28 cm.<sup>3</sup> volt, a Morphinnal (II. tbl. 5., 13., 14.), Codeinnel (III. tbl. 1., 4., 5., 7., 8.) és Dioninnal (IV. 2., 4.) tett azon kísérleteiben, melyekben a lélekzés volumene növekedett, a közepes rendes volumen 8·16 cm.<sup>3</sup>, 7·54 cm.<sup>3</sup>, illetőleg 7·2 cm.<sup>3</sup> volt, ellenben azon kísérleteiben, melyekben a lélekzés volumene csökkent 9·6 cm.<sup>3</sup>, 11·27 cm.<sup>3</sup>, illetőleg 11·5 cm.<sup>3</sup> volt. Azokban a kísérleteimben, melyekben a volumen növekedett, a Heroinnal 9·5 cm.<sup>3</sup>, a Morphinnal 11·3 cm.<sup>3</sup> volt a rendes érték, de azokban, melyekben csökkent a közepes rendes érték, 14·15 cm.<sup>3</sup> illetőleg 17·3 cm.<sup>3</sup> volt.

Kiszámítottam, hogy mennyi a kísérleti nyúlak közepes rendes lélekzés volumene 1 klgrm. testsúlyra. A számítás céljára felhasználtam:

a) IMPENS<sup>13</sup> „Les Analeptiques de la Respiration“ című dolgozatában közölt 30 kísérletet. Találtam, hogy 1 klgrm. testsúlyú nyúlak közepes rendes lélekzés volumene, vagyis az egy lélekzéssel kilehelt levegő mennyisége osztva a testsúlylyal = 10·01 cm.<sup>3</sup>

b) IMPENS<sup>13</sup> dolgozatát 64 kísérlettel, melyben a Morphin származékok hatásával foglalkozik; közép értéknek kaptam 9.6 cm.<sup>3</sup>-t.

c) Saját 58 kísérletemet, melyből közép értéknek 14.5 cm.<sup>3</sup>-t kaptam.

I. tábla. Kísérletek Heroinnal.

Kísérlet száma	Kísérletező neve	Állat súlya	L é l e k z é s											+ Volumen növekedése vagy csökkentése	
			r e n d e s						mg. pro klgr. Heroin	befecskendezése után					
			száma	Egy lélekzéssel kiűrtett levegő cm <sup>3</sup> -ben		Perczenként kiűrtett levegő cm <sup>3</sup> -ben		száma		egy lélekzéssel kiűrtett levegő cm <sup>3</sup> -ben		perczenként kiűrtett levegő cm <sup>3</sup> -ben			
				pro klgr.	pro klgr.	pro klgr.	pro klgr.			pro klgr.	pro klgr.				
1	Dresler	2150	34	5.07	2.3	680	300	0.5	26	15.38	7.2	400	190	+	
2		2770	130	5.07	1.6	660	290	0.37	36	11.55	5.5	400	150	+	
3		1000	60	8.8	8.8	530	530	2	26	7.1	7.1	186	186	-	
4	Fraenkel	2050	120	7.3	3.6	880	420	0.5	18	13.3	6.6	240	120	+	
5	Impens	2350	60	17.6	7.4	1060	408	0.412	24	20.8	8.8	500	210	+	
6		2305	48	22	9.5	1060	460	0.435	18	26.6	11.5	480	200	+	
7		2310	72	18.6	8	1340	580	0.435	28	22.4	9.7	630	270	+	
7		1360	76	6.9	5	530	400	0.44	30	14	10	420	310	+	
9		2150	44	16.8	7.8	740	340	0.465	18	18.3	8.5	330	150	+	
10		2130	42	13.1	6.1	550	258	0.46	16	20	9.3	320	150	+	
11		2000	38	11.5	5.75	440	220	0.5	12	18.3	9.15	220	110	+	
12		1780	46	13	7.3	600	330	0.56	12	25	13.2	300	160	+	
13		2000	32	14.4	7.2	460	230	0.5	14	19.3	9.65	270	135	+	
14		1710	60	10.3	6	620	360	0.58	26	13	7.6	340	200	+	
15		1270	80	6.3	5	510	400	0.78	30	10.4	8	354	200	+	
16		1580	30	22.6	14.3	680	430	0.634	10	30	19	360	220	+	
17		2220	40	18	8.1	720	320	0.9	18	20	9	360	165	+	
18		2190	58	11.4	5.1	660	300	5.0	8	27.5	12.5	220	100	+	
19	2350	58	17.7	7.5	1030	440	10.0	2	67.5	28.8	270	110	+		
20	2250	40	17	7.5	680	300	0.89	26	16.1	7.1	420	190	-!		
21	1270	66	8.7	6.5	5.0	450	1.6	28	10	7.9	280	220	+		
22	Issekutz	1150	86	17.0	14.8	1452	1260	0.5	25	16	13.9	400	330	-	
23		1150	86	17.0	14.8	1452	1260	1.3	24	14	12.1	336	280	-	
24		1500	75	23	15.3	1725	1150	0.33	50	19.5	13	975	610	-	
25		1400	81	22.4	16	1814	1300	0.5	37	20	14.2	740	530	-	
26		1400	81	22.4	16	1814	1300	4.5	25	22	15.3	500	357	-	
27		1700	80	23.0	13.5	1840	1080	0.5	25	21	12.3	525	308	-	
28		1480	79	19	12.9	1501	1000	0.5	33	18	12.2	594	400	-	
29		1450	75	18	12.4	1350	930	0.5	62	15	10	930	640	-	
30		1450	75	18	12.4	1350	930	6.0	22	17	11.7	374	260	-	
31		1300	92	12.5	9.5	1137.5	870	0.76	25	17	13	425	327	+	

\* Archiv. internat. de Pharmacodynamie. Vol. VI. 162. lap és 166. lap.

II. tábla. Kísérletek Morphinnal.

Kísérlet száma	Kísérletező neve	Állat súlya	L é l e k z é s											Volumen növekedése + vagy csökkentése	
			r e n d e s						mg. pro klgr. Morphin	befecskendezése után					
			száma	Egy lélokezésel kifúrtott levegő cm <sup>3</sup> -ben		Percenként kifúrtott levegő cm <sup>3</sup> -ben		száma		egy lélokezésel kifúrtott levegő cm <sup>3</sup> -ben		percenként kifúrtott levegő cm <sup>3</sup> -ben			
	pro klgr.	pro klgr.	pro klgr.	pro klgr.	pro klgr.		pro klgr.	pro klgr.	pro klgr.	pro klgr.					
1	Fraenkel	?	96	6.4		620		0.5	44	9.0		400			+
2	"	?	68	4.4		300		0.54	50	8.8		440			+
3	"	?	60	8.6		520		0.45	40	12		680			+
4	"	?	40	10.5		420		5.00	24	9.1		260			
5	Impens	2550	52	18.4	7.21	960	376	1	42	18.5	7.25	780	305		+
6	"	1930	94	16.7	8.6	570	290	1	26	16	8.3	420	260		-
7	"	2100	32	21.2	10.1	680	327	1½	22	21	10	460	219		-
8	"	2150	38	22.6	10.5	860	400	1½	22	21	10	460	200		-
9	"	1500	46	21.9	14.5	1010	670	2	24	20	13.3	490	320		-
10	"	2150	30	19	9	590	278	2	24	17.2	8	430	200		-
11	"	2240	46	26.3	11.8	12.0	540	2½	24	25.8	11.6	620	256		-
12	"	2370	26	26.9	11.3	700	290	3	20	25	10.5	500	190		-
13	"	1520	54	12.9	8.5	690	400	4	15	13.3	9.2	400	280		+
14	"	1900	44	14.5	7.6	640	380	6	28	15	9.2	420	250		+
15	"	2520	36	31	12.3	1120	440	8	20	28	11.1	560	210		-
16	"	2350	34	24	10.2	820	348	7	20	23	9.8	460	200		-
17	Issekutz	1020	85.7	17	16.6	1457	1420	2½	57.5	15.8	15.4	910	890		-
18	"	1020	85.7	17	16.6	1457	1420	16	32.5	16	15.7	510	500		-
19	"	1500	85	17	11.3	1445	990	6	66	17.6	11.7	1166	770		+
20	"	1500	85	17	11.3	1445	990	10	30	23	15.3	690	460		+
21	"	1000	69.7	18	18	1200	1200	3	49	16.5	16.5	803	803		-
22	"	1000	69.7	18	18	1200	1200	12	37	14	14	518	518		-

III. tábla. Kísérletek Codeinnel.

Kísérlet száma	Kísérletező neve	Állat súlya	L é l e k z é s											Volumen növekedése + vagy csökkenése -	
			r e n d e s						mg. pro klgr.	befecskendezése után					
			száma	Egy lélekezéssel kiürített levegő cm <sup>3</sup> -ben		Percenként kiürített levegő cm <sup>3</sup> -ben		száma		egy lélekezéssel kiürített levegő cm <sup>3</sup> -ben		percenként kiürített levegő cm <sup>3</sup> -ben			
				pro klgr.			pro klgr.			pro klgr.		pro klgr.			
1	Impens	2350	42	18·5	7·7	780	350	5·0	30	21·2	9	640	270	+	
2	"	1900	52	15·0	7·8	780	410	6·0	40	14·5	7·6	580	300	-	
3	"	2290	42	26·6	11·6	1020	440	9·0	24	23·5	10·2	800	340	-	
4	"	2340	64	16·8	7·1	1080	500	9	44	17·7	7·5	780	330	+	
5	"	2115	54	16·6	7·8	900	420	10	36	20·2	9·5	740	350	+	
6	"	1525	42	21·4	14	900	600	10	36	18·3	12	660	400	-	
7	"	2640	48	18·3	6·9	880	330	11	30	22·6	8·5	640	250	+	
8	"	2345	42	19·5	8·3	820	348	13	26	23	10	600	213	+	
9	"	2350	36	27·5	11·7	990	400	13	28	25	10·5	700	210	-	

IV. tábla. Kísérletek Dioninnal.

1	Impens	2370	34	30·8	13	1050	440	9	24	28·3	11·9	680	250	-
2	"	2350	40	21·5	9·1	960	400	6	24	23·3	10	560	230	+
3	"	2490	60	22·8	9·1	1370	540	8	48	20·8	8·3	1000	400	-
4	"	2555	62	14·5	5·3	900	360	12	46	13·5	5·4	620	260	+

Feltűnő nagy a különbség az IMPENS és az én kísérleti nyúlaim lélekzés volumene között, ennek más okát, mint a faji sajátságot, nem tudom adni.

A mellékelt táblákról könnyen megállapítható, hogy mindazon kísérletekben, mikor a lélekzés volumene növekedett, az állat a kísérlet kezdetén felületesen lélekzelt, vagyis az egy lélekzéssel kilehelt levegő mennyisége 1 klgrm. testsúlyra kiszámítva jóval a közepes érték alatt volt. Ellenben mikor a nyúl lélekzése normalis volt, akkor úgy a Heroin, mint a Morphin, Codein, Dionin felületesebbé tette.

*Az egyes kísérletezők eredményei csakis azon véletlentől függtek, hogy milyenek voltak a kísérleti állataik.* PI FRAENKEL kísérleteihez mind igen felületesen lélekző állatokat használt, ezért találta, hogy a Morphin és minden származéka a belélekzést mélyebbé tette. Még jobban látszik a véletlen szeszélyes szerepe IMPENS kísérleteiben, ki *a Heroinnal mind felületesen lélekző állatokon, a Morpinnal csaknem mind mélyen lélekzőkön, a Codeinnel és Dioninnal vegyesen felületesen és mélyen lélekzőkön tette kísérleteit.* Bizonyára egészen más lett volna az eredménye, ha a Heroinhoz használt nyúlait Morphinhoz használta volna és viszont.

