

*№. 5195.*

Anatomische und physiologische  
Untersuchungen über den Nervus  
depressor bei der Katze.

Eine mit Genehmigung  
Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der  
Kaiserlichen Universität zu Dorpat  
zur Erlangung des

**Doctorgrades**

verfasste und zur öffentlichen Vertheidigung bestimmte

**Abhandlung**

von

**Eduard Bernhardt**

aus Polen,

ausl. Dr. med. et chirurg.



Ordentliche Opponenten:

Privatdocent Dr. **Schmiedeberg.** — Prof. Dr. **Adelmann.** — Prof. Dr. **Bidder.**

*(Mit zwei lithographirten Tafeln.)*

DORPAT 1868.

Druck von Heinrich Laakmann.

№ 2192

Anatomische und physiologische  
Untersuchungen über den Nervus  
depressor bei der Katze.

Gedruckt auf Verfügung der medicinischen Facultät.

Dorpat, den 2. Mai 1868.  
(Nr. 95)

Prof. Dr. J. v. Holst,  
d. Z. Prodecan der med. Facultät.



CLXIII: 6

Herrn

Professor Dr. G. Adelmann

in Hochachtung

gewidmet.

Die Wichtigkeit der neuen Beziehungen, die E. Cyon und Ludwig in ihrer Arbeit: „Die Reflexe eines der sensiblen Nerven des Herzens auf die motorischen der Blutgefäße“<sup>1)</sup> zwischen der Thätigkeit des Herzens und den dasselbe versorgenden Nerven dargelegt haben, hat mehrfache Wiederholung der betreffenden Versuche hervorgerufen. Es ist dies namentlich fast gleichzeitig von J. Dreschfeld in Würzburg unter der Leitung des seitdem für die Wissenschaft leider zu früh verstorbenen A. v. Bezold und von C. Stelling hier in Dorpat geschehen. Die Resultate dieser Untersuchungen, die im Wesentlichen eine Bestätigung der von Cyon und Ludwig gewonnenen Ergebnisse sind, hat Dreschfeld in einem Journal-Aufsatz: „Ueber die reflectorische Wirkung des N. vagus auf den Blutdruck“<sup>2)</sup> und Stelling in seiner Inauguraldissertation<sup>3)</sup> niedergelegt. Alle diese Versuche wurden nur an Kaninchen und Hasen angestellt, weil das Vorkommen eines als N. depressor zu bezeichnenden und aus dem ram. laryngeus super. des N. vagus sich abzweigenden Herznerven bis jetzt

1) Berichte über die Verhandlungen der sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Math.-phys. Classe. 1866. Pag. 307; und in C. Ludwig: Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig vom Jahre 1866. Leipzig 1867. Pag. 128 sqq.

2) Untersuchungen aus dem physiol. Laborat. in Würzburg von Albert v. Bezold. 1867. II. Heft. Pag. 326 sqq.

3) Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des N. depressor auf die Herzthätigkeit und den Blutdruck. Inaug.-Diss. Dorpat 1867.

als eine Eigenthümlichkeit der Leporina angesehen wurde. So sagt Dreschfeld in dem citirten Aufsatz: „den Versuchsthieren wurden am Halse beide Nervi vagi, beide Nervi depressores (nur bei Kaninchen) und beide Sympathici frei präparirt“ und Stelling sagt, über die Cyon-Ludwigschen Versuche kurz referirend: „Zu ihren Versuchen wählten diese Beobachter einen dem Kaninchen eigenthümlichen Zweig des N. vagus, welcher u. s. w.“ Zwar durfte mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass Nervenfasern mit eben solchen Kräften, wie sie die Elemente des N. depressor beim Kaninchen zeigen, auch bei anderen Thieren nicht fehlen; aber ein experimenteller Beweis hierfür konnte nicht geliefert werden, so lange nicht ermittelt war, dass die Sammlung so gearteter Nervenfasern in eine besondere Bahn auch anderen Geschöpfen zukomme. Wenn daher eine Untersuchung hierüber schon an und für sich wegen der Wichtigkeit der Depressorwirkungen im Allgemeinen wünschenswerth erschien, so musste dieser Wunsch zum Bedürfniss werden in Gegenden, wo, wie in Dorpat, die Kaninchen trotz aller Sorgfalt nicht dauernd gedeihen und daher ein sehr schwer zu beschaffendes Untersuchungsmaterial darstellen. Ist doch dieser Uebelstand Ursache gewesen, dass Stelling seine Versuche nicht so weit, als er es sich von vornherein vorgenommen hatte, hat ausdehnen können. Auf Seite 5 seiner erwähnten Arbeit heisst es: „Bei der Erschöpfung des nur schwierig herbeizuschaffenden Untersuchungsmaterials und bei der fehlenden Aussicht, in der nächsten Zeit frischen Vorrath an Versuchsthieren zu erlangen, habe ich nicht umhin gekonnt, für jetzt diese Untersuchungen abzuschliessen.“ Stelling selbst hatte übrigens schon während seiner im vorigen Jahre in dem hiesigen physiologischen Institut fortgeführten Untersuchungen einmal die gelegentliche Beobachtung gemacht, dass auch bei Katzen ein gesonderter Nervus depressor vorzukommen scheinete. Er selbst fand nicht mehr Musse diese Erfahrung weiter zu verfolgen. Bei der durch lo-

cale Verhältnisse gesteigerten Wichtigkeit dieser Frage hier am Orte habe ich daher auf den Rath des Herrn Prof. Dr. Bidder über den Nervus depressor bei einigen unserer Haussäugethiere anatomische und physiologische Untersuchungen unternommen und dieselben mit den Verhältnissen beim Menschen zusammengestellt. Dieselben haben indessen nur bei der Katze zu einigermaßen befriedigenden Ergebnissen geführt, während sie bei einigen anderen Thieren sehr fragmentarisch geblieben sind.

Indem ich die Resultate dieser Untersuchungen in der vorliegenden Arbeit der Oeffentlichkeit übergebe, kann ich nicht umhin Herrn Prof. Dr. Bidder, der mir bei meinen Untersuchungen stets mit Rath und That hilfreich beigestanden hat, hiermit meinen wärmsten Dank auszusprechen. Ausserdem muss ich die Bereitwilligkeit dankend anerkennen, mit der mein Landsmann, Herr Stud. med. Jundzill, die Zeichnung der anatomischen Verhältnisse des Nervus depressor bei Katzen nach den ihm vorgelegten Präparaten für mich angefertigt hat.

