(Aus dem physiologischen Institut der Universität Halle a. S.)

Ueber den Nervus depressor als Reflexnerv der Aorta.

Von

Dr. med. **G. Köster**,
Privatdocent an der Universität
Leipzig.

und

Dr. med. **A. Tschermak**,
Privatdocent an der Universität
Halle a. S.

Unsere Vermuthung, dass der Nervus depressor, speciell beim Kaninchen, als ein Ast der sensiblen Portion des Nervus vagus seine Zellen im Ganglion jugulare habe, dass er im Aortenbogen endige oder entspringe und einen sensiblen oder Reflexnerv der Aorta, nicht einen solchen des Herzens (C. Ludwig und Cyon) darstelle, hatte schon durch unseren anatomischen Nachweis seiner charakteristischen Zellengruppe im Ganglion jugulare und seiner feinen Aufzweigung und anscheinenden Endigung in der Aortenwand eine wichtige Grundlage gefunden. Ueber diese Untersuchung haben wir an einem anderen Orte berichtet¹⁾.

Andererseits führte uns jene heuristische Hypothese zu dem Versuche, den N. depressor durch Steigerung des Blutdruckes bei intactem Gefäßsystem, dann aber auch durch den künstlichen Injectionsdruck im künstlich isolirten, überlebenden Aortenbogen in Erregung zu versetzen und die elektrische Componente des Erregungsprocesses festzustellen. Es geschah dies durch Beobachtung der negativen Schwankung des Nervenstromes am durchschnittenen Stamme des N. depressor bei Längsquerschnitt-Ableitung. Gleich hier sei vorweggenommen, dass die Mehrzahl unserer Versuche, die mit mancherlei Schwierigkeiten zu kämpfen hatten, positiv ausgefallen ist und uns den Schluss zu gestatten scheint: der N. depressor lässt sich unter günstigen Bedingungen durch Steigerung des

1) Ueber Ursprung und Endigung des Nervus depressor und des Nervus laryngeus superior beim Kaninchen. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abth. von W. His 1902 Suppl.

Füllungsdruckes oder der Wandspannung der Aorta erregen und erscheint auch auf Grund dieses physiologischen Nachweises, in Analogie zum anatomischen Befunde, als sensibler oder Reflexnerv des Aortenbogens.

I. Methodik und Ergebnisse der Versuche.

In der ersten Versuchsreihe (sechs Thiere, elf Einzelversuche) wurde der N. depressor am Halse des Kaninchens ohne Narkose aufgesucht, durch Verfolgen des Stammes bis zu seinem Ursprunge aus dem N. laryngeus superior oder Vagusstamme identificirt und möglichst hoch oben ligirt und durchschnitten. Wir trennten den N. depressor gewöhnlich auf eine längere Strecke vom Sympathicus; in der II. Versuchsreihe wurde mitunter zur Beschleunigung auf diese Isolirung verzichtet und beide Nervenstämme vereint auf eine längere Strecke herausgehoben. Nach Anbringen eines reinen Querschnittes ward der Nerv auf unpolarisirbare Thonspitzenelektroden (Strecke 2—4 mm) aufgelegt und der Längsquerschnittstrom zum Galvanometer abgeleitet. Das Nachbargewebe war durch einen Glasstab von den Elektroden ferngehalten. Wir bedienten uns durchwegs des hochempfindlichen Deprez-d'Arsonval'schen Solenoidgalvanometers Typ. III der Firma Siemens & Halske, dessen Empfindlichkeit (innerer Widerstand mit Vorschaltwiderstand 10 000 Ohm) auf 1 mm Ablenkung bei 1 m Beobachtungsentfernung für $\frac{8,5}{10^{-10}}$ Ampère indicirt war, in speciellen Messungen seitens Herrn Professor J. Bernstein aber noch etwas grösser befunden wurde, nämlich 1 mm Ablenkung bei 1 m Beobachtungsentfernung für $\frac{7,8}{10^{-10}}$ Ampère. Der Beobachtungsabstand von Fernrohr und Galvanometer war zu 3 m gewählt.