Egyedüli kivételt az I. tábla 16.-ik kísérlete képezi, melyben 1580 grmos nyúlnak 14·3 cm.<sup>3</sup> pro klgrm. volt a lélekzés volumene és még is növekedett az a heroin hatása alatt. Itt lehet egyszerűen sajtóhiba t. i., hogy nem 1580 grm., hanem 2580 grm. volt az állat súlya, mikor is a lélekzés volumene csak 8·7 cm.<sup>3</sup> pro klgrm. lett volna. Mindenestre IMPENS ezen egy kísérletével szemben áll az én hat kísérletem, melyben a lélekzés volumene határozottan csökkent s csak abban a kísérletemben növekedett, a melyben az én nyúlaimra megállapított közepes értéknél 14·5 cm.<sup>3</sup>-nél jóval kisebb volt a lélekzés volumene.

Lényegileg ugyanaz az oka annak is, hogy miért tapasztalta DRESER — ellentétben velem — kísérleteiben, a lélekzés erejének és munkaképességének növekedését. Az ő nyúlának egy lélekzéssel végzett legnagyobb normalis munkája 40·2 gm.-cm. volt. Én 48 kísérletben mértem meg a nyúlak lélekzésének munkaképességét s közepes értéknek 102·4 gm.-cm.-t kaptam.

Tehát DRESER állatai ilyen gyengén lélekzeltek, vagyis a munkaképességük igen kicsi volt, ezért növekedett az a Heroin hatása alatt.

A közölt táblázatokból az is kitűnik, hogy a befecskendezett anyag mennyiségével lélekezés szám csökkenése egyenes arányban áll, ez utóbbival ellenben fordítva arányos a lélekezés volumene pro klgrm., úgy, hogy a kettő szorzatának vagyis a perzenként kilehet levegő mennyiségének pro klgrm. legalább 110—150 cm.<sup>3</sup>-el kell egyenlő legyen; különben az állat levegő cseréje nem lenne kielégítő. Szépen látszik ez az összefüggés az én kísérleteimben (XLVIII., XLIX., L., LII., LV.): a Heroin befecskendezése után a lélekezés eleinte csak kevéssel gyérül, a volumene ellenben erősen csökken; később a lélekezés mind gyérből és gyérből lesz, de ezzel arányosan volumene nő, hogy egy bizonyos minimalis levegőcsere meglegyen. Ilyenkor különösen nagyobb adag után gyakran majdnem az eredeti nagyságát is eléri a lélekezés volumene.

Néhány kísérletemben mesterségesen felületessé tettem az állatok lélekezését azáltal, hogy 100° C-ú levegő hatásának tettem ki testüket. Ezen állatok lélekezését 1—2 et grm. morphin (LVIII.) gyérből tette, volumenét, munkaképességét növelte, a nélkül azonban, hogy az eredeti értékeket elérték volna.

*Tehát qualitativ különbség a Morphin, Codein, Dionin és a Heroin között a lélekezésre való hatás tekintetében nincsen. Mindegyik anyag a normalisan lélekező állat lélekezését gyéríti, volumenét erejét és munkaképességét csökkentti; de ha az állat felületesen és gyengén lélekzelt, akkor mindegyik anyag növeli a lélekezés volumenét erejét és munkaképességét.*



## XLVII.

1150 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, percz	Lélekzések percenként	Egy lélekzéstől kiürített le- vegő cms-ben	Egy perc alatt kiürített le- vegő cms-ben	M e g j e g y z é s
6 50				Légsömetszés.
7 50	88	17	1496	
	86	17	1452	
				I. csőben 17·4 } II. " 13·2 } III. " 9·5 } IV. " 5 }
				cm-re szivja fel a vizet, tehát } 95·37 } 95 } 74·9 } 47·5 }
				grm.-cm. munkát végez.
8 —				Manometerben 20 cm-re szivja fel a vizet
8 10	56 6	16	906 66	0·66 mgrm. Heroin subcutan.
8 15	53	14	743	
				I. csőben 12 } II. " 7·5 } III. " 7 } IV. " 4·5 }
				cm-re szivja fel a vizet, tehát } 45·3 } 40 3 } 40·6 } 38 4 }
				grm.-cm. munkát végez.
8 20	28	16	448	Manometerben 14 cm-re szivja fel a vizet.
8 25	25	16	400	
8 30	23	16 5	379 5	
				I. csőben 15 } II. " 11 } III. " 8 } IV. " 4 5 }
				cm-re szivja fel a vizet, tehát } 68 } 65·9 } 53 1 } 38 4 }
				grm.-cm. munkát végez.
8 36				Manometerben 16 cm-re szivja fel a vizet.
8 46	25 5	14	357	2·34 mgrm. Heroin subcutan.
9 —	24	14	336	
				I. csőben 12 } II. " 9 } III. " 7 } IV. " 4 }
				cm-re szivja fel a vizet, tehát } 45 3 } 44 1 } 40 6 } 30 4 }
				grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 15 cm-re szivja fel a vizet.

## XLVIII.

1500 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, perc	Lélekzetszám percenként	Egy lélekzéssel kifűrtett le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Perzenként kifűrtett le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s																
7 30				Légsömetszés.																
8 30	75	23	1725	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>18·8</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">cm-re szivja fel a vizet, tehát</td> <td>108·9</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">gramm- munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „</td> <td>13</td> <td>92·1</td> </tr> <tr> <td>III. „</td> <td>10</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>IV. „</td> <td>6</td> <td>68·4</td> </tr> </table>	I. csőben	18·8	}	cm-re szivja fel a vizet, tehát	108·9	}	gramm- munkát végez.	II. „	13	92·1	III. „	10	85	IV. „	6	68·4
I. csőben	18·8	}	cm-re szivja fel a vizet, tehát	108·9	}	gramm- munkát végez.														
II. „	13			92·1																
III. „	10			85																
IV. „	6			68·4																
8 41				Manometerben 21 cm-re szivja fel a vizet. 0·5 mgrm. Heroin (0·33 mgrm. pro klgrm.)																
8 50	68	22·8	1550																	
8 55	63	21	1323																	
9 —	60	21	1260																	
9 10	56	20	1120	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>16</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">cm-re szivja fel a vizet, tehát</td> <td>80·6</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">gramm- munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „</td> <td>12</td> <td>78·4</td> </tr> <tr> <td>III. „</td> <td>8·7</td> <td>63·6</td> </tr> <tr> <td>IV. „</td> <td>4·3</td> <td>34·4</td> </tr> </table>	I. csőben	16	}	cm-re szivja fel a vizet, tehát	80·6	}	gramm- munkát végez.	II. „	12	78·4	III. „	8·7	63·6	IV. „	4·3	34·4
I. csőben	16	}	cm-re szivja fel a vizet, tehát	80·6	}	gramm- munkát végez.														
II. „	12			78·4																
III. „	8·7			63·6																
IV. „	4·3			34·4																
9 20	50	19·5	975	Manometerben 17 cm-re szivja fel a vizet.																
9 25	47	19·5	916·5																	
10 30				Kísérletet félbeszakítom.																
11 —	79	21	1575	Újból kikötöm az állatot.																

## XLIX.

1400 grm. súlyú nyúl.

2 —				Légsömetszés.																
3 —	81	22·5	1822·5																	
	81	22·4	1814·4	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>19</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">cm-re szivja fel a vizet, tehát</td> <td>113·6</td> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">gramm- 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>4·8</td> <td>43·78</td> </tr> </table>	I. csőben	19	}	cm-re szivja fel a vizet, tehát	113·6	}	gramm- munkát végez.	II. „	14	106·8	III. „	10	83	IV. „	4·8	43·78
I. csőben	19	}	cm-re szivja fel a vizet, tehát	113·6	}	gramm- munkát végez.														
II. „	14			106·8																
III. „	10			83																
IV. „	4·8			43·78																

Idő: óra, perc	Lélekzések száma percenként	Egy lélekzésekkel 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														
3:8				0.7 mgrm. Heroin (0.5 pro klgrm.)														
3:15	56	19.5	1092															
3:16	58	19.6	1136															
3:20	47.5	18.5	878.5															
3:21	47	18	846															
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">I. csőben</td> <td style="width: 15%;">15.5</td> <td rowspan="4" style="width: 15%; vertical-align: middle;">} cm-re szívja fel a vizet, tehát</td> <td style="width: 15%;">75.6</td> <td rowspan="4" style="width: 15%; vertical-align: middle;">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>11.2</td> <td>68.4</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>8.5</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>4.5</td> <td>38.47</td> </tr> </table>	I. csőben	15.5	} cm-re szívja fel a vizet, tehát	75.6	} grm.-cm. munkát végez.	II. "	11.2	68.4	III. "	8.5	60	IV. "	4.5	38.47
I. csőben	15.5	} cm-re szívja fel a vizet, tehát	75.6	} grm.-cm. munkát végez.														
II. "	11.2		68.4															
III. "	8.5		60															
IV. "	4.5		38.47															
3:25	46	18.5	831															
3:30	37	20	740															
3:32	36	19.5	702															
3:35	36	20	720															
3:40	40	21	840															
3:45	35	21	735															
3:49				1 mgrm. Heroin (0.71 mgrm. pro klgrm.)														
3:55	39	20.4	795.6															
4:—	37.5	20.5	768.75															
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">I. csőben</td> <td style="width: 15%;">18</td> <td rowspan="4" style="width: 15%; vertical-align: middle;">} cm-re szívja fel a vizet, tehát</td> <td style="width: 15%;">102</td> <td rowspan="4" style="width: 15%; vertical-align: middle;">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>13</td> <td>92.1</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>9.5</td> <td>74.9</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>5</td> <td>47.5</td> </tr> </table>	I. csőben	18	} cm-re szívja fel a vizet, tehát	102	} grm.-cm. munkát végez.	II. "	13	92.1	III. "	9.5	74.9	IV. "	5	47.5
I. csőben	18	} cm-re szívja fel a vizet, tehát	102	} grm.-cm. munkát végez.														
II. "	13		92.1															
III. "	9.5		74.9															
IV. "	5		47.5															
4:10	38	21.6	820.8															
4:15	36	21.7	781.2															
4:19				2 mgrm. Heroin (1.4 mgrm. pro klgrm.)														
4:25	36.5	20	730															
4:30	31	20.5	636.5															
4:35	27	21	567															
4:40	25	21.6	540															
4:45	25	22.3	557.5															
	26	22	572															
				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">I. csőben</td> <td style="width: 15%;">18</td> <td rowspan="4" style="width: 15%; vertical-align: middle;">} cm-re szívja fel a vizet, tehát</td> <td style="width: 15%;">102</td> <td rowspan="4" style="width: 15%; vertical-align: middle;">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>13</td> <td>92.1</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>9.5</td> <td>74.9</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>5</td> <td>57.4</td> </tr> </table>	I. csőben	18	} cm-re szívja fel a vizet, tehát	102	} grm.-cm. munkát végez.	II. "	13	92.1	III. "	9.5	74.9	IV. "	5	57.4
I. csőben	18	} cm-re szívja fel a vizet, tehát	102	} grm.-cm. munkát végez.														
II. "	13		92.1															
III. "	9.5		74.9															
IV. "	5		57.4															