## Anatomischer Theil.

Es ist begreiflich, dass in der bezüglichen Litteratur sich bisher nur wenige Notizen finden, welche darauf hinweisen, dass auf die anatomischen Verhältnisse des N. depressor bei anderen Thieren, ausser beim Kaninchen geachtet worden ist. Und wo sich dergleichen Angaben vorfinden, sind sie voller Widersprüche. So sagt C. Bever in seiner Arbeit: „Beiträge zur Lehre von den Herz- und Gefässnerven“<sup>1)</sup> indem er den „schon früher gekannten, aber von Einigen irrig gedeuteten Einfluss des N. vagus und des Halssympathicus auf die Herzbewegung“ bespricht, und der bezüglichen Verdienste A. v. Bezold's gedenkt: „Dieser gewaltige Widerspruch findet zum Theil in den anatomischen Eigenthümlichkeiten des Halssympathicus seine Erklärung, da dieser Nerv fast mit allen Halsnerven in Verbindung tritt, besonders aber auch mit dem Vagus, von dessen ramus laryngeus superior ein starker Zweig constant an den Grenzstrang sich anlegt.“ Es ist kein Zweifel, dass hierunter der N. depressor verstanden ist; und da keine nähere Angabe der Thierarten beigefügt ist, so scheint der Ausdruck constant dafür zu sprechen, dass Bever den N. depressor als gesonderten Strang für eine allen Thieren zukommende Einrichtung hält. Gesucht hat man übrigens bis jetzt ausser bei Kaninchen noch den N. depressor nur an Hunden, und er scheint ausserdem noch beim Menschen,

1) Würzburger Medicinische Zeitschrift. Band VII, Heft IV. Pag. 216.

wenn gleich nur höchst oberflächlich in Betracht gezogen worden zu sein. In Betreff des N. depressor bei Hunden drückt sich Dreschfeld<sup>1)</sup> sehr kategorisch aus; er sagt nämlich kurzweg: „der N. depressor fehlt bei Hunden.“ Weniger entschieden sprechen sich über diesen Punkt aus die Gebrüder M. und E. Cyon in ihrer Arbeit: „Ueber die Innervation des Herzens vom Rückenmarke aus“<sup>2)</sup>. Sie sagen nämlich: „beim Hunde ist der Verlauf der Herznerven im Allgemeinen folgender: Sympathicus, Vagus (und wahrscheinlich auch der depressor) verlaufen bekanntlich am Halse in einem Strange.“ Ueber den weiteren Verlauf des muthmasslichen N. depressor an diesen Thieren sind sie ebenso in Zweifel. Denn in demselben Aufsätze heisst es weiter: „der am meisten nach innen laufende Zweig des letzten Halsganglions ist die Fortsetzung des N. depressor. Beim Hunde ist dieser Nerv wahrscheinlich der eine der drei vom Strange zum Herzen tretenden Zweige.“ Mit dieser Ausdrucksweise contrastirt jedoch sehr auffallend die Sicherheit, mit der am Schluss der dem ganzen Aufsatz angehängten Tabelle über den letzten Versuch berichtet wird. M. und E. Cyon sagen nämlich: „Versuch mit direkter Reizung der Herznerven bei einem Hunde. a) Vagi, depressores und sympathici beiderseits durchschnitten. b) Reizung des Herznerven vom letzten Halsganglion.“ Was eben noch als blosser Wahrscheinlichkeit ausgegeben wurde, wird unmittelbar darauf als gesicherte Thatsache hingestellt. Was dieselben Verhältnisse am Menschen betrifft, so finden wir in demselben Aufsatz an einer andern Stelle Folgendes angegeben: „Die schönste Darstellung der Herznerven beim Menschen, die im Allgemeinen denselben Verlauf, wie beim Kaninchen haben, findet sich im anatomischen Atlas von

1) l. c. pag. 331.

2) Archiv für Anat., Physiol. und wissenschaftliche Medicin von Reichert und Du-Bois Reymond. 1867. Heft III. u. IV.

Loder.“ Aus dieser Aeusserung scheint hervorzugehen, dass M. und E. Cyon auch am Menschen den N. depressor, den sie doch gewiss zu den Herznerven zählen, gesehen haben. Wenigstens lässt sich aus ihren Worten nicht auf das Gegentheil schliessen.

Ich habe meine anatomischen Untersuchungen hauptsächlich an Katzen angestellt, ausserdem aber an Pferden, Hunden und endlich auch am Menschen noch den N. depressor gesucht. In wie weit meine Ergebnisse mit den citirten Angaben Dreschfeld's und der Gebrüder M. und E. Cyon übereinstimmen, oder von denselben abweichen, wird sich aus der näheren Erörterung dieser Verhältnisse ergeben.

### A. Katze.

Ohne Vorgänger auf diesem Gebiete und nur mündlich davon unterrichtet, dass ein dem N. depressor des Kaninchens analoger Vagusast auch bei der Katze vorkommen schein, war ich genöthigt zuerst auf die Aehnlichkeit des Verlaufes mein Augenmerk zu richten, und berechtigt, einen vom centralen Ende des N. laryng. super. herkommenden und in den Stamm des N. vagus oder in den Sympathicus sich einsenkenden, oder in dem von beiden diesen Nerven gebildeten Plexus cardiacus verschwindenden Nerven anatomisch wenigstens für ein Analogon des Kaninchendepressors zu halten. Von diesem Gesichtspunkte aus an die anatomische Präparation herantretend hatte ich sehr bald die Genugthuung einen Nerven von dem oben angegebenen Verlaufe in der That zu finden. Allerdings zeigte es sich aber auch ebenso bald, dass an eine solche Constanz seines Vorkommens und Verlaufes, wie sie bei Kaninchen vorhanden, nicht zu denken ist, dass vielmehr die Verlaufsweise den verschiedenartigsten Modificationen unterliegt und dass hin und wieder sogar überhaupt der fragliche Nerv als gesonderter Zweig gar nicht vorhanden ist. Unter nahezu

dreissig Thieren, die ich untersucht, habe ich beiderseitiges Fehlen eines gesonderten N. depressor ein einziges Mal beobachtet. In  $\frac{1}{4}$  der untersuchten Thiere war er wenigstens einerseits vorhanden, in den übrigen konnte er aber beiderseits nachgewiesen werden, wobei er aber allerdings kaum jemals auf beiden Körperseiten dieselben Verhältnisse wahrnehmen liess. Stärker ausgeprägt und in längerem gesondertem Verlaufe habe ich ihn meist auf der linken Seite angetroffen. Auch machte ich die Erfahrung, dass die Entwicklung des Nerven, seine Dicke sowohl als auch seine Länge betreffend, zur Körpergrösse der Versuchsthiere in den meisten Fällen in geradem Verhältnisse stand. Aber auch selbst an sechstägigen Kätzchen schon habe ich den N. depressor als isolirten Nerven von nur sehr kurzem Verlaufe nachweisen können. Der gewöhnliche Verlauf des N. depressor pflegte folgender zu sein: vom N. laryng. super. allein, oder wohl auch mit zwei Wurzeln, aus dem N. laryng. super. und aus dem Stamme des N. vagus entspringend, geht unser Nerv hinter der carotis am Halse herab, und senkt sich nach bald längerem bald kürzerem Verlaufe, mehrere Male nachdem er nur eine Strecke von einem halben Zoll zurückgelegt hat, vom Stamme des N. vagus und des sympathicus begleitet, bald in den ersteren (cf. Anat. Fig. rechts, 10), bald in letzteren ein, oder behielt auch seinen gesonderten Verlauf bis in die Brusthöhle hinein bei und geht unmittelbar ohne vorherige Verbindung mit seinen beiden Begleitern in den Plexus cardiacus über (cf. Anat. Fig. links). Auch sein Lageverhältniss zum N. vagus und zum sympathicus war nur ein einziges Mal auf beiden Seiten eines und desselben Thieres dasselbe, indem der N. depressor nach innen, der N. vagus nach Aussen, und der sympathicus in der Mitte zwischen beiden lag, während sonst alle möglichen Permutationen in der relativen Lage dieser drei Nerven sich beobachten liessen. Bei sechs unter denjenigen Thieren, an denen ich beiderseits den N. depressor fand, und seine Lage zu seinen beiden Nachbarn

genauer beachtete, zeigten sich die auf der folgenden Tafel bemerkten Verhältnisse, wobei zugleich in Klammern der Lage des N. depressor die Angabe desjenigen Nerven hinzugefügt ist, in den er sich schliesslich einsenkt.