Wir liessen im Allgemeinen den schwachen Nervenstrom uncompensirt. Während der eine von uns am Fernrohre beobachtete und die Ablesungen notirte, führte der andere auf des ersteren Geheiss die Compression der vorher schon durch die Bauchdecken durchpalpirten Aorta abdominalis aus. Die Compression wurde durch 2—5 (ausnahmsweise bis 8) Secunden ausgeführt. Bei längerer Ausübung des Druckes traten störende Krampfbewegungen des Thieres auf, welche durch Abgleiten des Nerven von den Elektroden u. A.

manchem Versuche ein vorzeitiges Ende setzten. Bei gutem Zustande des Nerven (frisch präparirt, eventuell neuer Querschnitt) und bei Ausbleiben sonstiger zufälliger Störungen war regelmässig eine deutliche Abnahme des Längsquerschnittstromes im Anschlusse an Compression und Blutdrucksteigerung und ein Wiederansteigen des Stromes, öfters scheinbar zu grösserer Höhe wie zuvor, nach Aufheben der Compression, also während des Druckabfalles, zu beobachten. Das Ausmaass der negativen Schwankung betrug 0,5—1—6,5 Scalentheile. Unter dem prompten Rückgange nach Aufhebung der Compression häufig über den Ausgangspunkt hinaus scheint sich eine zweite, positive Schwankung zu verbergen. Doch erscheint uns der Nervus depressor als kein geeignetes Object zum Entscheid dieser Frage.

Der Versuch wurde in jedem Falle öfters wiederholt und lieferte eventuell zehn Mal hintereinander dasselbe Resultat, bis das fortschreitende Absterben des Nervenstammes oder absichtliches Aufgeben der Beobachtung ein Ende setzten. Von den elf Versuchen fielen sieben positiv, vier negativ aus, und zwar zwei an dem erst an zweiter Stelle vorgenommenen Nerven. Vor dem spontanen Erlöschen jedes Effectes wurde nicht selten eine Beschleunigung des spontanen Absinkens des Nervenstromes während der Compression ohne folgenden Wiederanstieg beobachtet (vgl. Aehnliches unter Versuchsreihe II). — Nachdem beide Depressoren der Beobachtung unterzogen waren, wurde die Wunde gesäubert und geschlossen und das Thier überleben gelassen. Das Detail ist aus den Versuchsprotokollen im Anhang (Reihe I) zu ersehen. Das Ergebniss dieses einfachen Versuches ist ein so typisches, dass wir nicht anstehen, denselben, der bei Curaresirung und künstlicher Athmung des Thieres noch leichter ausführbar ist, als Vorlesungsexperiment zu empfehlen.

In der zweiten Versuchsreihe (elf Thiere, 22 Einzelversuche) wurde die Präparation und Ableitung des N. depressor in derselben Weise vorgenommen, wie oben beschrieben. An die Nervenpräparation schlossen wir aber unter möglichster Beschleunigung folgende Operation ohne Narkose an. Nach Spaltung der Haut in der Medianlinie wurde das Sternum mit Hohlsonde und Arterienhaken umstochen und die Arteriae mammae int. en masse doppelt ligirt, das Sternum durchschnitten und dessen untere Hälfte mit den Rippenansätzen in genügender Ausdehnung resecirt. Nach Spaltung des Herzbeutels ward ein starker Faden um die Wurzel der Gefässe, incl. Aorten-

wurzel, herumgeschlungen und festgeknotet und das pulsirende Herz abgetrennt. Nach Wegtupfen des ausgeströmten Blutes wurde in die Aorta descendens centralwärts eine Canüle eingebunden. Das in situ belassene Präparat bestand demnach aus dem central blindgeschlossenen Aortenbogen und den bis zu diesem absteigenden N. depressores.