Idő: óra, perc	Lélekészszám percenként	Egy lélekészéssel kiürített to- vógó cm-ben	Percenként kiürített lo- vógó cm-ben	M e g j e g y z é s
4 50	30	21	620	
4 55	27	21	567	
4 56				4·2 mgrm. Heroin (3 mgrm. pro klgrm.)
5 5	20	21	420	
5 10	26	21·3	553·8	
5 20	25	21·5	537·5	
5 27	22	21·3	468·6	
				I. csőben 18 5
				II. " 13·5
				III. " 10
				IV. " 6
				cm-re szívja fel a vizet, tehát
				107·8
				99·33
				83
				68·4
				grm.cm. munkát végez
5 35	23	22	506	
5 40	25	22	500	
5 50	28	21·5	588	
L.				
1700 grm. súlyú nyúl.				
6 —				Légsőmetszés.
7 —	80	23	1840	
				I. csőben 30
				II. " 14
				III. " 11
				IV. " 7
				cm-re szívja fel a vizet, tehát
				126
				106·8
				100·4
				93·1
				grm.cm. munkát végez.
7 10				0·85 mgrm. Heroin (0·5 mgrm. pro klgrm.)
7 20	60	20	1200	
7 22	58	19·5	1131	
7 25	55	19	1045	
7 30	50	19	950	
				I. csőben 16·5
				II. " 12
				III. " 8
				IV. " 5
				cm-re szívja fel a vizet, tehát
				85·75
				78·4
				53·1
				47·5
				grm.cm. munkát végez.
7 40	30	21	630	
7 45	28	21·2	593·6	
7 50	23	22	506	

Idő : óra, perc	Lélekzészám percenként	Egy lélekzessel kitértett le- vegő cm-ben	Percenként kitértett le- vegő cm-ben	M e g j e g y z é s							
8 —	25	21	525	I. esőben 19 II. „ 13·2 III. „ 9·5 IV. „ 6	<table border="0"> <tr> <td rowspan="4">                     cm-re szívja fel a vizet, tehát                 </td> <td>113·7</td> <td rowspan="4">                     } gramm- munkát végez.                 </td> </tr> <tr> <td>97·2</td> </tr> <tr> <td>74·9</td> </tr> <tr> <td>68·4</td> </tr> </table>	cm-re szívja fel a vizet, tehát	113·7	} gramm- munkát végez.	97·2	74·9	68·4
cm-re szívja fel a vizet, tehát	113·7	} gramm- munkát végez.									
	97·2										
	74·9										
	68·4										
<p>L I.</p> <p>1480 grm súlyú nyúl.</p>											
3 30 4 30	79	11	1501	Légesőmetszés.							
				I. esőben 18 II. „ 13 III. „ 8·7 IV. „ 5·5	<table border="0"> <tr> <td rowspan="4">                     cm-re szívja fel a vizet, tehát                 </td> <td>104·6</td> <td rowspan="4">                     } gramm- munkát végez.                 </td> </tr> <tr> <td>91·1</td> </tr> <tr> <td>63·6</td> </tr> <tr> <td>57·47</td> </tr> </table>	cm-re szívja fel a vizet, tehát	104·6	} gramm- munkát végez.	91·1	63·6	57·47
cm-re szívja fel a vizet, tehát	104·6	} gramm- munkát végez.									
	91·1										
	63·6										
	57·47										
4 45 5 — 5 15 5 25	63 45 33	18 17 18	1134 765 594	0 75 mgrm. Heroin (0 5 mgrm. pro klgrm.)							
				I. esőben 17 II. „ 11·2 III. „ 7·5 IV. „ 4·5	<table border="0"> <tr> <td rowspan="4">                     cm-re szívja fel a vizet, tehát                 </td> <td>91</td> <td rowspan="4">                     } gramm- munkát végez.                 </td> </tr> <tr> <td>68·3</td> </tr> <tr> <td>49·69</td> </tr> <tr> <td>38·47</td> </tr> </table>	cm-re szívja fel a vizet, tehát	91	} gramm- munkát végez.	68·3	49·69	38·47
cm-re szívja fel a vizet, tehát	91	} gramm- munkát végez.									
	68·3										
	49·69										
	38·47										
<p>L II.</p> <p>1450 grm. súlyú nyúl.</p>											
6 — 7 — 7 30 8 — 8 30 8 40	75 72 78 74 75	18 18·5 18·2 17·9 18	1350 1332 1409·6 1324·6 1350	Légesőmetszés.							

Idő : óra, percz.	Lélekzések perczenként	Egy lélekzések kiürített le- vegő ems-ben	Perczenként kiürített le- vegő ems-ben	M e g j e g y z é s			
				I. csöben 17·5 } II. „ 13 } em-re szívja } 96·4 } III. „ 9·5 } fel a vizet, } 92·1 } IV. „ 5·3 } tehát } 74·9 } 50·2 } grm.-em. } 0·75 mgrm. Heroin (0·5 mgrm. pro klgr.) } munkát } végez.			
8·50							
9 —	74	17	1258				
9·05	61	15·5	945·5				
9·15	62	15	930				
				I. csöben 16 } II. „ 11·2 } em-re szívja } 80·6 } III. „ 8 } fel a vizet, } 68·3 } IV. „ 4·5 } tehát } 53·1 } 30·4 } grm. em. } 0·70 mgrm. Heroin. } munkát } végez.			
9·20	62·5	15	937·5				
9·22							
9·29	56	14·7	824·6				
9·31	56	15	840				
9·40	53	15	795				
9·45	50	15·2	760				
9·46				2 mgrm. Heroin.			
9·52	53	16	848				
10 —	50	15	800				
10·05	42	15·5	651				
10·07	40	15·5	620				
				I. csöben 16 } II. „ 11·8 } em-re szívja } 80·6 } III. „ 8·5 } fel a vizet, } 74·4 } IV. „ 4·5 } tehát } 60 } 30·4 } grm.-em. } 5 mgrm. Heroin. } munkát } végez.			
10·12	37·5	16	600				
10·14	33	16	528				
10·15							
10·21	28	17	516				
10·23	27	17	499				
10·29	26	17·4	452				
10·35	23	17·5	392·5				
				I. csöben 16·5 } II. „ 12 } em-re szívja } 85·75 } III. „ 9 } fel a vizet, } 78·4 } IV. „ 4·8 } tehát } 67·2 } 43·8 } grm.-em. } munkát } végez.			
10·45	22	17	374				

LIII.

1300 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, perc	Lélekzések perzenként	Egy lélekzéssel kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Perzenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s			
6:30				Légesömetzés. I. csőben 12 } II. " 7.5 } III. " 5 } IV. " 2 } cm-re szívja fel a vizet, tehát } 45.3 } 40.8 } 20.75 } 10.5 } } grm.-cm. munkát végez.			
7:10	92	12.5	1137.5				
7:16							
				0.5 mgrm. Heroin (0.38 pro klgrm.).			
7:30	75	12	900	I. csőben 14.5 } II. " 10 } III. " 7 } IV. " 3.5 } cm-re szívja fel a vizet, tehát } 66.2 } 54.5 } 40.6 } 23.2 } } grm.-cm. munkát végez.			
7:45	46	13	618				
				0.5 mgrm. Heroin (0.38 pro klgrm.).			
7:50				I. csőben 17 } II. " 13 } III. " 9 } IV. " 5 } cm-re szívja fel a vizet, tehát } 91 } 93 } 67.2 } 47.5 } } grm.-cm. munkát végez.			
8:—	30	15	450				
8:10	32	15	480				
8:20	27	17!	459				
8:30	25	17	425				
8:40	26	16.5	421				

LV.

1020 grm. súlyú nyúl.

6:45				Légesömetzés. I. csőben 15.5 } II. " 11 } III. " 8 } IV. " 4.5 } cm-re szívja fel a vizet, tehát } 75.6 } 65.9 } 53.1 } 38.47 } } grm.-cm. munkát végez.			
7:50	85.7	17	1457				

Idő: óra, perc	Lélekzesszám percenként	Egy lélekzesszá- l-küirtett le- vegő cm-ben	Perenzenként küirtett le- vegő cm-ben	M e g j e g y z é s	
8:05	79	17	1343	0.5 mgr. Morphinum hydrochloric. subcutan.	
8:10					
8:25	75	16	1200		
8:35	73	16.2	1182		
8:38					
8:53	70	16	1120		
9:05	68	15	1020		
9:25	68.2	15	1023		
9:35					I. csőben 15 } II. " 10.5 } III. " 7.5 } IV. " 4 } em-re szívja fel a vizet, tehát 68 60.2 46.69 30.4 } grm.-cm. munkát végez.
9:50					1 mgrm. Morphin. hydrochlor. subcutan.
10:05	64	15	960	1 mgrm. Morphin. hydrochlor. subcutan.	
10:10	60	16	976		
10:15	57.5	15.8	910		
					I. csőben 13 } II. " 9.5 } III. " 7 } IV. " 3.5 } em-re szívja fel a vizet, tehát 53.2 49 40.67 23.27 } grm.-cm. munkát végez
10:30					2 mgrm. Morphin. hydrochloric. subcutan.
10:50	60	16	930		
	57	16	882		
10:56					2 mgrm. Morphin. hydrochloric. subcutan.
11:10	53.5	16.5	862.75		
11:17					4 mgrm. Morphin. hydrochlor subcutan.
11:35	50	16	800	6 mgrm. Morphin. hydrochloric. subcutan.	
11:40					
11:55	41.5	16	666.6		
12:—	40	16	640		
	36.6	16.6	707.5		
12:10	33	16.2	534.6		
12:15					I. csőben 14 } II. " 11 } III. " 7 } IV. " 4 } em-re szívja fel a vizet, tehát 61.7 65.9 40.67 30.4 } grm.-cm. munkát végez.
12:20	32.5	16	510		



LVI.

1500 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, perc	Lélekzések percenként	Egy lélekzéssel kifirított le- vegő cm-ben	Percenként kifirított le- vegő cm-ben	M e g j e g y z é s
6:40				Légcsömetszés.
7:40	85	17	1445	I. esőben 17 } II. „ 12·5 } III. „ 9 } IV. „ 5·5 } cm-re szívja fel a vizet, tehát
				91 85·16 67·23 57·47 } grm.-cm. munkát végez.
7:50	85	18	1530	
7:55				2 mgrm. Morphin. hydrochlor. subcutan.
8:10	77	17·5	1347·5	
8:20	80	18	1410	I. esőben 16 } II. „ 11 } III. „ 8 } IV. „ 5 } cm-re szívja fel a vizet, tehát
				80·6 68·3 53·1 47·5 } grm.-cm. munkát végez.
8:30				4 mgrm. Morphin. subcutan.
8:50	66	17·6	1166	
9:—				4 mgrm. Morphin. subcutan.
9:15	60	19	1140	
9:35	48	20	960	
9:50	44	21	924	
10:—	36	23	828	
				I. esőben 21 } II. „ 16 } III. „ 11·5 } IV. „ 7 } cm-re szívja fel a vizet, tehát
10:15	30	23	690	139 139·5 109·7 93·1 } grm.-cm. munkát végez.

LVIII.

1400 grm. súlyú nyúl.

8:40				Légcsömetszés.
9:20	60	22·5	1620	

Idő : óra, perc	Lélekzés szám percenként	Egy lélekzéssel 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
9:50				I. csőben 18 } II. „ 13·5 } III. „ 10 } IV. „ 6 } cm-re szívja fel a vizet, tehát
10:05	102	12·5	1275	102·0 } 99·35 } 83 } 68·4 } } grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 23 cm-re szívja fel a vizet. 100° C-ú levegőnek teszem ki az állat testét.
				I. csőben 11 } II. „ 7 } III. „ 5 } IV. „ 3 } cm-re szívja fel a vizet, tehát
10:15				38·11 } 27·2 } 20·7 } 17·1 } } grm.-cm. munkát végez.
10:35	75	13·5	1012·5	Manometerben 13—14 cm-re szívja fel a vizet.
10:42	52	18	936	0·02 grm. Morphin. bőr alá.
				I. csőben 16·5 } II. „ 11·2 } III. „ 8 } IV. „ 5 } cm-re szívja fel a vizet, tehát
10:50	45	20	900	85·75 } 68·37 } 53·1 } 47·5 } } grm.-cm. munkát végez.
				Manometerben 20 cm-re szívja fel a vizet.

