## SITZUNG VOM 9. JULI 1857.

## Eingesendete Abhandlung.

Über die Dauer und die Anzahl der Ventrikel-Contractionen des ausgeschnittenen Kaninchenherzens.

Von Joh. Czermak und G. v. Piotrowski in Krakau.

(Vorgelegt von dem w. M., Herrn Prof. Brücke.)

Ein ausgeschnittenes Herz schlägt, sich selbst überlassen, bekanntlich noch einige Zeit fort, indem es innerhalb seiner Muskelwandungen ein automatisch erregendes Organ besitzt. Mit Wahrscheinlichkeit verlegt man dasselbe in die, in die Herzsubstanz zerstreuten Ganglien. Die Wirksamkeit dieses Gangliennervensystems, welches man das musculo-motorische genannt hat, ist an verschiedene Bedingungen geknüpft, namentlich an die Gegenwart von Ohaltigem Blut in den Herzgefässen, an die Erhaltung einer bestimmten Temperatur, und endlich auch an die Zustände der im Herzen verästelten Fasern der N. vagi.

Durch eine hinreichend starke Reizung dieser Vagusfasern, welche das sogenannte regulatorische Nervensystem des Herzens darstellen, wird bekanntlich die Herzthätigkeit in Diastole gehemmt.

Man ist noch nicht im Klaren, wie diese Wirkung des Vagus auf die Herzbewegungen zu Stande kommt; ob die Vagusreizung die Entwickelung selbst oder nur die Fortleitung der nach aussen übertragbaren Kräfte des musculo-motorischen Nervensystems hemmt?

In dieser Beziehung 1) schien es uns von einiger Wichtigkeit, zu ermitteln, wie lange und wie oft das ausgeschnittene Herz noch schlägt, je nachdem die Vagi vorher durchschnitten oder einige Zeit hindurch und während des Ausschneidens elektrisch gereizt worden waren.

Wir haben dieser Untersuchung mehr als 60 Kaninchen und viele Stunden in den Monaten Februar bis Juni l. J. geopfert.

Nichtsdestoweniger verkennen wir durchaus nicht, dass die verhältnissmässig bedeutende Zahl unserer Versuche noch viel zu gering ist, als dass einige der von uns erhaltenen Zahlen grosses Vertrauen beanspruchen könnten, obschon andere derselben allerdings kaum einen Zweifel über ihre allgemeine Giltigkeit zulassen.

Es ist uns von vornherein klar gewesen, dass es uns unmöglich sein würde, bei der Ermittelung des Antheils der voraufgegangenen Vaguswirkung an der, als Function der sie erzeugenden Bedingungen aufgefassten Leistung des ausgeschnittenen Herzens die übrigen, an diesem Vorgange sich betheiligenden Bedingungen auch nur annähernd constant zu erhalten.

Denn hierzu wären wenigstens Kaninchen desselben Wurfes, in gleicher Weise aufgezogen und unter möglichst gleichen Umständen untersucht, erforderlich gewesen, da selbstverständlich ein und dasselbe Thier weder zu gleicher Zeit noch zu wiederholten Malen zu diesen Versuchen benützt werden kann.

Das k. k. physiologische Institut in Krakau, dessen Gründung freilich erst einige Monate zurückdatirt, ist jedoch noch nicht im

<sup>1)</sup> Beiläufig bemerkt auch hinsichtlich der durch Kölliker genauer bekannt gewordenen Wirkung der Chloroforminhalationen auf den Herzschlag. Wir haben schon im November und December 1856 Kölliker's Angaben durch mehre Versuche bestätigt, und zugleich die neue Thatsache gefunden, dass die eintretende Hemmung des Herzschlages nach Durchschneidung der Vaginicht ganz ausbleibt. Über die Erklärung der Chloroformwirkung könnte somit dieselbe Controverse angeregt werden, welche über die ganz analoge Digitaliswirkung zwischen Traube und Stannins besteht. Wüsste man genau, welchen Einfluss die voraufgehende Vagusreizung oder Lähmung auf die Leistung des aufgeschnittenen Herzens hat, so könnte man das Verhalten des in verschiedenen Phasen der Digitalis- und Chloroformwirkung ausgeschnittenen Herzens zur Beilegung jener Controverse gar wohl mit benützen.

433

Besitze einer eigenen Kaninchenzucht, da zunächst noch dringenderen Bedürfnissen Rechnung getragen werden musste.