Während des Auflegens des einen Depressorstammes und der Einstellung des Galvanometers setzte der eine von uns eine mit 0,6 %iger Kochsalzlösung von 39° oder Zimmertemperatur gefüllte Spritze von 100 ccm an die Canüle an und trieb dann auf Geheiss des Fernrohrbeobachters bei „ruhigem“ Stande des Galvanometers in rhythmischen Stössen die Pulswelle imitirend die Flüssigkeit in den Aortenbogen ein. Die Injection wurde durch 3—10" vorgenommen und mit Rücksicht auf die öftere Wiederholung des Versuches sistirt, sobald ein deutlicher Effect wahrzunehmen war. Die injicirte Lösung drang durch die Subclaviae in die Extremitäten, durch die Carotiden (mitunter ligirt) und Vertebrales in das Gehirn und Rückenmark: da durch die Massenligirung der Wurzel aller Gefässe am Herzen der Ausweg aus der Cavae gesperrt war, sammelte sich die Injectionsmasse in den Venen, speciell in den Gefässen des Abdomens an, welches am Schlusse wiederholter Einspritzungen stark aufgetrieben war.

Trotz thunlichster Beschleunigung der ganzen, nicht einfachen Operation, die immerhin bis zum ersten Injectionsversuch ca. 30' dauerte, war in der Hälfte der Fälle — wohl in Folge raschen Absterbens der Depressorneuronen, etwa speciell ihrer Endigungen sowie in Folge eventueller Läsion des Depressorstammes — das Versuchsergebniss negativ. Besonders war dies an dem an zweiter Stelle benutzten Depressor der Fall (vgl. die Thiere IV, VIII, XI). Den elf negativen Fällen (Versuch IV B, V A und B, VI A und B, VII A und B, VIII B, IX A und B, XI B) stehen ebenso viele positive gegenüber. Als Zeit für das Ueberleben des Depressors unter den gewählten Bedingungen können wir auf Grund unserer Erfahrungen etwa 10—70' nach dem Herztode des Thieres angeben, ohne dass in den einzelnen Fällen ein Grund für diese starken Verschiedenheiten aufzufinden wäre. Von dem N. vagus, der sich bis dahin in situ befunden hatte und eben erst herausgenommen war, erhielten wir mehrfach noch einen starken Nervenstrom (eventuell sogar über

die Scala hinaus), wenn die isolirten Depressoren keinen solchen mehr aufwiesen.

Das Ausmaass der negativen Schwankung variirte in den einzelnen Versuchen, auch bei den verschiedenen Injectionen ziemlich erheblich. Während z. B. in Versuch X A Injection 7 die negative Phase 2 Scalentheile ausmachte 542

Injection

540

Schluss

550

betrug sie in Versuch III A Injection 7 17 Scalentheile

599

Injection

582

Schluss

618

und im gleichen Versuch bei der 5. Injection gar 94 Scalentheile, nämlich 601

Injection

507

521

Schluss

599

Beim Zurückgehen wurde der Ausgangspunkt nicht selten überschritten: unter dieser Erscheinung scheint sich eine zweite, positive Schwankung zu verbergen (z. B. Versuch III A Injection 7 und X A Injection 7)¹⁾.

Gerade der Umstand, dass der galvanische Effect im Laufe des Versuches mit dem spontanen Absinken des Nervenstromes abnahm und schliesslich verschwand, dass er in der Hälfte der Versuche ganz ausblieb, scheint uns mit dafür zu sprechen, dass in den positiven Fällen (11) thatsächlich eine negative Schwankung des Depressorstromes zur Beobachtung kam, also die Depressorendigungen im Aortenrohre durch den Füllungsdruck erregt wurden. — Im gleichen Sinne lässt sich folgende wiederholt gemachte Beobachtung verwerthen (z. B. Versuch III A, Injection 11 und 12). Bei schon niedrigem und weiter sinkendem Nervenstromen veranlasste die Injection nur ein rascheres Absinken