	Links.	Rechts.
I. N. depressor N. vagus Sympathicus	innen (sympath.) ausssen in der Mitte	ausssen (vagus). in der Mitte. innen.
II. N. depressor N. vagus Sympathicus	in der Mitte (symp.) innen ausssen	innen (sympathicus). ausssen. in der Mitte.
III. N. depressor N. vagus Sympathicus	innen (gangl. cerv. inf.) ausssen in der Mitte	ausssen (vagus). in der Mitte. innen.
IV. N. depressor N. vagus Sympathicus	innen (gangl. cerv. inf.) ausssen in der Mitte	innen (sympathicus). ausssen. in der Mitte.
V. N. depressor N. vagus Sympathicus	in der Mitte (g. c. inf.) innen ausssen	in der Mitte (vagus). ausssen. innen.
VI. N. depressor N. vagus Sympathicus	in der Mitte (g. c. inf.) innen ausssen	in der Mitte (vagus). ausssen. innen.

Der Schluss, den man aus dieser Tabelle ziehen kann, ist erstens der, dass linkerseits der N. depressor niemals der von den drei Strängen am meisten nach aussen gelegene ist, und zweitens, dass sich linkerseits unser Nerv niemals in den Stamm des N. vagus einsenkt. Beides ist für experimentelle Zwecke nicht unwichtig. Namentlich ist letztere Notiz von grossem Werthe. Denn hält man die Thatsache fest, dass links der N. depressor niemals in den vagus hineingeht, so wird man in Fällen, wo der N. depressor so fein ist, dass er am lebenden Thiere nicht gut isolirt werden kann,

wo also auch eine isolirte Reizung desselben unmöglich ist, auf der linken Körperseite des Versuchstieres getrost, ohne ein Misslingen des Experimentes besorgen zu müssen, ihn zusammen mit dem Sympathicus in eine Schlinge fassen und zugleich mit letzterem galvanisch reizen können, da der Sympathicus allein für sich gereizt weder in centraler noch in peripherischer Richtung sichtliche Aenderung des Blutdruckes und der Pulsfrequenz hervorruft. Rechts dagegen müsste man davon Abstand nehmen, da bei der grossen Wahrscheinlichkeit einer Einsenkung des N. depressor in den Vagusstamm eine Reizung des Sympathicusstammes in Bezug auf die zu prüfenden Wirkungen des N. depressor nur ein negatives Resultat geben müsste. In denjenigen Fällen, wo der N. depressor nicht schon am Halse in einem der beiden ihn begleitenden Nervenstämmen sich verlor, sondern wo er bis in die Brusthöhle hinein isolirt verlief, konnte ich trotz der vielfachen Variationen seines Verlaufes folgende drei typische Anordnungsweisen unterscheiden:

1) Am Halse zwischen Vagus und Sympathicus verlaufend dringt er in der Höhe der oberen Brustapertur in einen vom gangl. cervic. inf. ab- und zum Herzen hingehenden Ast. Dicht unterhalb der Einsenkungsstelle des N. depressor verläuft ein Verbindungsast zwischen eben diesem Ast und dem N. vagus.

2) Der N. depressor senkt sich in's gangl. cerv. inf. selbst hinein. Aus dem gangl. cervic. inf. tritt dann ein Ast zum N. vagus, ein zweiter längerer verläuft zum Herzen, und zwei andere, bedeutend dickere gehen zum gangl. thoracic. prim. Aus dem gangl. thoracic. prim. treten zwei Aestchen zu dem den N. vagus mit dem gangl. cervic. inf. verbindenden Aste, ferner ein Ast zu dem die Art. vertebralis umspinnenden sympathischen Geflechte, ein Ast zum folgenden gangl. thoracic. secund. und endlich nach aussen und oben mehrere rami communicantes.

3) Bis zur Höhe der ersten Rippe isolirt verlaufend theilt sich der N. depressor in mehrere dünne Nervenbündel (cf. Anat. Fig. links, 9), die direkt zum Herzen gehen. Einer dieser kleinen Nerven giebt einen kleinen Ast (10) zum gangl. cerv. inf. Dicht oberhalb der Theilungsstelle giebt der N. depressor eine Anastomose (11) zum N. vagus. In derselben Höhe, auch wohl etwas höher, verläuft ein Verbindungsfaden zwischen N. vagus und Sympathicus (12). Schliesslich sieht man noch eine Anastomose zwischen dem N. depressor und dem gangl. thorac. primum (13).

Diese anatomischen Verhältnisse des N. depressor an der Katze bieten ihrer Varietäten ungeachtet dennoch manche Vergleichungspunkte mit dem N. depressor an Kaninchen dar. Erstens kommt an der Katze ebenso wie am Kaninchen der zweiwurzelige Abgang des N. depressor vor; ferner findet man, wie E. Cyon und Ludwig es allerdings nur ein Mal unter 40 Fällen beobachtet haben, auch bei Kaninchen, dass sich der N. depressor wieder in den Stamm des N. vagus einsetzt; endlich stimmt die Verlaufsweise, die so eben als die dritte typische angeführt wurde, ganz auffallend mit den beim Kaninchen constanten anatomischen Verhältnissen des N. depressor überein. E. Cyon und Ludwig sagen nämlich: „beim Uebergange des Nerven in die Brusthöhle wird sein Verlauf verwickelter, da er von nun an eine Verbindung mit den Nervenzweigen eingeht, welche aus dem gangl. stellatum hervortreten.“ Das gangl. stellatum beim Kaninchen ist aber Nichts Anderes als das gangl. cervic. infim.

## B. Pferd.

Bei den im Verhältniss zum Kaninchen und zur Katze colossalen Dimensionen, mit denen man es an diesen Thieren zu thun hat, war es von vorn herein beruhigend, dass die Möglichkeit des Uebersehens des fraglichen Nervenzweiges