Wenn wir uns nun nichtsdestoweniger auf diese Untersuchung einliessen, so lag der Grund einfach in der vielleicht nicht unberechtigten oder doch verzeihlichen Vermuthung, es werde die zu variirende Bedingung (Vaguswirkung) einen viel grösseren Einfluss auf die Erzielung von Differenzen in der Gesammtleistung (Thätigkeit des ausgeschnittenen Herzens) haben, als sich aus unseren Versuchsresultaten unmittelbar ergeben hat.

Dass wir unter solchen Umständen die ganze Untersuchung nicht früher haben fallen lassen und jetzt mit einer zu dem gemachten Aufwande verhältnissmässig geringen Ausbeute an unzweideutigen positiven Resultaten vor die Öffentlichkeit treten, findet wohl darin eine Entschuldigung, dass wir uns einerseits sehon zu tief eingelassen hatten, um die Untersuchung sofort ganz abzubrechen, dass aber andererseits auch die Mittheilung negativer Resultate mitunter förderlich sein kann und selbst die kleinste positive Errungenschaft niemals ganz werthlos ist.

Wir theilen im Folgenden 60 unserer Versuche (von Nr. 3 bis inclusive Nr. 62) mit, von denen 30 an Männchen, 30 an Weibehen angestellt wurden. Sie sind tabellarisch in drei correspondirenden Reihen zusammengestellt, je nachdem a) das Herz einfach ausgeschnitten wurde (Tab. II, A, B), b) vor dem Ausschneiden desselben die Vagi, so dass das Herz möglichst lange und möglichst oft in Diastole stillstand, elektrisch gereizt (Tab. I, A, B), oder c) durchschnitten (Tab. III, A, B) worden waren.

Hinsichtlich der Ausführung der Versuche sei nur bemerkt, dass das Herz in allen Fällen nach rascher Eröffnung des Thorax in der Medianlinie und des Pericardiums, sammt einem Stücke der grossen Gefässe ausgeschnitten und ohne Zeitverlust auf ein Uhrglas gebracht, unter einer Glasglocke, unter welcher sich zugleich eine Taschenuhr mit Secundenzeiger befand, beobachtet wurde. Die Anzahl der Schläge der Ventrikel (die der Vorhöfe wurden vernachlässigt) notirten wir von 15 zu 15 Secunden, vom Moment des Ausschneidens an; für die letzten Schläge wurde die absolute Zeit verzeichnet.

Von den Rubriken der einzelnen Tabellen bedürfen nur die mit "Locationsnummern" überschriebenen Doppelrubriken einer kurzen

434 Czermak und Piotrowski. Über die Dauer und die Anzahl

Erklärung. Unter den Locationsnummern verstehen wir die Zahl, welche jedem einzelnen Versuche seine Stelle in der aufsteigenden Reihe anweist, die man erhält, wenn man sämmtliche 60 Versuche entweder nach der Dauer oder nach der Anzahl der Pulsationen anordnet. Jene Versuche, in welchen das ausgeschnittene Herz gleich lang oder gleich oft geschlagen hat, erhalten selbstverständlich die gleiche "Locationsnummer der Dauer" oder "der Anzahl".

Die Summen der Locationsnummern geben Aufschluss darüber, welche der 6 Reihen von Herzen im Allgemeinen länger oder kürzer, häufiger oder seltener pulsirt hat, und dienen somit zur Controle der aus den absoluten Werthen berechneten Mittelzahlen.

Betreffend die während der einige Zeit hindurch bestandenen Vagusreizung ausgeschrittenen Herzen. A. Männchen. TABELLE I.