1) In einem nicht registrirten Versuche, in welchem wir von dem am Depressorstamme belassenen Ganglion jug. vagi ableiteten, schien überhaupt nur eine positive Schwankung vorzukommen.

des Stromes; nach Anlegen eines neuen Querschnittes hingegen war der Nervenstrom stärker und liess eine deutliche negative Schwankung mit folgendem Wiederaufstieg beobachten, nämlich:

597		608
	Injection 11	Injection 12
587	und	592
	Schluss	Schluss
585,0		599
585,5		593
		589

Dass der Modus des mechanischen Reizes entscheidend ist, geht aus mehreren Beobachtungen hervor, denen zu Folge die künstliche Längendehnung des leeren Aortenrohres durch Zug im Gegensatze zur rhythmischen Querausdehnung durch Füllungsdruck ohne wahrnehmbaren Effect blieb. Die Ungleichwerthigkeit jener beiden Formen mechanischer Einwirkung wird u. A. illustriert durch die Versuche mit Zug durch Hebelbelastung und mit Füllungsdruck am isolirten Kaltblütherzen [Ransom¹⁾ am Octopus mit Füllungsdruck, Schoenlein²⁾ an Aplysia mit Zug durch Hebelbelastung, Straub³⁾ an Aplysia mit Füllungsdruck]. Man vergleiche ferner die von J. P. Pawlow begründete Idee einer weitgehend electiven Reizbarkeit der verschiedenen Nerven bzw. Nervenendigungen des Darmtractus.

Dass es gelang, den Depressor innerhalb der Aortenwand durch den elektrischen Reiz (Inductionsströme) zu erregen und dabei eine negative Schwankung des Nervenstromes zu beobachten, sei nur nebenbei erwähnt.

Das Detail unserer Versuche ist aus den Protokollen im Anhange (Reihe II) zu ersehen.

II. Schlussbetrachtung.

Nach dem Vorstehenden weisen uns das physiologische Experiment sowie die histologische Untersuchung auf die Aorta als das Endziel des N. depressor hin. Eine weitere Beziehung des N. depressor zum Herzen selbst wird zwar durch den physiologischen Versuch nicht ausgeschlossen, wohl aber spricht der anatomische

1) Journ. of phys. t. 5 p. 261 spec. 271. 1883.

2) Zeitschr. f. Biol. Bd. 12 S. 187. 1894.

3) Pflüger's Arch. Bd. 86 S. 504. 1901. Vgl. auch A. Tschermak, Ueber den Einfluss localer Belastung auf die Leistungsfähigkeit des Skelettmuskels. Pflüger's Arch. Bd. 91 S. 217. 1902.

Befund gegen eine solche Möglichkeit. Unsere erste Versuchsreihe that nur die Erregbarkeit des N. depressor durch Blutdrucksteigerung überhaupt dar, die zweite hingegen erweist die Aorta als einen Angriffsort des Wandspannungsreizes.

Die Ludwig-Cyon'sche Theorie von der Erregung des N. depressor durch gesteigerten Blutdruck und von seiner Ventilfunction als depressorischer Reflexnerv hat in letzter Zeit durch eine Beobachtung von J. P. Pawlow¹⁾ eine gewichtige Stütze gefunden. Derselbe constatirte nämlich, dass bei hohem Blutdrucke die Durchtrennung beider Depressoren am Kaninchen einen weiteren Anstieg des Blutdruckes zur Folge hat, dass also in jenem Falle der N. depressor wirklich einen depressorischen Tonus besitzt, sözusagen eine Ventilfunction ausübt. — Unsere Feststellung, dass Blutdrucksteigerung am intacten Gefässsystem, ja auch künstlicher Füllungsdruck am isolirten Aortenbogen den N. depressor zu erregen vermag, fügt sich hier an als ein weiteres Argument für die Ludwig-Cyon'sche Depressorlehre. Wir glauben nur den Aortenbogen, nicht das Herz als Angriffsort des Druckreizes betrachten zu sollen. — Reizbarkeit gewisser Vagusfasern für die Steigerung der Wandspannung demonstriert der bekannte Hering-Breuer'sche Aufblasungsversuch an den Lungen — auf Grund des eintretenden Expirationsreflexes an den Nasenflügeln und am Zwerchfell. Ein Gleiches lehrt die bekannte Beobachtung E. Hering's, dass mässige Aufblasung der Lungen bei intacten Vagis eine Beschleunigung der Herzthätigkeit zur Folge hat.