## I r o d a l o m.

1. DRESER. Arch. f. gesammte Physiologie Pflüger 72 K. 80 l.
2. HARNACK, Münch. Med. Wochenschrift 1898. évf. 881. l.
3. SANTESSON, Münch. Med. Wochenschrift 1899. évf. 1375. és 1767. l.
4. LEWADOWSKY, Ach. f. Anatomie u. Physiologie 1899. évf.
5. SANTESSON, Arch. f. gesammte Physiologie Pflüger 81. K. 349. l.
6. FRAENKEL, Münch. Med. Wochenschrift. 1899. évf. 1525. l.
7. GUINARD, Journal de physiol. et path. gen. 1899. évf.
8. LEO, Deutsche Med. Wochenschrift, 1899. évf. 12. sz.
9. KAREWSKY, Ref. Therap. Monatshefte 1902. évf. 481. l.
10. WINTERITZ, Ref. Therap. Monatshefte 1899. évf. 469. l.
11. STRUSBERG, Arch. internat. de pharmacodyn. 4. kötet.
12. IMPENS. Arch. f. gesammte Physiologie Pflüger 78. K. 527. lap.

## III. A hörgök körkörös izomzatára ható anyagok.

BRODIES és DIXON<sup>1</sup> 1903-ban a hörgizomzat physiologiáját és pharmacologiáját vizsgálták a következő kísérleti berendezéssel: az urethannal altatott vagy curarinozott kísérleti állat (nyúl és macska) fél tüdőjét oncometerbe helyezték. Ezt plethysmograph-val kötötték össze s így regisztrálták a tüdő térfogatának változását. Olyan mesterséges lélekzést alkalmaztak, mely lehetővé tette pontosan egyenlő mennyiségű levegőnek befúvását, teljesen egyenlő rythmus és nyomás mellett. Így mindaddig, míg a hörgök körkörös izomzatának tonusa nem változott, minden belégzéskor egyenlő mennyiségű levegő fúvatván be a tüdőbe, annak térfogata *mindig* egyformán növekedett meg. De ha a hörgök izomzatának tonusa növekedett s ezáltal a hörgök lumene kisebbedett, csak kevesebb levegő juthatott be a tüdőbe és ezért térfogata csak kisebb mértékben nőhetett meg. Oly nagy fokú volt pl. muscarinnak, pilocarpinnak, physostigminnek, veratrinnak stb. befecskendezése után a hörgök izomzatának görse, hogy csak kevés levegő juthatott be a tüdőbe, annak térfogata a normalisnak alig  $\frac{1}{10}$ -ére nőtt meg belégzéskor. Ezért a mesterséges lélekzés nyomását növelni kellett, különben az állat megfulladt. Jóllehet, így teljesen kétségtelenné lett ezen anyagok hörgizmok görcsét okozó hatása, mégis, még a legújabb tankönyvek sem méltatják ezt, sőt HEUBNER, ki 1905-ben, tehát 2 évvel később foglalkozik a physostigmin mérgezéssel, annak hörgszűkítő hatásáról meg sem emlékezik. Pedig a pilocarpinnal, physostigminnel és veratrinnal végzett kísérleteim azt hiszem eléggé meggyőzőek, hogy ezen anyagok hörgizmok görcsét okozó hatásának fontos szerepe van a mérgezés lefolyásában. Ugyanis ezen anyagok vérbefecskendezése után az állat csakhamar a legsúlyosabb dyspnoeba esik, fejét hátraszegi, melső végtagjait a padlónak feszíti s így minden segédizmát igénybe véve, a legnagyobb erőmegfeszítéssel igyekszik levegőhöz jutni; mit legjobban bizonyít az, hogy ilyenkor a lélekzés ereje és munkája a normalisnak háromszorosára, sőt négyszeresére növekedik. Minden erőfeszítés daczára csakhamar cyanosis

fejlődik ki, az eddig szűk pupillák kitágulnak, majd az állat elveszti eszméletét, feje lehanyatlik s végül egy-két terminalis lélekzés, helyesebben ásítás után, a lélekzés megszűnik. Egy szóval ugyanazon tünetek fejlődnek ki, mintha a légesövet elzártam volna. Ha a mesterséges lélekzést erélyesen alkalmaztam, akkor az erős levegő befúvással az összehúzódtott hörgöket, mintegy mechanice kitágítottam s egyúttal a  $\text{CO}_2$  felhalmozódása következtében bénult lélekző központot felélesztettem, úgy, hogy az állat  $\frac{1}{2}$  perc múlva már csaknem teljesen normalisan lélekzett. Hogy a pilocarpin és physostigmin nem a lélekző központ bénításával okozták ezen tüneteket, már abból is kitűnik, hogy a mesterséges lélekzéssel felélesztett állatok lélekzése még  $\frac{1}{4}$  óra múlva is — ha a hörgők nem szűkültek megint össze — jóval szaporább, nagyobb volumenű és erősebb volt a normalisnál; annak megfelelően, hogy akkora adag pilocarpin vagy physostigmin, mely vérbefecskendezve a hörgözmok görcsöt okozza, subcután adva a lélekző központot izgatja. Ha egy anyag a lélekző központot bénítja, akkor a lélekzés lassanként csökken, ereje is fokozatosan kisebbedik, mint a cocainnál, apomorphinnál, aconitinnél látható, itt ellenben a lélekzés ereje és munkaképessége egészen az utolsó pillanatokig nagyobb a normalisnál. A lélekző központ bénítása miatt megszünt lélekzést sokkal nehezebben lehet mesterséges lélekzéssel megindítani, 5—10, sőt 15 perc is szükséges. Legfontosabb érvem azonban az, hogy előzetes atropin befecskendezés után a pilocarpin úgyszólván semmi tünetet sem okoz. Az pedig, hogy az atropin a vagus hörgizombeli végződéseit bénítja, BRODIE és DIXON-on kívül mások is különböző kísérletek segítségével megállapították.

#### a) Pilocarpin.

Ámbár igen tekintélyes a pilocarpin irodalma, mégis csak kevés adatot találunk a lélekzésre való hatásáról. Az 1880. év előtti kísérleti adatoknak nem tulajdoníthatunk nagy értéket, mert ezeket a kísérleteket részint jaborandus levél infusumával, részint pedig többé-kevésbé szennyezett pilocarpinnal végezték.

HARNACK<sup>2</sup> és MEYER 1880-ban kimutatták, hogy a jaborandus levél a pilocarpinon kívül még egy másik alkaloidát — jaborint — is tartalmaz, s hogy a kereskedésbeli pilocarpin igen gyakran jaborinnal fertőzve van. Ez utóbbi alkaloida pedig atropin módjára, vagyis sok tekintetben a pilocarpinnal ellentétesen hat. Ez magyarázza az 1880 előtti kísérletek ellentétes eredményeit.

HARNACK és MEYER tapasztalták, hogy néhány mgrm. (5 mgrm.) vérbefecskendezés után (3. ik kísérlet, 379. lap) a pulsus gyérült, a vérnyomás süllyedt, de csakhamar megint a normalisra emelkedett, a lélekzés dyspnoes és annyira szabálytalan lett, hogy mesterséges lélekzést kellett alkalmazniok 3 perczig.\* Ezután újabb adagokat fecskendeztek be, de a lélekzést többet nem említik, tehát valószínűleg abban szembetűnő változás nem volt. Nagy adag pilocarpin után a vagusok elvesztették ingerlékenységüket és a vérnyomás erősen esökkent a vasomotoros központ bénulása következtében. Egy más kísérletükben (385. lap) a pilocarpin vérbefecskendezve erős dyspnoet okozott, melyet azonban az atropin befecskendezése teljesen megszüntetett. Bőr alá fecskendezve 0.1 grm. (387. lap) a nyál elválasztást erősen fokozta, a pupilla szűk lett, az orrból híg nyálka folyt, a szemek könnyeztek. Később a lélekzésekor a szörtyzöregyek hallatszottak, melyek folyton szaporodtak és erősödtek. Ezzel arányosan mind súlyosabb és súlyosabb dyspnoe és orthopnoe fejlődött ki. „Igen erős izommegfeszítéssel és köhögéshez hasonló rohamokkal az állat a nyálkához hasonló tiszta folyadékot bőven ürített.“ Mégis a légszomj folyton növekedett, a pupillák kitágultak s erős convulsios göresök jelentkeztek, melyben az állat elpusztult. Ezt a dyspnoet és fulladást ők tüdő *oedemának* tulajdonították, melyet a nagyfokú véredény kitágulás okozott. Helyesen jegyzi meg azonban KUNKEL, hogy inkább a *bronchus*-beli nyállelválasztás igen erős fokozódásában kell a fulladás okát keresni. SÄNGER hét esetet közöl, melyben pilocarpint *eclampsia* ellen használták és fulladásos tünetek között heveny, halált okozó tüdővizenyő keletkezett.

\* Itt tehát a hörgők izomzatának görcse lépett fel, a melyet a mesterséges lélekzés megszüntetett. Én is úgy tapasztaltam, hogy az egyszer kitágított hörgők újabb pilocarpin adagoktól nem szűkülnek többé meg.

Néhány mgrm. pilocarpin vérbefecskendezése után fellépő dyspnoet HARNACK és MEYER a léleklő központ bántalmazásával magyarázták. (390. lap: „Dennoch lassen sich an Säugethieren auch schon nach kleineren Gaben, namentlich bei directer Injection ins Blut, Erscheinungen constatieren, die auf eine Affection von *Centren*, die in der *medulla oblongata* gelegen sind, hindeuten: es sind dies namentlich die Störungen der Respiration... die heftige Dyspnoë...“) Azonban így nincs megmagyarázva, hogy az atropin miért szünteti meg ezt a súlyos dyspnoet, mert hiszen az atropin maga is izgatja a léleklő központot.

Kísérleteimben azt tapasztaltam, hogy míg 8–10 mgrm. pilocarpin vérbefecskendezve minden esetben erős dyspnoet és orthopnoet, majd fulladást okozott (VII. és X. kísérlet. Lásd az I. görbét), addig 10 mgrm. atropin befecskendezése után 10 mgrm. pilocarpinnak semmi hatása nem volt. (IX. és XV. kísérlet.)

Hogy a léleklő központot 10 mgrm. pilocarpin nem bénítja, bizonyítja a X.-ik kísérletem, melyben ezen adag vérbefecskendése után a léleklés szaporább, nagyobb volumenű, de már a következő perczben a léleklés gyérül, volumene kisebbedik, ereje és munkaképessége ellenben a normalisnak kétszeresére emelkedik. A léleklés mind gyéribb és gyéribb, de a munkaképessége egészen az utolsó pillanatokig magas marad, végül a léleklés megszűnik. (L. mellékelt görbét.) Ekkor mesterséges léleklést alkalmazva, a léleklés 2 percz múlva rögtön nagy volumennel megindul s 8 percz múlva normalis szapora, csak a volumene valamivel kisebb. A második hasonló pilocarpin adagnak alig van valami hatása a léleklésre: az egyszer kitágított hörgők többet nem szűkülnek meg. Csak a harmadik befecskendezés után szűnik meg a léleklés, de ekkor nem a hörgizmok görese, hanem a léleklő központ bénulása következtében. Mert ekkor dyspnoe nem jelent-

I. Kísérlet pilocarpinnal. Jobbról balra olvasandó.



kezik, a lélekzés egyenletesen fokozatosan gyérül, volumene is fokozatosan csökken, s a mi a legfontosabb különbség a lélekzés ereje és munkaképessége már igen korán kisebb a normalisnál s a halál előtt alig egy pár *grm-cm.* Mesterséges lélekzésre az állat ugyan feléled, de a lélekzése sohasem éri el a rendes értékeket, az atropinnak sines semmi hatása s csakhamar a lélekzés végleg megszűnik. Vagus átmetszésnek nincs befolyása a pilocarpin hatására (XI. kísérlet).