,	Banor der	Daner	Anzahl	Locationsnummer	nummer	Grösse	Gewicht	Temperatur in
des Versuchs	Vagusreizung	der Schläge	der Schläge	der Dauer	der Anzahl	des Thieres	in Grammen	Readmur
		Sen Ses	489	0	2	klein	1	30 20
XIXX	, n	04-0	10%	90	26	mittal		::- ::-
IIX	3.40	9.45	404	23	10	1911111	010	44.0
AII	06.30	10.45	207	202	133	klein	519	0.11
HVYY	200	11.98	466	56	77	mittel	778	10.3
I.V	ee.	000	100	86	33	OTOSS	1	12.0
MAIII	6.10	11.33	100	2 6	90 6	Si con	710	12.0
ILIV	17.30	12.15	253	31	22	miller		35
NO.	4.39	13.13	407	300	33	gross	1	0.61
AAIII	06.3	17.30	607	97	76	gross	1	0.51
IXX	05.4	01.00	200	4.7	30	mittel	042	16.3
LVI	04.9	14.12	000	0.7	76	Ploin	١	13.2
IVXV	87.78	24.42	349	43	9.4	RIGIN		
	Wiftel:	15m53s	362	31.9	32.6	1	1	12.86
			9	B. Weibchen.				
,	1 0.01	200		8	20	gross	1	12.0
\ .	0.01	2000	232	10	17	mittel	1	13.0
11	000	2 2 2	20	6	50	gross	1405.5	0.01
XLVIII	06.6	0.00	176	6.6	00	gross	1068	11.7
XXXXIX	31.15	06.6	040	0.76	36	mittel	1	13.0
ΛX	5.45	0.01	990	06 .	49.	klein	435.6	15.5
XLIV	4.55	11.30	124	2 6	96	Ploin	545	16.7
X'I	5.27	15.0	286	99	0 0	mittel	240	20.50
IVI	02:30	16.5	398	4.1	30	initiei . i .	673	100
I VI	20	16.25	284	43	25	klein	010	16.5
LVIII	9.0	17.7	495	45	47	mittel	241	10.0
LVIII			961.6	6.86	30.5	-	1	17.71
	Mittel:		341.4	200	24.00		1	1
Gesammfmitt	Gesammtmittel aus A und B:	12"46·05"	351.7	60.06	01.00			

Betressend die einfach ausgesehnittenen Herzen.

Gesammtm. a.	Wittel:	LXII	VIXX	LXI	XX	XXVII	IIV	VIX	XVII	IV	IXXX		Mittel:	XLIII	VXXXIV	LIV	XL	XLIX		XLVII	IX	AXXX	HAXXX	des Versuchs	Nummer	
. B: 1	el: 9m27·3	14.12	13.30	12.55	9.30	9.30	8.30	7.45	7.0	6.26	عة المرادة المرادة		el: 14m39·5s	36.55	30.52	16.11	12.40	12.30	12. 7	7.35	7.15	٠٠ ١٠:	5m 15°	der Schläge	Dauer	
319.3	304.7	406	233	443	410	328	286	286	250	296	109		333.9	323	223	613	283	730	412	324	203	118	110	der Schläge	Anzahl	
25.0	21.9	37	36	34	25	22	20	18	14	11	ಲ್	B. We	28.1	555	200	43	03	, to	30	16	9	ಲೕ	ວະ	der Dauer	Locationsnummer	
27.05	27.5	38	18	43	40	, şö	26	26	23	27	20	B. Weibehen.	26.6	30	14	252	24	200	4	ವ	20	4	ယ	der Anzahl	nummer	
1	-	kJein	gross	gross	gross	mittel	klein	mittel	mittel	mittel	klein		1	gross	klein	mittel	mittel	gross	klein	klein	gross	mittel	klein	des Thieres	Grösse	
1	1	012	3	neg	ا دو	1	1	1		-	1	•	1	1139	3/1	2 10	767	1300	685	642	1	07.7	560	in Grammen	Gewieht	
1	13.2	11.0	14.0		13.0	14.0	13.0	11.5	12.0	10:0	10.0		13:33	13.9	11.0	10.0	12.0	10:0	15.7	14.5	13.0	10.5	11.5	Reaumur	Temperatur in	

437

Betreffend die nach Durchschneidung der Vagi ausgeschnittenen Herzen. TABELLE III. A. Münnehen.

_					_			_			_		_		_		-				-	_	_	_	T		=
3	Temperatur in	Togatha.		12.9	11.0	10.0	35		13.0	14.0	0.27	12.0	0.01	13.08	1	10.0	13.0	1 + 1	=======================================	: 6 6	12.0	1.2.0	3.0		000 00	12.28	1
	Gewicht	III OFBININGII	699	1	368		000	0000	1107	1	1 2	1240	1	1	(	810					I	760	088	1558	1990	1	
	Grösse	des Thieres	klein	klein	Phoin	L. Loin	MICH	Klein	gross	gross	gross	gross	gross	1		mittel	micre	Klein	gross	mittel	mittel	mittel	mitter	gross	gross	1	1
	nummer	der Anzahl	s	2.0	10	010	17	15	40	45	49	£3.	35	29.9		- 9	10	62 -	11	D (	n o	0,0	10	200	48	22.4	26.15
	Locationsnummer	der Dauer	673	4	H C	13	21	27	58	33	40	44	0:0	8.92	B. Weibehen.	_	ۍ ره	9	-	? :	2	17	19	88	48	16.3	21.22
	Anzahl	der Schläge	480	24 4	140	233	252	526	539	487	539	635	382	362.7	B	86	200	307	201	190	238	305	231	630	202	289.0	325.81
	Dauer	der Schläge	soma	0 3	0.0	8.13	9.15	11.30	11.33	12.30	15.45	16.40	28.36	12"24.9°		3m15s	4.42	5.20	5.30	6.23	6.55	7.40	8.15	14.25	22.30	Sm 29. 48	10"28.65
	Zeit v. d. Vagusdurch-	schneidung b. z. Aus-	Sample Hole	38"35"	0.6	5.44	2:10	8.41	30.5	19.43	25.00	6.46	7.23	Mittel:		1 67m10°	8.30	14.30	10.01	0.6	9.25	11.20	34.0	6.17	3.00	nisted.	Gesammtmittel aus A und B:
	N	des Versuchs	_	XXXVI		XXVIII	XXX	1/1/1/	ALV	VIV	VIV	NAIII	VXVIII	- AAA		IIIAXXX	Λ	VIII	XI	XIII	XXX	XVI	XII		1		Gesammtmitt