kaum statuirt werden konnte, und dass man daher, wenn man den N. depressor nicht fand, guten Grund hatte anzunehmen, dass er in der That als isolirter Strang gar nicht existire. Wenn ich nun auch einen in einer längeren Strecke isolirt verlaufenden N. depressor in keinem Falle beobachten konnte, so glaube ich doch eine Art Analogie mit den bisher erwähnten Verhältnissen gefunden zu haben. Beim Pferde nämlich tritt der N. laryng. super., soweit ich gesehen habe, aus einer geflechtartigen Verbreitung des N. vagus hervor, und zwar hat es den Anschein, als ob er hier zwei Wurzeln habe. Die zweite Wurzel aber scheint sich alsbald wiederum vom N. laryng. super. abzulösen, indem ein von der centralen Seite des letzteren herkommendes und in den Stamm des N. vagus sich wieder einsetzendes sehr starkes, aber auch nur sehr kurzes (circa 4'' messendes) Bündelchen sich vollkommen deutlich erkennen lässt. Ich wage zwar nicht auf diese im Ganzen doch nur schwach ausgeprägte und auch nur in wenigen Exemplaren nachgewiesene anatomische Aehnlichkeit hin, dieses Bündelchen mit Bestimmtheit für den N. depressor auszugeben; habe aber dennoch nicht unterlassen können, auf einen Nerven aufmerksam zu machen, dessen Analogie mit dem N. depressor wenigstens vermuthungsweise ausgesprochen werden darf. Ich glaube dazu um so berechtigter zu sein, als ich selbst bei Katzen einige Mal den N. depressor von ganz eben solchem Verlaufe beobachtet habe. Es stimmen diese Verhältnisse auch mit einem bei Kaninchen von E. Cyon und Ludwig, wenn auch nur ausnahmsweise beobachteten Vorkommen überein. Sie sagen nämlich: „in mehr als 40 Kaninchen haben wir nur einmal eine Ausnahme von dem gewöhnlichen Verlaufe gesehen. Sie bestand darin, dass der Nerv in der Mitte des Halses noch einmal zum Stamme des N. vagus einlenkte, und in die Scheide desselben überging. An der Stelle des N. vagus, wo dieses geschah, zerklüftete sich dieser letztere in einen kleinen Plexus.“

### C. Hund.

Trotz der apodiktischen Worte Dreschfeld's: „der N. depressor fehlt an Hunden,“ und trotz der Vermuthung der Gebrüder M. und E. Cyon, dass der N. depressor bei Hunden wahrscheinlich in einem Strange zusammen mit dem N. vagus und sympathicus verlaufe, ist es mir, allerdings unter vier der anatomischen Untersuchung unterworfenen Thieren nur ein einziges Mal gelungen, den N. depressor als isolirten Nerven und zwar von ähnlichem Verlaufe, wie dies beim Kaninchen und bei der Katze zu sein pflegt, zu beobachten. Auch hier ging er vom centralen Ende des N. laryng. super., als ein freilich nur äusserst dünnes Fädchen, ab und trat schliesslich nach ungefähr 1½ Zoll langem Verlaufe in die gemeinsame Vagus- und Sympathicusscheide ein. Er war so fein, dass er am lebenden Thiere schwerlich hätte herauspräparirt und der experimentellen Prüfung unterworfen werden können.

### D. Mensch.

Beim Menschen habe ich die Verhältnisse ganz ähnlich denen am Pferde gefunden. Auch hier konnte ich die geflechtartige Verbreiterung des N. vagus, die scheinbar zweiwurzelige Abgangsweise des N. laryng. super. und bei genauerer Untersuchung der zweiten Wurzel durch die Loupe, ein Zurückkehren eines Nervenbündels derselben in den Stamm des N. vagus hinein beobachten. Auch hier war das betreffende Nervenbündel sehr kurz und erinnerte wie an die Verhältnisse beim Pferde, so auch an die von E. Cyon und Ludwig freilich ausnahmsweise und nur einmal an Kaninchen beobachtete Anordnung. Die Gebrüder Cyon, die den N. depressor nur an Kaninchen kannten und denen über seine vielfachen an Katzen vorkommenden Modificationen, welche allein eine Parallele mit den beim Menschen gefundenen Verhältnissen zulassen, noch keine

Erfahrungen zu Gebote standen, haben daher wohl zu rasch geurtheilt, wenn sie sagen: „Die Herznerven haben beim Menschen im Allgemeinen denselben Verlauf wie beim Kaninchen.“ So weit diese Worte das Verhalten derjenigen Herznerven, die den gewöhnlich als Plexus cardiacus bezeichneten Nervencomplex ausmachen, betreffen, mögen sie immerhin richtig sein. Aber die Bahnen, auf denen von verschiedenen Seiten her mit verschiedenen Eigenschaften versehene Nerven-elemente zu diesem Plexus hinzutreten, sind bei verschiedenen Geschöpfen und so auch beim Kaninchen und Menschen sehr verschieden.

---

### Physiologischer Theil.

---

Nachdem ich, wie aus der obigen Darstellung ersichtlich, durch die anatomische Präparation mich davon überzeugt hatte, dass unter den von mir geprüften Thierspecies bei der Katze am häufigsten sich ein in seinen anatomischen Verhältnissen dem N. depressor des Kaninchens entsprechender Nerv vorfindet, kam es mir darauf an, auch durch das physiologische Experiment die bis dahin nur auf die anatomische Lage gegründete Vermuthung über die Natur dieses Nerven zu befestigen. Es handelte sich also darum, die von Cyon-Ludwig beim Kaninchen ermittelten Beziehungen des N. depressor zum Blutdrucke und zur Pulsfrequenz auch für die Katze zu erweisen. Es lag mir daher ob zu untersuchen, ob:

- 1) Reizung des Herzendes des durchschnittenen fraglichen Nerven von keinem Einfluss auf Blutdruck und Pulsfrequenz ist,

- 2) Reizung des Hirnendes des durchschnittenen fraglichen Nerven Herabsetzung des Blutdruckes und der Pulsfrequenz hervorruft,
  - 3) der Einfluss auf die Pulsfrequenz nach Durchschneidung der beiden Nn. vagi aufgehoben wird,
- und ob endlich
- 4) nach Durchschneidung des Halsmarkes die Einwirkung auf den Blutdruck ausbleibt.

Die vielfachen Variationen, denen, wie die anatomische Untersuchung gelehrt hatte, der N. depressor bei der Katze sowohl in Betreff seiner Länge und Dicke, als auch namentlich seiner schliesslichen Einsenkung in einen anderen Nervenstamm unterworfen ist, waren wohl danach angethan, die Besorgniss zu erwecken, dass es nur einem günstigen Zufalle zu danken sein würde, wenn bei einem lebenden Versuchsthier durch die vorausgeschickte anatomische Präparation ein zum Experiment geeigneter Nerv gefunden werden sollte. Ich musste daher schon von vorne herein darauf gefasst sein, dass manches Experiment ganz nutzlos würde eingeleitet werden. Die Erfahrung hat dies leider nur zu sehr bestätigt, und dieser Umstand mag als Erklärung und zugleich Entschuldigung dafür dienen, dass ich nur eine geringe Zahl gelungener Experimente anführen kann. Eine weit grössere Zahl derselben blieb wegen ungünstiger anatomischer Verhältnisse unbeendet, und daher unbrauchbar.