Bőr alá fecskendezve sokkal nagyobb mennyiségeket bír el az állat.

2–3 mgrm. a lélekzésben nem okoz lényegesebb változást: az egyes lélekzések volumene kevéssel nő, de ezzel arányosan csökken a lélekzések száma, úgy, hogy a percenként kilehelt levegő mennyisége nem változik (VII. kísérlet).

5–10 mgrm. után úgy a lélekzések száma, mint volumene nő s így a percenként kilehelt levegő mennyisége 20–40 %-al nagyobb a normalisnál. A lélekzés munkaképessége 50–90 %-al növekedett. (XV. és XVI. kísérlet).

100–200 mgrm. halálos. (XVI. kísérlet.) Kezdetben a lélekzés szapora, volumene nagy, de csakhamar mind több és több szörtyzörej hallható, ezzel egyidejűleg a volumen kezd csökkenni, de a lélekzés szapora marad. Lassanként mind súlyosabb dyspnoe és orthopnoe fejlődik, melyet legjobban az mutat, hogy az állat a *manometerben* mind magasabbra szívja fel a vizet. Azután göresök jelentkeznek, melyek alatt a lélekzés igen szapora és nagy volumenű. Néha egy ilyen göresroham után az állat sok nyálat ürít, a szörtyzörejek megkevesbednek s a lélegzés javul, de ez nem tartós, mert lassanként a lélekzés gyengül s az állat a vasomotoros és lélekző központ bénulásának tünete között elpusztul. Gyakoribb azonban az az eset, hogy a dyspnoe folyton fokozódik s az állat a fulladás tünetei között pusztul el. Ilyenkor a mesterséges lélekzés vagy atropin nem segít, mert nem a hörgizmok görese okozza a fulladást, hanem a fokozott bronchus-beli nyál elválasztás és a tüdővizényő.

Tehát a pilocarpin különbözőképen hat a lélekzésre:

a) a lélekző központot kis adagban izgatja, nagy adagban előzetes izgatás után bénítja;

b) *vérbefecskendezve a hörgizmok görcsét és ezáltal fulladást okoz;*

c) *a bronchus-beli nyálélválasztást annyira növeli, hogy ez is okozhat a kifejlődő tüdővízenyővel együtt fulladást.*

#### b) Physostigmin.

BAUER<sup>3</sup> már 1866-ban azt állítja, hogy a *calabar*-bab kivonatával mérgezett állatok dyspnoeját a *glottis* és hörgizomzat görcse, a halálát pedig asphyxia okozza. BEZOLD és GÖTZ<sup>4</sup> szerint a mérég a vagus tüdőbeli érző végződéseinek izgatásával okozza a lélekzés számának növekedését, a halált pedig a lélekző központ bénulása és a hörgizomzat görcse okozza. WESTERMANN<sup>5</sup>, LABORDE<sup>6</sup> és LEVEN 1870-ben a halál okát tisztán csak a hörgizomzat görcsében keresik. HARNACK és WITKOWSKY<sup>7</sup> (1876-ban) kik igen behatóan foglalkoztak a physostigmin hatásával, így írnak: „A lélekzés kezdetben szapora, de nem sokára gyérül, majd teljesen megszűnik. Oly anyagok, melyek tapasztalás szerint a lélekző központot izgatják pl. apomorphin, ekkor hatástalanok maradnak . . . Hogy a lélekzés bénulását kell a physostigmin mérgezésnél a halál okának tekinteni, abból is kitűnik, hogy az állatok mesterséges lélekzés bevezetése után, a mérég viszonylag óriási adagját is hosszabb ideig jól elbírják . . . A lélekző *centrum* bénulása magyarázza, hogy az állatok néha a leghevesebb fulladási görcsök között pusztulnak el. A legtöbb esetben azonban a lélekzés bénulása mellett a motoros *sphaera paralyisise* annyira előrehaladt, hogy görcsök nem keletkezhetnek.“\*

Kísérleteik feljegyzésében mindenütt jelzik, hogy az állatnak erős dyspnoeja van, hogy a halál erős dyspnoe közben állott be, mégis ezen dyspnoe okát nem keresik; pedig a lélekző központ bénulása dyspnoet nem okozhat.

Az a physostigmin, mit kísérleteikhez használtak, sokkal gyengébb volt, mint a későbbi vizsgálóké. Mert pl. 5 mgrm.-tól vérbefecskendezve a nyúl nem pusztult el, csak 10 mgrm.-tól következett be a halál dyspnoe alatt (Tod unter Dyspnoe),

\* Hasonlót tapasztaltam a XVIII. kísérletemben.



ROTHBERGER<sup>8</sup> kísérleteiben pedig 1 mgrm. pro klgrm. már halálos volt s  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$  mgrm. erősen izgatta a lélekző központot. HEUBNER (1905-ben)<sup>9</sup> szerint 0.4 mgrm. pro klgrm. biztosan halálos vérbefecskendezve; ő is megállapítja, hogy a lélekzés megszünése a halál oka, de „kétségesnek látszik, vajjon nem egyszerűen a nyálkának igen bő *secretioja* a bronchusokban okoz fulladásos halált. Egy ilyen fulladásos halált ír le DANNEMANN galamboknál“. Csodálatos, hogy HEUBNER két évvel BRODIE és DIXON vizsgálatai után nem gondol a hörgizmok göresére!

Kísérleteimben a MERCK-féle Physostigminum salicylicum-ot használtam. HARNACK és HEUBNER vizsgálatai kiderítették, hogy a physostigmin különböző tetanust okozó alcaloidákkal (pl. calabarin) lehet szennyezve. Ezért a használtam physostigmint kipróbáltam oly módon, hogy belőle több béka hasi nyirok tömlőjébe 5—10 mgrm. ot fecskendeztem, de egyszer sem láttam tetanust. Azt, hogy eserolint vagy más hatástalan hasonló anyagot nem tartalmazott nagyobb mennyiségben, bizonyítja, hogy kísérleteimben vérbefecskendezve 0.57 mgrm. pro klgrm. salicylsavas physostigmin (= 0.42 mgrm. tiszta alcaloida) subcutan pedig 1.3 mgrm. pro klgrm. (= 1 mgrm. tiszta alcaloida) minden esetben halálos volt. De már 0.06 mgrm. pro klgrm.-nak bőr alá fecskendezve is van hatása (XVII. kísérlet): a lélekzés volumene ereje és munkaképessége kevéssel nő. 0.12 mgrm. pro klgrm. pedig a lélekzések volumenét 22—44 %-al emeli, de a percenként kilehelt levegő mennyisége csak 20—33 %-al nagyobbodik, mert a lélekzés szám 5—8 %-al kevesebb a normálnál, a lélekzés ereje 25—28 %-al, munkája pedig majdnem 100 %-al nagyobb. A következő két 0.18 mgrm. pro klgrm. adag már csak kevéssel képesek ezen értékeket növelni. Az állat az összesen kapott 0.74 mgrm.-ot pro klgrm. olyan jól eltűrte, hogy 3 óra múlva már csaknem teljesen normalis a lélekzése. A XVIII. kísérletben 0.7 mgrm.-ot pro klgrm. kapott subcutan a kísérleti nyúl és a lélekzés száma 20 %, volumene 10 %, ereje 12 %-al, munkaképessége 20 % al nagyobbodott, az egy perc alatt kilehelt levegő mennyisége pedig 30 %-al.

Halálos dosis (1.3 mgrm. pro klgrm.) bőr alá fecskendése után (XIX. kísérlet) is eleinte fokozódott a levegőcsere, de

csakhamar a lélekzések erősen gyérülnek, a volumenjük a rendesre vagy még az alá kisebbedik, az állat erősen nyugtalan, súlyos dyspnoe és orthopnoe fejlődik ki, ilyenkor a normalisnál 3-szor nagyobb munkát végez egy belélekzéssel. Csakhamar a  $\text{CO}_2$  felhalmozódása következtében elveszti eszméletét s a lélekzés megszűnik. A XX.-dik kísérletem mutatja, hogy előzetes atropin befecskendezésnek nincs hatása a mérgezés lefolyására.

A XXI.-dik kísérletemet (Lásd a II.-dik görbét) is érdemes felemlítenem, melyben 0'57 mgmot pro klgrm vérbefecskendeztem, rögtön súlyos dyspnoe és orthopnoe lépett fel s 2 percz mulva megszűnt a lélekzés, de mesterséges lélekzést alkalmazva már  $\frac{1}{2}$  percz mulva megindul nagy volumennel. Azonban a hörgök csakhamar megint összeszűkülnek s megint fulladás következik be, de  $\frac{1}{2}$  percznyi mesterséges lélekzésre megint megindul. Ekkor már a hörgizomzat többet nem jut göresbe, hanem a lélekző központ izgalmának tünetei fejlődnek ki, annak megfelelően, hogy ekkora adag bõraláfecskendezve, a lélekző központot izgatja. Hasonló második adag vérbefecskendezése után a lélekzés nagy dyspnoe és orthopnoe között megint megszűnik, de mesterséges lélekzéssel újból feléleszthető az állat. Azonban csakhamar a hörgök összeszűkültek s typosos tünetek között megfulladt a nyúl, mesterséges lélekzés megint segített rajta s így tovább ez a scena akárhányszor megismételhető volt.

Azt hiszem pusztán ez az egy kísérlet is eléggé bizonyítja, hogy a physostigmin a hörgizomzat görese által okozza a mérgezett állat fulladását. Mert alig képzelhető el, hogy 2 percz alatt, a mennyi idő kellett a vérbefecskendezéstől a lélekzés megszűntéig, a bronchus nyálkahártyája annyi váladékot termeljen, hogy az fulladást okozzon; de még nehezebben képzelhető el, hogy ez a sok váladék hová lenne  $\frac{1}{2}$

II. Kísérlet physostigminnel. Jobbról balra olvasandó.  
a) Mesterséges légzés 30 másodpercig.

perczig tartó mesterséges lélekzés alatt. A salivatio sem volt akkora, hogy abból jogunk legyen a bronchusbeli váladék elválasztás olyan óriási mértékére következtetni. De legjobban bizonyítja ezen feltevés tarthatatlanságát a XXI-dik kísérletnek a pilocarpinnal tett XVI-dik kísérlettel való összehasonlítása. Ez utóbbiban a hörgőkben óriási mennyiségben termelt váladék ölte meg az állatot, itt nagyon bő salivatio volt, a tüdők felett szörtyzörejek voltak hallhatók, lassan, fokozatosan növekedett a dyspnoe s mikor az állat megfulladt, mesterséges lélekzés nem segített.

*A physostigmin tehát kezdetben és kis adagban, a lélekző központot — részint direkt, részint a vagus sensibilis végződése útján (BEZOLD, GÖTZ és ROTHBERGER idézett vizsgálatai) — izgatja, nagy adagban a hörgizomzat görcsét s ezzel az állat fulladását okozza, de mesterséges lélekzéssel az állat megmenthető.*

### c) Veratrin.

BRODIE és DIXON kimutatták, hogy a veratrin igen erőlyesen hat a bronchus izomzatra, annak erős tartós görcsös összehuzódását idézi elő. Behatóbban a veratrinnal nem foglalkoztam, kísérleteimmel csakis arról akartam meggyőződni, hogy vajjon a veratrin vérbefecskendezve, hasonló tüneteket okoz-e mint a pilocarpin és a physostogmin. Mert ha ez így van, akkor ez nagyon megerősíti azon feltevésemet, hogy a pilocarpin és physostigmin mérgeknél a légzés megszüntét főleg a bronchus izomzat görcsös összehuzódása okozza.