Wir formuliren in Kürze die aus den mitgetheilten Tabellen sich ergebenden Resultate wie folgt:

- 1. Das ausgeschnittene Kaninchenherz 1) kann, sich selbst überlassen, bei mittlerer Zimmertemperatur, über eine halbe Stunde fortschlagen. Die beobachtete untere Grenze der Dauer ist 3 Min. 15 Sec. bis 5 Min. 45 Sec. Als Mittel aus allen 60 Versuchen ergibt sich eine Dauer von 11 Min. 46·33 Sec.
- 2. Das ausgeschnittene Kaninchenherz kann noch über 700 Schläge machen. Die beobachtete untere Grenze sind 86 bis 109 Schläge; im Gesammtmittel = 332·366.
- 3. Unter ähnlichen Bedingungen schlägt das ausgeschnittene Herz der Männchen ♂ länger und öfter, als das der Weibchen ♀. Dies ergibt sich für die Dauer widerspruchslos sowohl aus den Mittelzahlen der absoluten Werthe und der Locationsnummern, als auch aus den meisten Grenzfällen der einzelnen Tabellen; für die Anzahl der Schläge machen nur die Locationsnummern von Tabelle II eine Ausnahme. (Vgl. Tab. IV.)
- 4. Das nach der Reizung der Vagi ausgeschnittene Herz schlägt im Allgemeinen länger und öfter, als das nach Durchschneidung der Vagi ausgeschnittene Herz.

Dies gilt natürlich übereinstimmend für Männchen wie für Weibehen und ergibt sich hinsichtlich der Dauer der Schläge widerspruchslos nicht nur aus den Mittelzahlen der absoluten Werthe und der Locationsnummern der beiden ganzen Tabellen I und III, sondern auch ihrer einzelnen, Männchen und Weibehen betreffenden Hälften (vgl. Tab. IV), so wie aus der Vergleichung aller unteren Grenzfälle; hinsichtlich der Anzahl der Schläge machen wesentlich nur die Mittel der absoluten Werthe bei den Männchen eine Ausnahme. (Vgl. Tab. IV.)

<sup>1)</sup> Es sind, wie gesagt, nur die Kammer-Contractionen genauer berücksichtigt worden. Bezüglich der Vorhöfe bemerken wir beiläufig, dass sie sich in den meisten Fällen öfter zusammenzogen als die Kammern, in einigen Fällen jedoch gar nicht. Die Vorhöfe pulsirlen gleich lange Zeit wie die Kammern, nach Durchschneidung der Vagi in 11, nach Reizung der Vagi in 6, hei einfach ausgeschnittenen Herzen in 9 Fällen. Länger als die Kammern schlugen die Vorhöfe nach Durchschneidung der Vagi in 6, nach Reizung der Vagi in 10, nach einfacher Ausschneidung des Herzens in 6 Fällen. Unter dieser letztern ist ein Fall (Nr. XX), ein grosses Weibchen betreffend, in welchem die Vorhöfe über 1 Stunde und 18 Minuten pulsirten.

5. Das einfach ausgeschnittene Herz hält in Bezug auf die Dauer und Auzahl der Pulsationen die Mitte zwischen dem nach Reizung der Vagi und dem nach Durchschneidung der Vagi ausgeschnittenen Herzen.

Diesen Satz möchten wir jedoch nur mit der grössten Zurückhaltung aufstellen, da derselbe bei den Männehen die einfachen Mittelzahlen sowohl der absoluten Dauer und Anzahl der Schläge als der Locationsnummern der Anzahl widersprechen. (Vgl. Tab. IV.)