Das Verfahren, welches ich einschlug, um an dem Versuchsthiere zu experimentiren, war folgendes:

Nachdem die Katze auf dem Vivisectionsbrette hinreichend befestigt und am Halse die Haare kurz abgeschnitten worden waren, wurde in der Medianlinie des Körpers vom Unterkiefer an bis über die Mitte des Halses hinab ein Schnitt geführt, der das Fell durchtrennte. Hierauf wurde behufs Narkotisirung des Thieres die v. jugul. ext. aufgesucht, und nachdem an zwei Stellen Ligaturen herumgeführt und das peripherische Ende

unterbunden worden war, wurde im Herzende ein Schlitz in die Venenwand mittelst einer feinen Scheere gemacht, und durch denselben hindurch eine gewisse Quantität von Morph. muriat. in Lösung in das Gefäss hineininjicirt, worauf auch das Herzende umschnürt wurde. Nunmehr musste in die seitlich von der trachea befindliche Furche, in deren Tiefe sich die carotis nebst N. vagus und sympathicus und dem aufzusuchenden N. depressor finden, vorgedrungen werden. Da es aber der Sicherheit wegen gerathen schien, das centrale Ende des N. laryng. super. vor Augen zu haben, um sich sogleich im gegebenen Falle vom Vorhandensein des N. depressor zu überzeugen, so musste hoch hinauf bis über die cartilago thyreoidea hinauspräparirt werden. Um das Operationsfeld nicht durch Blutungen zu verundeutlichen, musste jedesmal eine constant in der Höhe des Zungenbeines quer verlaufende, ziemlich stark entwickelte Vene, die V. hyoidea heissen mag, da ihre Verletzung kaum vermieden werden konnte, an zwei Stellen unterbunden und zwischen den beiden Ligaturen durchgeschnitten werden. Sobald durch vorsichtige Präparation die in der seitlich vom larynx gelegenen Rinne befindlichen Gebilde deutlich zu Tage getreten waren, musste um den Abgang des N. laryng. super. vom Stamme des N. vagus zu Gesichte zu bekommen, die am oberflächlichsten gelegene carotis etwas zur Seite gezogen werden. Sehr oft präsentirten sich in der Tiefe der oben genannten Furche drei bald schon mit dem blossen Auge, bald aber erst mit Hilfe der Loupe erkennbare Nervenstränge, von denen der stärkste ganz unzweifelhaft den N. vagus darstellt, der etwas dünnere der Halsstamm des sympathicus ist, und der dünnste endlich als N. depressor angesehen werden muss. Da ich mich aber einmal bei einem misslungenen Experiment durch die hinterher gemachte anatomische Section überzeugt hatte, dass sich ein Cervicalnerv an die bei der Katze stets getrennten Vagus- und Sympathicusstämme anlegen, und dieselben längs des ganzen Halses bis zur Höhe der oberen Brustapertur begleiten

könne, so habe ich es von da ab stets für nöthwendig erachtet, in Fällen, wo ich drei Nervenstränge neben einander zu sehen bekam, dieselben bis zu ihren Ursprüngen zu verfolgen, also bis zum plex. nodos. N. vagi, zum gaugl. cerv. sup. und zum N. laryng. super. Hatte ich mich auf diese Weise überzeugt, dass ich im vorliegenden Falle einen N. depressor vor mir hatte, so wurde derselbe durch vorsichtiges Herumführen einer feinen Schlinge von den beiden übrigen Nervensträngen isolirt; dasselbe geschah mit dem Vagus und dem sympathicus, wodurch die Stelle, von welcher der N. depressor in einen oder den anderen dieser Stämme eintritt, besser sichtbar gemacht, und die Länge, in welcher der Nerv zum Versuch verfügbar wird, leichter übersehen werden kann. In Fällen, wo der N. depressor so fein war, dass ich befürchten musste, ihn selbst bei der vorsichtigsten Isolation zu zerreißen, habe ich ihn einige Mal zusammen mit dem Sympathicus unterbunden und durchschnitten, nachdem ich bei vorhergehenden Experimenten mich überzeugt hatte, dass bei der Katze ebensowenig wie beim Kaninchen Reizung des Kopfendes des Sympathicus auf den Blutdruck oder auf die Pulsfrequenz von irgend welchem Einflusse war. Nachdem aber einmal bei einem ebenfalls misslungenen Versuche durch die anatomische Präparation erwiesen worden war, dass sich der besagte feine Nerv in den Vagus einsenkte, pflegte ich durch diese Erfahrung belehrt, nur dann ein Experiment fortzusetzen, wenn der Nerv, den ich seinen anatomischen Verhältnissen nach für einen N. depressor ansehen musste stark genug war, um nicht Gefahr zu laufen bei der zur Isolirung erforderlichen Präparation zerstört zu werden. Sobald daher auf diese angegebene Weise die einzelnen Nerven durch Schlingen von einander isolirt worden waren, wurde gewöhnlich, um nach der im Laufe des Experimentes zu machenden Vagusdurchschneidung ohne Zeitverlust die künstliche Respiration einleiten zu können, um die trachea ein starker Faden herumgeführt, die trachea selbst eingeschnitten, und eine in diese

Oeffnung hineingebrachte Canule mit dem herumgeführten Faden befestigt. Diese Canule steckte in einem längeren Cautchoucrohr, und gab unter einem rechten Winkel ein zweites kleines Rohr ab. Musste nun im weiteren Verlaufe des Versuches die künstliche Respiration instituirt werden, so wurde das längere Rohr mit einem gewöhnlichen Handblasebalg in Verbindung gebracht, und hierauf durch rhythmische Bewegung des Blasebalges die nöthige atmosphärische Luft zugeführt. Der kürzere unter einem rechten Winkel abgehende Schenkel diente zum Abführen der Expirationsluft, so dass durch abwechselnde Compression dieser beiden Gummiröhren bald der in die Lunge einzutreibenden, bald der durch die Elasticität des Thorax zurückkehrenden Luft ein freier Weg dargeboten würde. Nachdem auf der einen Seite des Thieres diese Vorbereitungen zum Versuche vollendet waren, wurde auf der anderen Seite die carotis eine Strecke weit herauspräparirt, etwas unterhalb der Theilungsstelle unterbunden, das Herzende vermittelst einer Klemmpincette bis zum Beginn des Experimentes abgeschlossen und unterhalb der geklemmten Stelle durch einen in die Gefäßwand gemachten Schlitz eine Canule eingebunden, die nachdem sie mit 10% Kochsalzlösung zur Verhütung von Blutgerinnung angefüllt worden war, mit dem Ansatzrohr eines Druckmessers und zugleich Pulswellenzeichners in Verbindung gebracht wurde. Mir stand dazu ein Manometer und Kymographion des physiologischen Institutes zu Gebote, das nach den Principien des Ludwig'schen Apparates construirt, mit mehreren in der jüngsten Zeit empfohlenen Verbesserungen ausgestattet worden war. Letztere bestanden in Folgendem. Das Metallstück mit dem T-förmigen Hahn nämlich, welches sich bei den Ludwig'schen Manometern sonst bekanntlich am Anfange des Bleirohres befindet, war an dem Ende desselben angebracht, so dass es gleichzeitig zur Befestigung dieser Röhre und des Glasmanometers diente. Zugleich war die sonst in der Röhre selbst befindliche Oeffnung, die zur Austreibung der Luft dient, und mit einem Messing-

knöpfchen verschlossen werden musste, ganz weggelassen, und durch eine im Hahn selbst befindliche Oeffnung ersetzt. Durch diese Einrichtung ist die Anwendung des Apparates sehr erleichtert, namentlich die Füllung des Manometers sehr vereinfacht worden und auch das unbequeme Herabsinken des Anfanges des Bleirohres in Folge des schweren Ansatzes vollständig beseitigt. Als Schwimmer dienten feine Drähte, die an ihrem unteren Ende mit conisch zugespitzten Elfenbeinstiften versehen waren. Endlich wurde als Schreiber eine aus Hartgummi verfertigte gekrümmte Canüle gebraucht; diese wurde mit Carminlösung oder einer anderen gefärbten Flüssigkeit gefüllt, und schrieb auf die mit feinem weissem Papier bekleidete Trommel des Kymographions. Das sonst übliche und mit mancherlei Inconvenienzen verbundene Berussen der Papierfläche konnte hiernach unterbleiben. Die Trommel hatte eine Circumferenz von 440 Millimeter und das mit ihr verbundene Pendel wurde so gestellt, dass sie einen Umlauf in 60 Sekunden vollendete, so dass in 5 Sekunden 36,5 Millim., oder in 1 Sekunde etwas über 7 Millimeter zurückgelegt wurden. Die Herzschläge wurden mittelst eben dieses Manometers gezählt. Alle Thiere wurden, um die etwaigen, das Experiment in hohem Grade störenden Bewegungen unmöglich zu machen, vor dem entscheidenden Stadium der Versuche curarisirt, indem ihnen bald in die v. jugul. ext., bald in's Unterhautzellgewebe eine 1% Lösung von Curare injicirt wurde. Als Reizungsapparat diente der Du Bois'sche Schlitten. Die Reizung wurde so gemacht, dass der durchschnittene, am Faden emporgehobene, also durch Luft ringsum wohl isolirte Nerv über die beiden Elektroden hinübergebrückt wurde.