Kísérleteimből (XXII.) (Lásd a III-dik görbét) kiderült, hogy a veratrin teljesen hasonló tünetek között okozza a légzés megszüntét, mint a pilocarpin és physostigmin, csak a veratrinnál a görcsösen összehuzódott bronchus izomzatot nehezebben lehet az erőlyes mesterséges légzéssel kitégítani. Ebben a tekin-



III. Kísérlet veratrinnal. Jobbról balra olvasandó.

tetben vizsgáltam 3 alkaloida között, fokozati különbséget tapasztaltam; legkönnyebben sikerült a bronchusok kitágítása a pilocarpinnál, nehezebben a physostigminnél és legnehezebben a veratrinnál.

## VII.

1500 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, perc	Lélekzés-szám percenként	Egy lélekzéssel kitértet le- vegő cm-ben	Percenként kitértet le- vegő cm-ben	M e g j e g y z é s
9.—				Légszömetszés.
10.—	85	17.5	1487.5	
10.20	87	17	1479	
10.30	86	17.2	1479.2	
10.34				2 mgrm. Pilocarpin subcutan.
10.38	80	18.5	1480	Salivatio.
10.45	80	18.5	1480	
10.48				2 mgrm. Pilocarpin subcutan.
10.50	82	18.5	1520	
10.55	80	18.6	1488	
11.—	82.2	18	1479	
11.05	85.7	17.6	1508	
11.06				1 mgrm. Pilocarpin subcutan.
11.09	85.7	18.5	1586	
11.15	86.9	18.75	1630	
11.20	83.3	18.8	1566	
11.20 <sub>2</sub>				1 mgrm. Pilocarpin subcutan.
11.25	84	18.5	1544	
11.30	82	19	1558	
11.35	85	19.2	1642	
11.36				8 mgrm. Pilocarpin vénába, rögtön igen erős dyspnoe kezdődik, pupillák szűkeek.
11.37	40	16	640	Nagyon nagy megerőltetéssel képes csak lélegzelni az állat, cyanosis fejlődik, a pupillák kitágulnak.
11.38	32	13	416	A légzés folyton ritkább és gyérebb lesz. Convulsiós göresök.
11.39				A légzés megszűnt, mesterséges légzést nem alkalmaztam.

IX.

1620 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, percz	Lélekzések perczenként	Egy lélekzéssel kitértet le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Perczenként kitértet le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
8·45				Légcsömetszés.
9·25	66·6	22	1465	
	65	22·5	1476	
9·30				0·01 grm. Atropin vénába.
9·33	65	23	1495	Tág pupilla.
9·40	66	23	1518	
0·45				0·01 Pilocarpin vénába.
9·47	70	21	1470	
9·49	65	22	1430	
10·—	67	22	1474	Kísérletet abbahagyom.

X.

1200 grm. súlyú nyúl.

2·—				Légcsömetszés.															
2·50	77	13	1000	<table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>15</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>75·6</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>10</td> <td>54·5</td> </tr> <tr> <td>III. „</td> <td>7</td> <td>40·6</td> </tr> <tr> <td>IV. „</td> <td>4</td> <td>30·4</td> </tr> </table>	I. csőben	15	}	75·6	}	} grm.-cm. munkát végez.	II. „	10	54·5	III. „	7	40·6	IV. „	4	30·4
I. csőben	15	}	75·6	}	} grm.-cm. munkát végez.														
II. „	10		54·5																
III. „	7		40·6																
IV. „	4		30·4																
2·55				<p>Manometerben 17 cm-re szívja fel a vizet. 0·01 grm. Pilocarpin vénába. Befecskendés előtt légzésszám 10''-ben 14. Befecskendés után légzésszám az első 10''-ben 18, másodikban 17, harmadikban 18, légzés nagy volumenű, szabálytalan. Görcsös rángások jelentkeznek, ekkor a légzés igen gyors és nagy volumenű; pupilla szűk, salivatio.</p>															
2·55½ 2·56	100	18	1800	<p>Manometerben 22 cm-re szívja fel a vizet. Maximalis munka = 139 gramm.</p>															
56—57				<p>Légzésszám 10''-enként 19, 18, 20, 17, 15, 14. Orthopnoe.</p>															

Idő: óra, perc	Lélegzésszám percenként	Egy lélegzéssel kifúrtat le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kifúrtat le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
57—58				Légzésszám 10"-enként 11, 10, 9, 8, 8, 6. Pupilla tág.
58—59				Légzésszám 10"-enként 5, 5, 5, 4. Légzés megszűnt, szív működés jó, cornealis reflex nem váltható ki. Mesterséges légzés.
3:01				Légzés megindult: légzésszám 10"-enként 18, a volumene mindjárt kezdetétől nagy.
3:03	93·75	10·5	980	Pupilla szűk, cornealis reflex kiváltható. cyanosis megszűnt.
3:05	75	11	825	
3:07	76	12	912	
3:08				0·01 gm. Pilocarpin vénába.
3:09	79	12	984	
	75	12·5	937	
				I. esőben 16 } II. „ 11·2 } III. „ 8 } IV. „ 4·8 } } cm-re szivja } fel a vizet, } tehát
				80·6 } 65·9 } 53·1 } 43·78 } } gm.-cm. } munkát } végez.
				Manometerben 19 cm-re szivja fel a vizet.
3:12	75	12	900	
3:14	72	12	864	
3:15				0·01 gm. Pilocarpin vénába.
3:16	80	10	800	
3:17	75	10	750	
3:18	70	11	770	
3:19	53	9	477	
				I. esőben 13 } II. „ 9 } III. „ 5·6 } IV. „ 3·5 } } cm-re szivja } fel a vizet, } tehát
				53·2 } 44·4 } 28·2 } 23·7 } } gm.-cm. } munkát } végez.
				Manometerben 14—15 cm-re szivja fel a vizet.
3:22	23	8	184	Manometerben 9, 8, 7, 4 cm-re szivja fel a vizet.
3:22½				Légzés megszűnt, de dyspnoe nem volt, mesterséges légzés.
3:25				Légzés megindult, eleinte egészen felületen volt, de állandóan nőtt.

Idő : óra, perc	Lélekzések percenként	Egy lélekzéstől kiürített le- vegő cma-ben	Percenként kiürített le- vegő cma-ben	M e g j e g y z é s
				3·27
3·30	85	8·8	748	
3·35	79	9	801	0·005 grm. Atropin vénába.
3·36				Manometerben 12 cm-re szivja fel a vizet.
3·37	75	9	675	
3·40	75	9	675	
3·44	75	8	600	
	52	11	572	Manometerben 10, 9, 7, 4, 3 cm-re szivja fel a vizet.
3·45				Légzés megszűnt, mesterséges légzés hiába, szív működés is megszűnt.

XI.

1400 grm. súlyú nyúl

8·40				Légesőmetszés, vagusok kiproeparálva.															
9·20	93	15	1395	<table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>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="font-size: 0·8em; vertical-align: middle;">grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>12</td> <td>78·47</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>8</td> <td>53·1</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>4</td> <td>30·4</td> </tr> </table>	I. csőben	18	}	102	}	grm.-cm. munkát végez.	II. "	12	78·47	III. "	8	53·1	IV. "	4	30·4
I. csőben	18	}	102	}	grm.-cm. munkát végez.														
II. "	12		78·47																
III. "	8		53·1																
IV. "	4		30·4																
9·23				Manometerben 20·5 cm-re szivja fel a vizet.															
9·25	42	22	924	Mindkét vagust átmetszem.															
9·30	34	20	680																
9·35				<table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>26</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>213</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>18</td> <td>176</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>13</td> <td>140·2</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>8</td> <td>121</td> </tr> </table>	I. csőben	26	}	213	}	grm.-cm. munkát végez.	II. "	18	176	III. "	13	140·2	IV. "	8	121
I. csőben	26	}	213	}	grm.-cm. munkát végez.														
II. "	18		176																
III. "	13		140·2																
IV. "	8		121																
9·45				Manometerben 29—30 cm-re szivja fel a vizet.															
				0·01 grm. Pilocarpin vénába.															
				Befecskendés után 8—10 igen szapora és nagy volumenű légzés, de csakhamar igen gyér, erőltetett nehéz légzés van.															
9·57	25	8	200																
9·58				Légzés megszűnt. Mesterséges légzést nem alkalmaztam.															

## XV.

1720 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, perc	Lélekzetszám percenként	Egy lélekzesse kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	P-percenként kiürített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
2 —				Légesömlés.
2:40	51	30	1530	
2:45	50	29.2	1460	
				I. csőben 20 } II. " 14 } em-re szívja } 126 III. " 8 } fel a vizet, } 106.8 IV. " 5 } tehát } 67.23 } grm.-cm. munkát } végez. }
2:51				5 mgrm. Pilocarpin subcutan.
2:56	51	29.2	1489.2	Salivatio.
3 —	56.6	33	1868	
3:05	60	30.8	1848	
	57.6	32	1843	
				I. csőben 26 } II. " 18.5 } em-re szívja } 213 III. " 12 } fel a vizet, } 186.5 IV. " 5.6 } tehát } 116.8 } grm.-cm. munkát } végez. }
3:12				5 mgrm. Pilocarpin subcutan.
3:16	62.5	29	1812	
3:18	60	28	1680	
3:20	61	28	1708	
				I. csőben 26 } II. " 19 } em-re szívja } 213 III. " 13 } fel a vizet, } 196 IV. " 6 } tehát } 140.2 } grm.-cm. munkát } végez. }
3:30	61.2	28	1713	
3:38	66.6	25	1666	
3:40	66.6	25	1666	
3:45	62	25	1550	
				I. csőben 23 } II. " 15 } em-re szívja } 166 III. " 10 } fel a vizet, } 122.6 IV. " 5.5 } tehát } 54.5 } grm.-cm. munkát } végez. }
3:47				0.01 grm. Atropin vénába.
3:50	66	26	1716	Salivatio megszűnt, tág pupilla.
3:52				0.01 grm. Pilocarpin vénába.
3:55	64	25	1600	
4 —	63	26	1638	Kísérletet abbahagyom.



XVI.

1550 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, percz	Lélekzészám perczenként	Egy lélekzéssel kiütött re- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Perczenként kiütött le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
10:30				Légesőmetszés.
11:—	66	26	1716	
11:10	62	27	1674	
	62	27·5	1705	
				I. csőben 23 } II. „ 17 } III. „ 13 } IV. „ 7 } cm-re szívja fel a vizet, tehát
				166·6 } 157·5 } 140·2 } 93·1 } gramm-munkát végez.
11:15	62	27·2	1688·4	Manometerben 26·5 cm-re szívja fel a vizet.
11:17		Λ		0·01 grm. Pilocarpin subcutan.
11:25	65	27	1755	
11:30	66·6	26	1733	Salivatio, szűk pupilla.
				I. csőben 26 } II. „ 18 } III. „ 14 } IV. „ 8 } cm-re szívja fel a vizet, tehát
				213 } 176·5 } 162·6 } 121·6 } gramm-munkát végez.
11:38				Manometerben 28 cm-re szívja fel a vizet.
11:44	75	26	1950	0·015 grm. Pilocarpin subcutan.
	75	25	1875	
11:45	65	26	1630	
11:46	70	26	1820	
11:48	70	24·5	1715	
	70	27	1680	
				I. csőben 23 } II. „ 16 } III. „ 12 } IV. „ 5·6 } cm-re szívja fel a vizet, tehát
				166·6 } 139 } 116·8 } 59·6 } gramm-munkát végez.
11:55	65·2	24	1564·8	Manometerben 25 cm-re szívja fel a vizet.
	66	25	1650	
12:—				0·10 grm. Pilocarpin subcutan.
12:4	75	25	1875	
	77	25	1925	Maximálisan szűk pupilla; híg és igen bő szék.