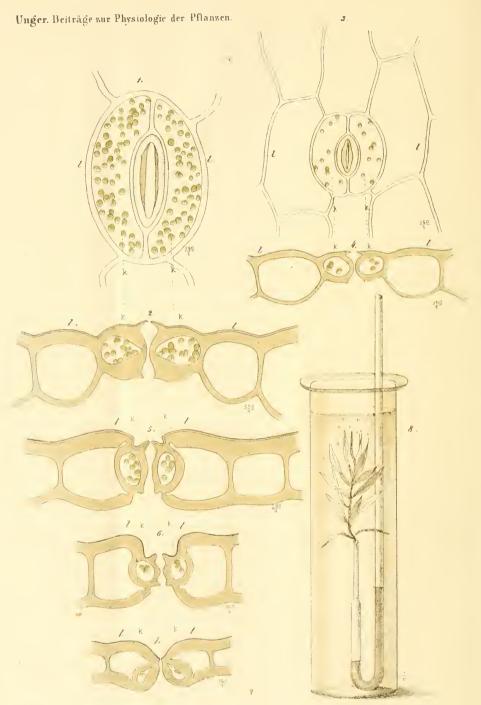
TABELLE IV.
Zusammenstellung sämmtlicher Mittelzahlen.

	Einfac	he Mitte	lzahlen de	er	Gesai	nmt-Mit	telzahlen (	ler
	absol. Werthe	Loca- tions- num- mern	absol. Werthe	Loca- tions- num- mern	absol. Werthe	Loca- tions- num- mern	absol. Werthe	Loca- tions- num- mern
	der Dau	er	der A	nzahl	der Da	uer	der A	nzahl
Таь. І.	♂13·53 ♀11·39,1	31·9 28·2	362 341·4	32·6 30·5	12.46,05	30.05	351.7	31.55
Tab. II.	♂14·39,5 ♀ 9·27,3	28·1 21·9	333·9 304·7	26·6 27·5	12:3,4	25.0	319.3	27.05
Tab. III.	♂12·24,9 ♀ 8·32,4	26·8 16·3	362·7 289·0	29·9 22·4	10.28,65	21.55	325.81	26-15

- 6. Eine Beziehung zwischen der Leistung des ausgeschnittenen Herzens und der Grösse des Thieres, dem Gewichte des Thieres oder der innerhalb geringer Grenzen schwankenden Lufttemperatur liess sich nicht entdecken.
- 7. Wenn man nun auch (in Anbetracht der allerdings nichts weniger als vorwurfsfreien Anordnung der Untersuchung, so wie des geringen Unterschiedes der Mittelzahlen für einfach, oder nach voraufgehender Vagusdurchschneidung oder Reizung ausgeschnittener Herzen, ferner in Anbetracht der grossen absoluten Schwaukungen hinsichtlich der Dauer und Anzahl der Schläge) das Hauptresultat unserer Bemühungen als ein wesentlich negatives bezeichnen und dahin formuliren wollte, dass die voraufgehende Vagusreizung oder

440 Czermak und Piotrowski. Über die Anzahl der Ventrikel-Contr. etc.

Durchschneidung anscheinend von keinen erheblichen Folgen für die Grösse der Leistung des ausgeschnittenen Herzens sei, so dürfte man als Endergebniss unserer Untersuchung, wie uns dünkt, dennoch mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass durch die Wirkung des gereizten Vagus nicht sowohl die Entwickelung der nach aussen übertragbaren Kräfte des musculomotorischen Nervensystems selbst, sondern wesentlich nur die Übertragung dieser Kräfte auf die Muskelsubstanz gehemmt und regulirt werde, da im entgegengesetzten Falle das nach Reizung der Vagi ausgeschnittene Herz, welches während der Dauer der Reizung, wo es in Diastole stillsteht und desshalb verhältnissmässig am unvollkommensten mit Ohaltigem Blute versorgt wird, wohl auch ohne Zweifel (trotz der Steigerung der Erregbarkeit der in Diastole ruhenden Muskeln) am kürzesten und am wenigsten häufig schlagen müsste, was gewiss nicht der Fall ist.



entur del

Ans dkk Hof u. Staatsdruckerer

## ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften</u> mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: 25

Autor(en)/Author(s): Czermak [Czermák] Johann Nepomuk, Piotrowski

Gustav (d.Ä.)

Artikel/Article: Sitzung vom 9.Juli 1857. Einges. Abhandlung: Über die Dauer und die Anzahl der Ventrikel- Contractionen des ausgeschnittenen Kaninchenherzens. (Mit 1 Tafel). 431-440