Nachdem die operativen wie die technischen Vorbereitungen zum Versuche getroffen worden waren, wurde zuerst geprüft, ob der bisher nur nach anatomischen Merkmalen als N. depressor angesehene Nerv auch wirklich seiner Function nach ein solcher sei, ob er also, was als seine Haupteigen-

schaft gelten muss, wie E. Cyon und Ludwig am Kaninchen zuerst gezeigt haben, an seinem Kopfende gereizt eine Herabsetzung des Blutdruckes und Verlangsamung der Pulsfrequenz erzeuge.

Hier folgen die betreffenden Versuche:

### Versuch I.

Grosse Katze. Linkerseits der N. depressor freipreparirt, ungefähr in der Mitte des Halses unterbunden und hierauf etwas unterhalb der Unterbindungsstelle durchschnitten. Rechts wurde die Carotis mit dem Haemodynamometer in Verbindung gesetzt. Zur Verhütung schneller Blutgerinnung wurde das Ansatzrohr mit 10% Kochsalzlösung gefüllt. (Cf. Curvenfig. Nr. I.)

	Blutdruck in Mill. Hg. von 5 zu 5 Sekunden.	Zahl der Herzcon- tractionen inner- halb 5 Sekunden.
Vor der Reizung des N. depress.	180	14—16
Reizung des Hirnendes des N. depressor.	1) 170 2) 160	10 10
Abcissenlänge 144 Millim., also Reizungsdauer 20 Sekunden.	3) 150 4) 140	9 9
Nach der Reizung.	1) 142	12
Abcissenlänge 144 Millim., also Beobachtungszeit 20 Sekunden.	2) 170 3) 190 4) 192	16 15 13

### Versuch II.

Grosse Katze. Alle Verhältnisse wie beim vorigen Experiment. (Cf. Curvenfig. Nr. II.)

	Blutdruck in Mill. Hg. von 5 zu 5 Secunden.	Zahl der Herzcontractionen innerhalb 5 Secunden.
Vor der Reizung des N. depress.	170	15
Reizung des Hirnendes.	1) 148	11
Abscissenlänge 108 Millim., also Reizungsdauer 15 Secunden.	2) 148	11
	3) 130	9
Nach der Reizung.	1) 182	14
Abscissenlänge 128 Millim., also Beobachtungszeit 18 Secund.	2) 190	14
	3) 190	15

### Versuch III.

Grösse des Thieres ziemlich dieselbe wie in den beiden vorangegangenen Versuchen. Anordnung dieselbe.

	Blutdruck in Mill. Hg. von 5 zu 5 Secunden.	Zahl der Herzcontractionen innerhalb 5 Secunden.
Vor der Reizung.	schwankt zwischen 170 u. 162	20
Reizung des Hirnendes.	1) 170	19
Abscissenlänge 252 Millim., also Reizungsdauer 35 Secunden.	2) 156	15
	3) 142	11
	4) 130	10
	5) 120	10
	6) 120	10
	7) 124	10
Nach der Reizung.	1) 136	16
Abscissenlänge 171 Millim., also Beobachtungszeit 24 Secund.	2) 142	17
	3) 146	17
	4) 150	16

### Versuch IV.

Habitus des Thieres und alle begleitenden Umstände wie bisher.

	Blutdruck in Mill. Hg. von 5 zu 5 Secunden.	Zahl der Herzcontractionen innerhalb 5 Secunden.
Vor der Reizung.	156	18
Reizung des Hirnendes des N. depress. Abscissenlänge 116 Millim., also Reizungsdauer 16 Secunden.	1) 148	16
	2) 140	14
	3) 132	18
Nach der Reizung.		
Abscissenlänge 56 Millim., also Beobachtungszeit 8 Secunden.	164	14

Aus den eben angeführten Versuchen erhellt ganz schlagend, dass Reizung des Hirnendes des bis dahin als N. depressor nur vermuthungsweise bezeichneten Nerven auch wirklich herabsetzend sowohl auf den Blutdruck, als auf die Pulsfrequenz einwirkt. Aehnlich, wie dies von Cyon-Ludwig und später von Stelling beobachtet worden war, ist auch in vorstehenden Versuchen, wie die beigefügten Tabellen zeigen, das Mass der Blutdruckerniedrigung verschieden. Indem ich die Blutdruckänderung von Secunde zu Secunde verfolgte, glaubte ich in der Abnahme eine gewisse Regelmässigkeit gefunden zu haben. In dem ersten Versuche, dessen Effect in Fig. 1 graphisch dargestellt ist, zeigte es sich nämlich, dass der Blutdruck constant in jeder Sekunde um 2 Millim. gesunken war. Ich hoffte, diese Beobachtung auch in den übrigen Versuchen bestätigt zu finden, und daraus ein Gesetz für das Mass der Blutdruckänderung nach Reizung des N. depressor statuiren zu können; aber eine gleiche Betrachtung der übrigen Curven bewies, dass die gehoffte Regelmässigkeit in der Blutdruckabnahme während der Depressorreizung keineswegs constant ist. Ich kam vielmehr zu dem Resultate, dass die bedeutendste relative Herabsetzung des Blutdruckes constant auf den Beginn der Reizung fällt. Der Werth, um den sich der Blutdruck änderte, beträgt im ersten Versuche in jeder Reizungszeiteinheit (als welche ich einen Zeitraum von 5 Secunden

annehme), je 10 Millim. Hg., im zweiten Versuche in der ersten Zeiteinheit 22 Millim., in der dritten 18 Millim., im dritten Versuche in den beiden ersten Zeiträumen je 14 Millim., in dem dritten 12, in dem darauffolgenden 10; im vierten Versuche endlich beträgt die Differenz in jeder Zeiteinheit je 8 Millim. Vergleiche ich die Werthe der Blutdruckhöhe im Beginn und am Ende der Reizung, so finde ich, das im ersten Versuch der Druck um 40 Millim., im zweiten ebenfalls um 40 Millim., im dritten um 46 Millim., im vierten endlich um 24 Millim. abgenommen hat. In Verhältnisszahlen ausgedrückt, wobei der vor der Reizung gemessene Druck gleich 1 gesetzt wird, beträgt das Minimum 0,77, 0,76, 0,56 und 0,84; schwankt also zwischen 0,56 und 0,84. Diese Werthe stimmen mit den von Cyon-Ludwig für's Kaninchen angegebenen ziemlich überein; nach ihnen betrug nämlich das Minimum in der Regel zwischen 0,45 und 0,70. Vergleicht man die absolute Blutdruckabnahme in jedem einzelnen Versuche mit der Reizungsdauer, so ergibt sich, dass im ersten Versuche auf jede Zeiteinheit eine Blutdruckabnahme von 10 Millim., im zweiten Versuche auf jede Zeiteinheit 13,33 . . , im dritten 9,2 und im vierten 8 Millim. fallen. Nimmt man aus diesen vier für eine gleiche Zeiteinheit berechneten Werthen die Durchschnittszahl, so ergibt sich, dass durchschnittlich innerhalb 5 Secunden der Blutdruck um 10,1 Millim. abnimmt; eine Thatsache, die allerdings mit der oben angeführten Beobachtung, dass in jeder Secunde der Blutdruck nach der Reizung des N. depressor um 2 Millim. abnehme, vollständig übereinstimmt.