Die engste Analogie zu unseren Beobachtungen bieten jedoch die im Hallenser Institute ausgeführten Versuche M. Lewandowsky's²⁾. Derselbe konnte bei Aufblasung der Lungen eine negative Schwankung des Nervenstromes am peripheren Vagusstamme constatiren.

Wir fühlen uns verpflichtet, auch an dieser Stelle Herrn Prof. J. Bernstein für seine vielfache Förderung unserer Untersuchung und die Ueberlassung der Arbeitsmittel des Hallenser Institutes unseren besten Dank auszusprechen.

1) Mitgetheilt auf dem Congresse russischer Naturforscher und Aerzte in St. Petersburg. December 1901.

2) Zur Lehre vom Lungenvagus. Beobachtungen über Schwankungen des Vagusstromes bei Aenderungen des Lungenvolums. Diss. Halle a. S. 1898.

Anhang.

Versuchsprotokolle.

Reihe I.

Versuch I. A. Depressor sinister (positiv).

1) 514 Compression 512 Schluss 515 513,5 514	2) 514 Compression 511,5 Schluss 514,5 514	3) 513 Compression 510,5 Schluss 515 514,5 513 511,5
4) 510,5 Compression 508 Schluss 510	5) 509 Compression 507 Schluss 510 509	6) 510 Compression 507,5 Schluss 509 508
7) 510 Compression 508 Schluss 510	8) 510 Compression 506 Schluss 510 509	9) 504 Compression 501,5 Schluss 506,5 504
10) 506,5 Compression 503 Schluss 506 505	11) 501 Compression 500 Schluss 504 502	12) 498 Compression 497 Schluss 499 497
13) 496,5 Compression 496 Schluss 497		

B. Depressor dexter (positiv).

1) 449 Compression 449 Schluss 449	2) Neuer Querschnitt 453 Compression 450,5 Schluss 451	3) 449 Compression 447,5 Schluss 449 448 447
4) 449 Compression 446 Schluss 447	5) Neuer Querschnitt 481,5 Compression 479 Abfallen d. Nerven in Folge Unruhe des Thieres	6) 474 Compression 468,5 Schluss 466

7) 460		8) 457,5		9) 455	
463	Compression	456,5	Compression	453	Compression
460,5	Schluss	456,5	Schluss	453	Schluss
460					
10—13 negativ					

Versuch II. A. Depressor dexter (durchwegs negativ).**B. Depressor sinister (durchwegs negativ).****Versuch III. A. Depressor sinister (positiv).**

1) 435		2) 438,5		3) 444	
437	Compression	442,5	Compression	449,5	Compression
435,5	Schluss	439,5	Schluss	444	Schluss
437		443		449	
439					
4) 449		5) 498		6) 499	
455,5	Compression	503	Compression	502	Compression
446	Schluss	496	Schluss	495	Schluss
	Abfallen d. Nerven in Folge Unruhe des Thieres			499	
7) 497		8) 499		9) 499,5	
501	Compression	502,5	Compression	501,5	Compression
496	Schluss	495,5	Schluss	498,5	Schluss
		500		500	
10) 500		11) 502		12) Neuer Querschnitt	
501,5	Compression	502,5	Compression	499	Compression
500	Schluss	501	Schluss	499	Schluss
				499	
13) Neuer Querschnitt		14) Neuer Querschnitt, erheblich tiefer		15) 438	
512	Compression	439	Compression	445	Compression
512	Schluss	442,5	Schluss	438	Schluss
512		436,5			Abfallen d. Nerven in Folge Unruhe des Thieres
16) 457		17) 457		18) 461,5	
461	Compression	463,5	Compression	466	Compression
454,5	Schluss	461	Schluss	461,5	Schluss
457					

B. Depressor dexter (in Folge Difformität — nur auf eine ganz kurze Strecke isolirt vom Vagus verlaufend — unbrauchbar).

Versuch IV. A. Depressor dexter (positiv — sehr dünn).