Idő : óra, percz	Lélekészám perczenként	Egy lélekessel kiürített le- vegő cm-ben	Perczenként kiürített le- vegő cm-ben	M e g j e g y z é s
12:06	75	22	1650	Igen bő salivatio.
12:07	75	22.5	1683	
12:08	74.2	23	1706.6	
12:10	77	24	1748	
	83.3	22	1833	Igen sok szörtyzörej hallható, a légzés erőltetett, dyspnoes.
12:11				Manometerben 37 cm-re szivja fel a vizet; göresök.
12:13	77	23	1671	
	74.2	24	1780	Manometerben 29, 27 cm-re szivja fel a vizet.
12:15				Göresroham.
12:19	81.8	20	1636	
	75	24	1800	Igen nagyfokú dyspnoe.
12:20	83.3	20.5	1708	
				I. csőben 30      ) 283.5 II.   "   20     ) 218 III.  "   14     ) 162 IV.   "   7      ) 93.1
				Manometerben 35 cm-re szivja fel a vizet.
12:25	81	20	1620	
	83.3	20	1666	Igen nagy erőmegfeszítéssel s köhögéshez hasonló rohamokkal az állat igen sok nyálat ürít. Ezzel a légzése nagyon megkönnyebbedik, csak kevés szörtyzörej hallható, dyspnoe is szűnik.
12:28				I. csőben 22.5    ) 158.0 II.   "   16     ) 139.5 III.  "   12     ) 116.8 IV.   "   6      ) 68.4
				Manometerben 25 cm-re szivja fel a vizet.
12:30				0.1 grm. Pilocarpin subcutan.
12:38	79	20	1580	
	85.7	19.5	1671	
	84.5	21	1774	Igen sok szörtyzörej hallható, de ninesen nagyfokú dyspnoe.

Idő : óra, perc	Lelekészési percenként	Egy lélekzéssel 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. esőben 21 } II. „ 15 } III. „ 10 } IV. „ 5.5 } Manometerben 24--25 cm-re szivja fel a vizet.
12 43	88.2	17	1499	} } } } } } } }
				I. esőben 18 } II. „ 12 } III. „ 8 } IV. „ 4 }
12 45	79	19	1501	} } } }
12 47	35	15	525	} } } }
12 47 <sup>1/2</sup>	30	13	490	} } } }
12 48	20	10	200	} } } }
12 48 <sup>1/2</sup>				} } } }
12 49				} } } }
XVII. 1700 gm. súlyú nyúl.				
8 30				Légsőmetszés.
9 20	66.6	19	1266.5	
9 30	63.8	19	1212.2	
9 40	66.6	18.5	1222.2	

Idő : óra, perc	Lélekzetszám percenként	Egy lélekzettel kifűrtt le- vegő cma-ben	Perzenként kifűrtt le- vegő cma-ben	M e g j e g y z é s	
				I. esőben 15	70·87
				II. „ 11·2	68·37
				III. „ 8	53·12
				IV. „ 4	30·4
				Manometerben 18--19 cm-re szívja fel a vizet.	
9·48	65·2	19	1238·8	0·1 mgrm. Physostigmin subcutan (0·06 pro klgrm.).	
12·50				I. esőben 15·2	73·2
				II. „ 11·4	70·8
				III. „ 8·5	60
				IV. „ 4·8	43·78
				Manometerben 19·2 cm-re szívja fel a vizet.	
12·55	63·8	21·5	1371·7	0·2 mgrm. Physostigmin subcutan.	
	62·5	20·5	1281·8	I. esőben 16·5	85·75
				II. „ 12·5	83·4
				III. „ 9·5	74·9
				IV. „ 5	47·5
				Manometerben 21 cm-re szívja fel a vizet.	
10·5	60	19·5	1170	I. esőben 21	138·9
10·15	60	19	1140	II. „ 15·2	125·9
10·16				III. „ 11	100·4
10·22	62·5	23·2	1388	IV. „ 6	68·4
	65·2	22·3	1443	Manometerben 23--24 cm-re szívja fel a vizet.	
	63·8	22·2	1405		
10·28	60	23	1380		
10·30	60	23	1380		
10·35	60	23·8	1428		
10·40	60	25	1500		
10·45	60	27	1620		
	54·5	27	1471		

Idő : óra, percz	Lélekzésszám percenként	Egy lélekzéssel kifritett le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kifritett le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
10:50	62.5	25.8	1595	
10:55	62.5	24	1500	
11:—	63.8	24.5	1564	
11:05				0.3 mgrm. Physostigmin subcutan.
11:15	65.2	24	1564.8	
	62.5	24.2	1512	
11:25	62.5	24	1500	
	62.5	25	1562	
11:35	64	24	1536	
11:45	62.5	24.5	1531	
				I. csőben 22 } II. „ 15.8 } em-re szivja III. „ 11 } fel a vizet, IV. „ 6 } tehát 152 } 136 } 100.4 } 68.4 } } gram-cm. munkát végez.
				Manometerben 26 cm-re szivja fel a vizet.
11:54				0.3 mgrm. Physostigmin subcutan.
12:5	60	23.5	1410	
	61	24	1466	
12:10				I. csőben 22 } II. „ 15.8 } em-re szivja III. „ 11.2 } fel a vizet, IV. „ 6.4 } tehát 152 } 136 } 106.8 } 80.4 } } gram-cm. munkát végez.
				Manometerben 25—26 cm-re szivja fel a vizet.
12:15	63.8	24.2	1544	
				Kísérletet félbeszakasztom, az állatot leoldom.
2:30				Újból kikötöm az állatot.
3:—	66	22	1452	
3:5	66	21	1388	
				I. csőben 16 } II. „ 11 } em-re szivja III. „ 8 } fel a vizet, IV. „ 4.8 } tehát 80.6 } 65.9 } 53.1 } 43.7 } } gram-cm. munkát végez.
				Manometerben 19—20 cm-re szivja fel a vizet.
3:10				0.8 mgrm. Physostigmint fülvénába fecskendezek.

Idő: óra, perc	Lélekzesszám percenként	Egy lélekzéssel 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																
3:11				Manometerben 26, 30, 32, 28, 26, 25, 24 cm-re szívja fel a vizet.																
3:12				Manometerben 32, 28, 20, 14, 18 cm-re szívja fel a vizet.																
3:12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>				Légzés megszűnt.																
XVIII.																				
1450 grm. súlyú fehér nyúl.																				
6:30				Légcsőmetszés.																
7:15	81	20·5	1660																	
7:20	79	21	1659																	
				<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>21</td> <td rowspan="4" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">cm-re szívja fel a vizet, tehát</td> <td>139</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>15</td> <td>119·8</td> </tr> <tr> <td>III. „</td> <td>11</td> <td>100·4</td> </tr> <tr> <td>IV. „</td> <td>4</td> <td>30·4</td> </tr> </table>	I. csőben	21	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	139	}	grm.-cm. munkát végez.	II. „	15	119·8	III. „	11	100·4	IV. „	4	30·4
I. csőben	21	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	139	}	grm.-cm. munkát végez.														
II. „	15			119·8																
III. „	11			100·4																
IV. „	4			30·4																
7:26				Manometerben 23 cm-re szívja fel a vizet 1 mgrm. Physostigmin subcutan (0·7 mgrm. pro klgrm.).																
7:31	98	22	2156																	
7:33	96	23	2208																	
				<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="vertical-align: middle;">cm-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="vertical-align: middle;">grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „</td> <td>15·6</td> <td>128·4</td> </tr> <tr> <td>III. „</td> <td>12</td> <td>119·52</td> </tr> <tr> <td>IV. „</td> <td>4·8</td> <td>43·78</td> </tr> </table>	I. csőben	22	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	152·5	}	grm.-cm. munkát végez.	II. „	15·6	128·4	III. „	12	119·52	IV. „	4·8	43·78
I. csőben	22	}	cm-re szívja fel a vizet, tehát	152·5	}	grm.-cm. munkát végez.														
II. „	15·6			128·4																
III. „	12			119·52																
IV. „	4·8			43·78																
7:43	83·3	23	1915	Manometerben 26 cm-re szívja fel a vizet.																
7:45	79	22	1738	Fibrillaris rángások.																
7:50	79	23	1817																	
	85·7	23	1971																	
7:53	85·7	22·5	1928																	
7:55	88	21	1848																	
8:—	100	20·5	2050																	
8:05	100	21	2100																	
8:10	95	21	1995																	
8:15	96·7	21·8	2045																	
8:17	93·7	21	1967																	
	96·7	21·5	2078																	

Idő : óra. perc	Lélekzésszám percenként	Egy lélekzéssel 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 23 }                      II. „ 16 }                      III. „ 12·2 }                      IV. „ 5·5 }                      Manometerben 26 27 cm-re szivja fel a vizet.</p>
8·20				1 mgram. Physostigmin subcutan (0·7 mgram. pro klgram.).
8·25	94	20	1880	
8·30	98	19·5	1912·9	
8·31	105	20	2010	
8·32	107	20	2014	<p>I. csőben 21 }                      II. „ 13 }                      III. „ 8 }                      IV. „ 4 }                      Manometerben 25—28 cm-re szivja fel a vizet.</p>
8·35				Manometerben 20—18 cm-re szivja fel a vizet.
8·36	115	12	1380	<p>Az állat mozdulatlanul fekszik, az egész testén fibrillaris rángások, tág pupilla, cyanosis, dyspnoe nem nagyfokú.</p> <p>I. csőben 17 }                      II. „ 10 }                      III. „ 6·5 }                      IV. „ 3·5 }                      Convulsiós göresök.</p>
8·40	110	12	1320	
8·43	102	11·5	1173	
8·45	86	11	946	<p>Nincsen nagyfokú dyspnoe, az állat paresises.</p> <p>Manometerben 14, 12, 10 cm-re szivja fel a vizet.</p>
8·47				<p>Légzés megszűnt, szív működés jó.                      Mesterséges légzést nem alkalmaztam.</p>

## XIX.

1500 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, perc	Lélekészám percenként	Egy lélekzással kibírt le- vegő cm-ben	Egy percz alatt kibírt le- vegő cm-ben	M e g j e g y z é s														
8:50				Légcsőmetszés.														
9:40	60	16	960															
	60	15	900															
				<table border="0"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>14</td> <td rowspan="4">} em-re szivja fel a vizet, tehát</td> <td>61·7</td> <td rowspan="4">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>10</td> <td>54·5</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>7</td> <td>40·67</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>4</td> <td>30·4</td> </tr> </table>	I. csőben	14	} em-re szivja fel a vizet, tehát	61·7	} grm.-cm. munkát végez.	II. "	10	54·5	III. "	7	40·67	IV. "	4	30·4
I. csőben	14	} em-re szivja fel a vizet, tehát	61·7	} grm.-cm. munkát végez.														
II. "	10		54·5															
III. "	7		40·67															
IV. "	4		30·4															
				Manometerben 16–17 cm-re szivja fel a vizet.														
9:55				2 mgrm. Physostigmin subcutan (1·3 mgrm. pro klgrm.).														
10:—	56	17	952															
10:02	55	18	990															
10:04	55·5	18	1000															
10:05	54	17	918															
				<table border="0"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>16.</td> <td rowspan="4">} em-re szivja fel a vizet, tehát</td> <td>80·6</td> <td rowspan="4">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. "</td> <td>11·2</td> <td>68·4</td> </tr> <tr> <td>III. "</td> <td>8</td> <td>53·1</td> </tr> <tr> <td>IV. "</td> <td>4·8</td> <td>44·4</td> </tr> </table>	I. csőben	16.	} em-re szivja fel a vizet, tehát	80·6	} grm.-cm. munkát végez.	II. "	11·2	68·4	III. "	8	53·1	IV. "	4·8	44·4
I. csőben	16.	} em-re szivja fel a vizet, tehát	80·6	} grm.-cm. munkát végez.														
II. "	11·2		68·4															
III. "	8		53·1															
IV. "	4·8		44·4															
				Manometerben 19–20 cm-re szivja fel a vizet.														
10:10	61	15	915															
10:12	50	14	700															
10:14	28	15	410	Nagyfokú dyspnoe. Fibrillaris rángások.														
				Manometerben 22–24 cm-re szivja fel a vizet.														
				I. csőben 18 cm-re szivja fel a vizet, tehát 102 grm.-cm. munkát végez.														
10:16	16	12	192	Nagyfokú cyanosis; igen súlyos dyspnoe, orthopnoe; pupillák tágak.														
				I. csőben 25 cm-re szivja fel a vizet, tehát 195·4 grm.-cm. munkát végez.														
				Manometerben 26, 20, 16 cm-re szivja fel a vizet.														
10:17				Légzés megszűnt, szív működés jó. Mesterséges légzést nem alkalmaztam.														