Was die Zeit anbelangt, welche verstreichen muss, bis die Quecksilbersäule den niedrigsten Stand erreicht, so lässt sich, da die Dauer der Reizung in den einzelnen Versuchen eine verschiedene war, meiner Ansicht nach kein Gesetz aufstellen, da nicht angegeben werden kann, ob in denjenigen Fällen, in denen die Reizung nur sehr kurze Zeit gedauert hatte, bei Fortsetzung derselben die Quecksilbersäule nicht noch tiefer ge-

sunken wäre. Aus dem Versuch III, in dem die Reizung 35 Secunden gedauert hatte, lässt sich indessen schliessen, dass selbst 25 Secunden verfließen können, ehe das Minimum des Blutdruckes eintritt. Wir sehen nämlich, dass nach Ablauf dieser Zeit die Druckhöhe sich gleich bleibt. Denn die äusserst geringe Druckzunahme, die bei fortgesetzter Reizung notirt ist, wird wohl, als von zufälligen Bewegungen des Thieres abhängig, füglich unberücksichtigt bleiben dürfen. Jedenfalls ist die Zeit, die bis zum Eintritt des niedrigsten Quecksilberstandes verstreichen kann, bei der Katze länger als beim Kaninchen, bei welchem von Stelling 12 Secunden als das Maximum beobachtet wurden. Auch bei Cyon und Ludwig findet sich eine Angabe in Betreff dieses Punktes. Es heisst nämlich: „Die Zeit, welche verstreicht, bevor der Druck von seinem normalen auf seinen niedrigsten Werth anlangt, ist in verschiedenen Thieren (es sind immer nur Kaninchen gemeint) zwar nicht gleich gross, aber niemals sahen wir den Druck früher als nach fünfzehn Schlägen auf seiner geringsten Höhe ankommen.“ Wurde mit der Reizung aufgehört, so hob sich der Blutdruck wieder allmähig. Während Cyon-Ludwig ein Steigen nur bis zur Höhe, die die Quecksilbersäule vor dem Versuche eingenommen hatte, beobachteten, erhob sich nach meinen Erfahrungen der Blutdruck oft über die der Reizung vorausgehende Höhe hinaus.

Ohne eine Erklärung für die Schwankungen in der Druckabnahme geben zu wollen, kann ich nicht umhin anzuführen, dass ich die von Stelling in dieser Hinsicht ausgesprochene Vermuthung theile. Gestützt auf die von Dreschfeld gefundene Thatsache, dass auch im Stamme des N. vagus centripetale, gleiche Function wie der N. depressor zeigende Fasern verlaufen, und dass der Erfolg der Reizung des ersteren im umgekehrten Verhältniss zum Resultat der Reizung des letzteren stehe, sagt nämlich Stelling: „Es liegt nun die Vermuthung sehr nahe, dass in den Fällen, in denen die Druckerniedrigung

eine geringere war, auch die Zahl der erregbaren Primitivfasern des N. depressor eine geringere war, indem Fasern, die sonst in ihm zu verlaufen pflegten, jetzt im Stamme des N. vagus enthalten waren. Es stimmt dies auch mit dem macroscopischen Befunde überein. So konnten wir die Beobachtung machen, dass in dem Experimente, wo der Blutdruck von 90 Millim. auf 40 Millim. sank, der N. depressor sichtlich dicker war als gewöhnlich; während in einem anderen Versuche, wo der Blutdruck von 170 auf 146 Millim. sank, der Nerv so zart und fein war, wie wir ihn vorher und später nie wieder gesehen haben.“ Ich muss diese Vermuthung Stelling's um so mehr theilen, als auch mir bei dem zum Versuch III gebrauchten Thiere, wo auf Reizung des N. depressor der Blutdruck von 170 auf 120 gesunken war, schon bei der Isolirung des Nerven seine ungewöhnliche Dicke aufgefallen war.

Gehen wir nun zur Betrachtung der nach der Reizung des N. depressor eintretenden Aenderung in der Pulsfrequenz über, so finden wir, dass auch an Katzen entsprechend den von Cyon und Ludwig gemachten Beobachtungen am Kaninchen die bedeutendste Verlangsamung (natürlich die relative) auf den Beginn des Versuches fällt. Denn wie wir sehen, nimmt im ersten Versuche die Pulsfrequenz in der ersten Zeiteinheit um 5 Schläge ab, während sie im weiteren Verlaufe der Reizung in gleichen Zeiträumen nur um 1 Schlag abnimmt. Aehnliches zeigen uns die übrigen Versuche. Im dritten Versuche sieht man, dass im Laufe der ersten Zeiteinheit die Zahl der Pulsschläge ziemlich dieselbe geblieben ist, wie vor der Reizung und dass erst später die verlangsamende Wirkung der Depressorreizung deutlich hervortritt. Aehnliches hat auch Stelling beobachtet; denn er sagt: „In einzelnen Fällen konnte man ein kurzes Stadium der Latenz beobachten; hier trat erst eine Verlangsamung ein, nachdem das Herz noch einige Contractionen im früheren Tempo gemacht hatte.“ Dass, wie Cyon-Ludwig angeben, nach been-

deter Reizung das Herz, während der Druck zu seinem normalen Werthe zurückkehrt, gewöhnlich schneller schlage als vor dem Beginn der Reizung, kann ich aus meinen Erfahrungen für die Katze nicht bestätigen. Nach meinen Beobachtungen kehrt nach aufgehobener Reizung die Pulsfrequenz höchstens zu der Höhe zurück, die sie vor der Reizung besessen. Weshalb in dem vierten Versuche gegen Ende der Reizung die Pulsfrequenz der von der Reizung gleich wird, nach aufgehobener Reizung aber um einige Schläge abnimmt, ist mir nicht verständlich.

Die Reizung des Kopfes unseres Nerven hatte demnach im Wesentlichen dasselbe Resultat geliefert, wie es Cyon-Ludwig am Kaninchen gelehrt und wie es Stelling bestätigt hat. Ich musste aber auch weiter für meine Aufgabe halten zu untersuchen, ob Reizung des Herzendes unseres Nerven den Cyon-Ludwig'schen Angaben gemäss von keinem Einfluss auf Blutdruck und Pulsfrequenz sei. Der in dieser Hinsicht angestellte Versuch lieferte, wie aus der beifolgenden Tabelle ersichtlich ist, den gewünschten negativen Erfolg.