1) 516		2) 514,5		3) Neuer Querschnitt
516	Compression	514,5	Compression	495,5
516	Schluss	514,5	Schluss	498
				496
4) 496		5) 511		
498	Compression	511	Compression	
496	Schluss	511	Schluss	
⋮	Abfallen d. Nerven in Folge Unruhe des Thieres			

B. Depressor sinister (positiv).

1) 452		2) 452		3) Neuer Querschnitt
452	Compression	453	Compression	448
452	Schluss	⋮	Abfallen des Nerven	449,5
				448
4) 447,5		5) Neuer Querschnitt		6) 413
449,5	Compression	402,5	Compression	414,5
447,5	Schluss	405,5	Schluss	413,5
⋮	Abfallen des Nerven	407		
7) 414		8) 419,5		9) 420
416,5	Compression	421	Compression	420,5
416	Schluss	419,5	Schluss	⋮
417				Abfallen des Nerven
		10) 440		
		440	Compression	
		⋮	Abfallen des Nerven	

Versuch V. A. Depressor sinister (positiv).

1) 329,5		2) 325,5		3) 318,5
325,5	Compression	322,5	Compression	315
331	Schluss	324,5	Schluss	321,5
328		320		317

4) 315,5 313 318 311,5 314	Compression Schluss	5) 313,5 311 313,5 : : :	Compression Schluss Abfallen des Nerven	6) Neuer Querschnitt 370,5 365 370,5 368	Compression durch 5" Schluss
7) 363,5 361,5 367,5	Compression Schluss	8) 357,5 355 357 : : :	Compression Schluss Abfallen des Nerven	9) 361 357 359,5 358	Compression durch 4" Schluss
		10) 355 : : : : : :	Compression durch 8" Schluss Abfallen des Nerven		

B. Depressor dexter (negativ — ausserordentlich dünn).

1) 303,5 303,5 308,5	Compression Schluss	2) Neuer Querschnitt 308,5 308,5 309	Compression Schluss
----------------------------	------------------------	---	------------------------

Versuch VI. A. Depressor sinister (durchwegs negativ — dünn).

B. Depressor dexter (positiv).

1) 310,5 309,5 310,5	Compression Schluss Abfallen des Nerven	2) Neuer Querschnitt 309 306,5 308,5 307	Compression Schluss	3) 307,5 305,5 307,5 : : :	Compression Schluss Abfallen des Nerven
----------------------------	--	--	------------------------	---	--

4—9 negativ.

Reihe II.

Versuch I. A. Depressor dexter (positiv).

B. Depressor sinister (positiv).

An jedem Nerven war innerhalb 40 Min. bei jeder Injection eine negative Schwankung des Nervenstromes bis zu vier Scalentheilen zu beobachten. Der-

selben folgte ein Wiederansteigen ohne Erreichen des Ausgangspunktes. Nach 40 Min. gaben beide Nerven keinen Effect mehr.

Versuch II. A. Depressor dexter (positiv).

B. Depressor sinister (positiv).

Herausgegriffene Beispiele:

1) 790		2) 840		3) 794	
	Injection		Injection		Injection
738		800		775	
	Schluss		Schluss		Schluss
745		810		779	

Zerren an der Aorta ohne Effect.

Elektrische Reizung des Aortenbogens gibt eine negative Schwankung von 5—7 Scalentheilen.

Versuch III. A. Depressor sinister (positiv).