XX.

1150 grm. súlyú fehér nyúl.

Idő : óra. perc	Lélekzések száma percenként	Egy lélekzéssel kiürített lo- vegó em-á-ban	Percenként kiürített lo- vegó em-á-ban	M e g j e g y z é s
10:20				Légesőmetszés.
10:50	68	15	1020	
11:—				0.02 grm. Atropint fülvénába fecskendezek.
11:05	70	15	1050	
11:07	74	14.5	1073	
11:08				1.4 mgrm. Physostigmin subcutan.
11:12	83	17.5	1452.5	
11:17	76	18	1368	
11:20	78	18	1404	Fibrillaris rángások. Légzés egyenetlen, kisfokú dyspnoe.
11:25	60	49	1080	Nagyfokú dyspnoe, az állat igen nyugtalan.
11:28	40	16	640	Cyanosis, pupillák tágak, az állat csak a legnagyobb erőmegteszítéssel tud lélek- zelni.
11:29	20	10	200	Convulsziós göresök.
11:29½				Légzés megszűnt, szív működés jó. Mestor- séges légzést nem alkalmaztam.

XXI.

1300 grm. súlyú nyúl.

Idő	Lélekzések száma percenként	Egy lélekzéssel kiürített lo- vegó em-á-ban	Percenként kiürített lo- vegó em-á-ban	M e g j e g y z é s
3:40				Légesőmetszés.
4:20	50	16.5	825	
	50	16	800	
				I. csőben 12 II. " 9 III. " 7 IV. " 4.5
				em-re szívja fel a vizet. tehát 45.35 44.14 40.67 38.47
				gramm- munkát végez.
4:33				Manometerben 14 cm-re szívja fel a vizet. 0.75 mgrm. Physostigmint fülvénába fecskendezek (0.57 mgrm. pro klgrm.). Légzés volumene folytonosan kisebbedik, az állat igen nyugtalan, erős dyspnoe, cyanosis, convulsio

Idő: óra. perc	Lélekzetszám percenként	Egy lélekzéssel kiürített le- vegő em-ben	Percenként kiürített le- vegő em-ben	M e g j e g y z é s
4:35				görcsök között a légzés megszűnik.
4:36				Mesterséges légzést 30"-ig alkalmazom, utána rögtön
4:37				nagy volumennel kezdődik a légzés.
4:38½				Légzés megint csökken.
4:39				Az előbbihez hasonló tünetek között a lég- zés megszűnt. Mesterséges légzést alkal- mazok 30"-ig s a
4:40	53·5	15·5	829·25	légzés nagy volumennel megindul.
				I. csőben 19    ) 113·6 II. „ 13       ) 92·1 III. „ 9·5     ) 74·9 IV. „ 5·5     ) 57·47
				Manometerben 21—22 cm-re szívja fel a vizet.
4:43	65·2	17	1108	
	83·3	16	1333	
4:45	85·7	17	1450	
4:48	88·2	16	1411	
4:49				0·75 mgrm. Physostigmint fülvénába fec- kendek. Légzés azonnal csökken, igen nagyfokú dyspnoe.
4:50				Légzés megszűnt. Mesterséges légzés 1'-ig, utána
4:51				a légzés nagy volumennel megindul, de azonnal csökkenni kezd, megint nagy- fokú dyspnoe fejlődik ki s
4:52½				a légzés convulsiók görcsök között meg- szűnik. Mesterséges légzés 1'-ig, utána a légzés nagy volumennel megindul.
4:54	66·6	18	1200	
4:56	68·1	18	1224	
				I. csőben 17    ) 91·4 II. „ 12       ) 78·47 III. „ 8       ) 53·1 IV. „ 5       ) 47·5
				Manometerben 19—20 cm-re szívja fel a vizet.
5:—				Kísérletet abbahagyom.
5:10				Az állat fulladás tünetei között elpusztult.

## XXII.

1150 grm. súlyú nyúl.

Idő: óra, percz.	Lélekzesszám percenként	Egy lélekzessze- kírtított le- vegő cm-ben	Percenként kírtított le- vegő cm-ben	M e g j e g y z é s														
10' —				Légesőmetszés.														
10' 35	56	16·5	934															
10' 40	56	15	840	<table border="0"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>16</td> <td rowspan="4">} cm-re szivja fel a vizet; lehát</td> <td>80·6</td> <td rowspan="4">} 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>4·5</td> <td>38·47</td> </tr> </table>	I. csőben	16	} cm-re szivja fel a vizet; lehát	80·6	} grm.-cm. munkát végez.	II. „	11·5	72	III. „	7·5	46·69	IV. „	4·5	38·47
I. csőben	16	} cm-re szivja fel a vizet; lehát	80·6	} grm.-cm. munkát végez.														
II. „	11·5		72															
III. „	7·5		46·69															
IV. „	4·5		38·47															
10' 45				Manometerben 18 cm-re szivja fel a vizet. 1 mgrm. Veratrint fülvénába feeskendezek. A légzés csaknem momentán megszűnt, mesterséges légzést alkalmazok.														
10' 50				Az állat ébren van, fel-felemeli a fejét, cornealis reflex kiváltható, szív szabályosan ver. De ha elhagyom a mesterséges légzést, az állat egy-egy görcsös inspiratiót tesz, eszméletét elveszti, feje lehanyatlik, cornealis reflex nem válttható ki, convulsiók. Újból mesterséges légzést alkalmazok, az állat megint feléled.														
11' 6				Mesterséges légzést abbahagyom. Az állat igen gyéren s csak a legnagyobb erőmegfeszítéssel légzik. Manometerben 24—36 cm-re szivja fel a vizet.														
11' 9				Légzés lassanként hanyatlik, cyanosis lép fel, az állat újból elveszti eszméletét, légzés megszűnik. Mesterséges légzés.														
11' 11				Az állat megint feléled.														
11' 15				Mesterséges légzést abbahagyom. Igen erőltetett dyspnoes légzés. <table border="0"> <tr> <td>I. csőben</td> <td>22—3·5</td> <td rowspan="4">} cm-re szivja fel a vizet; lehát</td> <td>152—322·5</td> <td rowspan="4">} grm.-cm. munkát végez.</td> </tr> <tr> <td>II. „</td> <td>16—20</td> <td>139—218</td> </tr> <tr> <td>III. „</td> <td>10—14</td> <td>83—140·2</td> </tr> <tr> <td>IV. „</td> <td>6—8</td> <td>68·4—121·6</td> </tr> </table>	I. csőben	22—3·5	} cm-re szivja fel a vizet; lehát	152—322·5	} grm.-cm. munkát végez.	II. „	16—20	139—218	III. „	10—14	83—140·2	IV. „	6—8	68·4—121·6
I. csőben	22—3·5	} cm-re szivja fel a vizet; lehát	152—322·5	} grm.-cm. munkát végez.														
II. „	16—20		139—218															
III. „	10—14		83—140·2															
IV. „	6—8		68·4—121·6															
				Manometerben 28—40 cm-re szivja fel a vizet.														

Idő: óra, perc	Lélekesszám percenként	Egy lélekéssel kürtített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	Percenként kürtített le- vegő cm <sup>3</sup> -ben	M e g j e g y z é s
11·18	12—16	13	156—208	Légzések volumene igen különböző nagy ságú, a legtöbbször 8—15 cm <sup>3</sup> , de van egy- egy légzés — mikor az állat a leg- nagyobb fokban megfeszíti izmait — 40—50 cm <sup>3</sup> volumenű.
11·23				Légzés megint megszűnt, mesterséges légzés.
11·27	35	20	700	Légzés megindult, elég egyenletes, nin- csen dyspnoe.
11·29	14	38·5	560	Igen hosszú inspirációk. I. csőben 26 } II. „ 16 } III. „ 12 } IV. „ 7 } cm-re szívja } fel a vizet, } tehát } 213 } 139 } 119·52 } 93·1 } } grm-cm. } munkát } végez.
11·33	14	24	336	Manometerben 28—30 cm-re szívja fel a vizet.
11·34	12·5	18	225	Légzések mind gyérebbek lesznek, nagyfokú orthopnoe fejlődik ki, de valószí- nűleg a légzőizmok gyengesége miatt a légzésnek nincsen olyan nagy ereje. Légzés megszűnt, mesterséges légzés. 10' múlva már feléled az állat, de csak- hamar gyengül a légzése és megszűnik, mesterséges légzés.
11·40				Magától léghetik.
11·41				I. csőben 19 cm-re szívja fel a vizet, tehát 113 grm-cm. munkát végez. Dyspnoe és orthopnoe.
11·42				Légzés igen gyenge, mesterséges légzés.
11·52	51	17	867	Manometerben 17 cm-re szívja fel a vizet.
11·54	28	10·5	296	Manometerben 22, 20, 16, 14 cm-re szívja fel a vizet.
11·54½				Légzés megszűnt; mesterséges légzés.
11·56				Légzés megindult.
11·57	53	14	742	
11·59½	33	12	400	
12'—				Légzés megszűnt; mesterséges légzés.
12·5				Légzés megindult.
12·8				Légzés megszűnt; kísérletet abbahagyom.

## Irodalom.

1. DIXON and BRODIE, The bronchial muscles, their innervation and the action of drugs upon them. Journal of Physiologi. Vol. 29, 90. 1903.
2. HARNACK u. MEYER, Arch. f. exp. Path. u. Pharmakol. 12. B. 366 s.
3. BAUER, Zentralblatt f. d. medicin. Wissenschaft. 1866. 577 s.
4. BEZOLD u. GÖTZ, Zentralblatt f. d. medicin. Wissenschaft. 1867. 241 s.
5. WESTERMANN, Zentralblatt f. d. medicin. Wissenschaft. 1867. 451 s.
6. LABORDE u. LEVEN, Gaz. médic de Paris. 1870. 3, 6 s.
7. HARNACK u. WITKOWSKY, Archiv. f. exp. Path. u. Pharmacolog. 5. B. 401 s.
8. ROTHBERGER, Archiv. f. gesammte Physiologie Pflüger. 87. B. 136 s.
9. HEUBNER, Arch. f. exp. Path. u. Pharmakolog. 53. B. 313 s.