1) 720		2) 698		3) Neuer Querschnitt	
	Injection		Injection	613	
715		696			Injection
714			Schluss	610	
710		699			Schluss
	Schluss			619	
710				614	
				609	
4) Fehlerhaft		5) 601		6) Fehlerhaft	
			Injection		
		507			
		521			
			Schluss		
		599			
7) 599		8) 606		9) 613	
	Injection		Injection		Injection
582		605		609	
	Schluss		Schluss		Schluss
618		620		620	
603		601		615	
				610	
10) 610		11) 597		12) Neuer Querschnitt	
	Injection		Injection	608	
606		587			Injection
600			Schluss	592	
598		585			Schluss
	Schluss	585,5		599	
599		583		593	
593				589	
13) 585		14) 585		15) 610	
	Injection		Injection		Injection
582		583		610	
	Schluss		Schluss		Schluss
598		610		610	
590		605			

B. Depressor dexter (positiv).

1) 622		2) 632		3) 632	
621	Injection	630	Injection	631	Injection
629	Schluss	634	Schluss	630	Schluss
624		632			

Versuch IV. A. Depressor dexter (positiv).

1) 732		2) 699		3) 693	
728	Injection	696	Injection	689	Injection
722		697	Schluss	690,5	Schluss
722	Schluss				
4) 685		5) 687		6) 680	
688	Injection	685,5	Injection	679	Injection
687	Schluss	686,5	Schluss	681	Schluss
683					

B. Depressor sinister (durchwegs negativ).

Versuch V. A. Depressor dexter (durchwegs negativ).

B. Depressor sinister (durchwegs negativ).

Beobachtung erst relativ spät nach dem Herztode begonnen.

Versuch VI. A. Depressor dexter (durchwegs negativ).

B. Depressor sinister (durchwegs negativ).

Beobachtung erst relativ spät nach dem Herztode begonnen.

Versuch VII. A. Depressor dexter (durchwegs negativ).

B. Depressor sinister (durchwegs negativ).

Versuch VIII. A. Depressor dexter (positiv).

1) 320		2) 324		3) 333	
322,5	Injection	326,5	Injection	333,5	Injection
320	Schluss	323	Schluss	330	Schluss
		325		333	

4, 5 negativ

B. Depressor sinister (durchwegs negativ).

Versuch IX. A. Depressor dexter (durchwegs negativ).

B. Depressor sinister (durchwegs negativ).

Versuch X. A. Depressor sinister (positiv).

1) 724,5 Injection 725 Schluss 745 722	2) 722 Injection 720 Schluss 717	3) 717 Injection 712,5 Schluss 722
4) 711 Injection 709 Schluss 711	5) 709 Injection 707 Schluss 708 705	6) 702 Injection 700 Schluss 703,5
7) Neuer Querschnitt 542 Injection 540 Schluss 550	8) 549 Injection 530 Schluss 532	9) 540,5 Injection 528 Schluss 532
10) 530,5 Injection 511 Schluss 520	11) 517 Injection 499 Schluss 509	12) 508 Injection 497 Schluss 516,5 515,5
13) 516,5 Injection 512 Schluss 521,5 514	14) Neuer Querschnitt 627 Injection 626,5 Schluss 626,5	

B. Depressor dexter incl. Sympathicus (positiv).

1) 765 Injection 750 Schluss 762 750	2) 735 Injection 726 Schluss 742	3) 742 Injection 732 Schluss 750
4) 750 Injection 736,5 Schluss 740	5) 740 Injection 734 Schluss 740	6) 740 Injection 736 Schluss 734 733
	7) 733 Injection 729 Schluss 727 726	

Versuch XI. A. Depressor dexter incl. Sympathicus (positiv).

1) 540,5	2) 540	3) 538
Injection	Injection	Injection
535	530	537,5
Schluss	Schluss	Schluss
540,5	540	540

Die folgenden Injectionen fehlerhaft, nach Beseitigung des Fehlers kein Effect mehr zu erzielen.

B. Depressor sinister incl. Sympathicus (durchwegs negativ).