### Versuch V.

Das zum Versuch I gebrauchte Thier. Verhältnisse wie oben angegeben. Herzende des N. depressor wird gereizt.

	Blutdruck in Mill. Hg.	Zahl der Herzcon- tractionen inner- halb 5 Secunden.
Vor der Reizung des Herzendes.	190	16
Reizung des Herzendes.	190	16

Nachdem ich mich demnach durch das physiologische Experiment überzeugt hatte, dass die Reizung des Kopfes unseres Nerven wirklich Herabsetzung des Blutdruckes und Verlangsamung der Pulsfrequenz erzeuge, Reizung des Herz-

endes aber ohne jeglichen Einfluss auf diese Verhältnisse sei, d. h. nachdem zur Gewissheit geworden war, dass der besagte Nerv ein centripetalleitender sei, lag es mir ferner ob zu prüfen, ob auch an unserem Versuchsthier der verlangsamende Einfluss des N. depressor auf die Pulsfrequenz auf eine Reflexerregung des N. vagus zurückgeführt werden müsse, wie dies die oben genannten Forscher am Kaninchen gezeigt haben. Zu diesem Behufe wurden beiderseits die schon beim Beginn des Versuches isolirt gewordenen und in einer Schlinge gefassten NN. vagi durchschnitten, und nunmehr wurde das Kopfende des N. depressor gereizt.

Die bezüglichen Versuche ergaben Folgendes :

### Versuch VI.

Einer grossen Katze, die schon zum Versuch I gebraucht worden war, wurden beide NN. vagi durchschnitten. Die künstliche Respiration wurde auf die oben bei der Besprechung des operativen Verfahrens angegebene Weise unterhalten. Das Kopfende des N. depressor wird gereizt.

	Blutdruck in Mill. Hg. von 5 zu 5 Secunden.	Pulsfrequenz innerhalb 5 Secunden.
Vor der Reizung.	1) 218	22
	2) 220	23
Reizung des Kopfendes des N. depressor.	1) 200	23
	2) 198	24
	3) 190	23
Nach der Reizung.	1) 212	23
	2) 220	22
	3) 222	23

### Versuch VII.

Grosse Katze. Anordnung wie bei Versuch VI.

	Blutdruck in Mill. Hg. von 5 zu 5 Secunden.	Pulsfrequenz innerhalb 5 Secunden.
Vor der Reizung.	1) 212	22
	2) 218	23
	3) 220	25
Reizung des Kopfendes des N. depressor.	1) 202	23
	2) 196	25

### Versuch VIII.

Dasselbe Thier, das zum Versuch II gedient hatte. Dazu Curvenfig. III.

	Blutdruck in Mill. Hg. von 5 zu 5 Secunden.	Pulsfrequenz innerhalb 5 Secunden.
Vor der Reizung.	1) 190	15
	2) 194	15
Reizung des Kopfendes des N. depressor.	1) 192	15
	2) 186	15
	3) 180	17
	4) 170	16
	5) 162	15
Nach der Reizung.	1) 176	15
	2) 182	17
	3) 190	16
	4) 194	17

### Versuch IX.

	Blutdruck in Mill. Hg. von 5 zu 5 Secunden.	Pulsfrequenz innerhalb 5 Secunden.
Vor der Reizung.	214	19
Reizung des Kopfendes des N. depressor.	1) 198	19
	2) 192	20

Ein Blick auf die vorliegenden Zahlen reicht aus, um zu erkennen, dass auch in dieser Versuchsreihe an Katzen die von Cyon-Ludwig an Kaninchen gemachten Erfahrungen sich vollkommen bestätigt finden. Man sieht, dass durchweg nach gemachter beiderseitiger Durchschneidung der NN. vagi die Reizung des Kopfendes des N. depressor auf den Blutdruck wie bei unversehrten Vagis herabsetzend wirkt, dass aber der verlangsamende Einfluss auf die Pulsfrequenz nunmehr völlig ausbleibt. Setzen wir den vor der Reizung als niedrigsten notirten Blutdruck = 1, so wird das Minimum am Ende der Reizung in Verhältnisszahlen ausgedrückt in den einzelnen Versuchen, der Reihe nach betrachtet, 0,87, 0,92, 0,85 und 0,89 betragen; schwankt also zwischen **0,92** und **0,85**. Cyon-Ludwig geben für das Kaninchen als Minimalwerthe unter gleichen Verhältnissen 0,62, 0,53 an. Bringen wir auch in dieser Versuchsreihe die Werthe der absoluten Blutdruckabnahme am Ende einer jedesmaligen Reizung mit der jedesmaligen Reizungsdauer in Zusammenhang und berechnen wir daraus die Durchschnittszahl, so erhalten wir als durchschnittliches Mass der Blutdruckabnahme in einer Zeiteinheit **7,8** Millim.

Es sind also die Blutdrucksverhältnisse nach Durchschneidung beider Vagi ganz dieselben, wie sie durch die Reizung des Kopfendes des N. depressor bei intacten Vagis hervorgehoben werden. Die Pulsfrequenz wird aber nach gemachter Vagusdurchschneidung nicht alterirt; ich kann die Worte von Cyon-Ludwig, in denen sie die Ergebnisse der entsprechenden Versuche zusammenfassen auch auf meine Erfahrung anwenden. Denn wie bei ihnen, „erhielt sich“ auch bei mir „die Pulszahl unverändert, oder schwankte nur um ein sehr Geringes entweder unter oder über die Zahl, welche vor der Reizung anwesend war.“

Von Cyon-Ludwig ist es nachgewiesen worden, dass die in Folge der Depressorreizung eintretende Aenderung des Blutdruckes von derjenigen der Schlagfolge des Herzens unabhängig

ist; dass, während die Pulsverlangsamung auf eine durch Reflexerregung des N. vagus bedingte Aenderung der Herzaction zurückzuführen ist, man zur Erklärung der Druckerniedrigung auf das peripherische Gefässsystem recurriren müsse. Im Anschluss hieran sucht Stelling die Einwirkung auf den Blutdruck so zu erklären, dass im N. depressor centripetalleitende Fasern sich befinden, die im Stamm des N. vagus zur Medulla oblongata ziehen, und auf das in derselben befindliche Centrum der vasomotorischen Nerven derartig einwirken, dass sie die erregenden Einflüsse, die von hier aus fortwährend ausgehen, herabsetzen.“ Wenn diese Erklärung richtig ist, schloss Stelling, so müsste, wenn auf irgend welche Weise der Gefäss-tonus aufgehoben werden könnte, und somit eine beträchtliche Herabsetzung des Seitendruckes erzielt würde, die Reizung des N. depressor auf den Blutdruck ohne irgend welchen Einfluss sein. Zu diesem Zwecke durchtrennte er das Halsmark unterhalb der Medulla oblongata durch einen Schnitt, und fand, dass wenn nunmehr das centrale Ende des N. depressor gereizt wurde, der Blutdruck unverändert blieb.

Nachdem alle bis dahin die Reizung des N. depressor an Katzen betreffenden Versuche im Wesentlichen dasselbe Resultat geliefert hatten, wie die entsprechenden an Kaninchen angestellten Experimente, erübrigte mir noch zuzusehen, ob nach Trennung des Halsmarkes von der Medulla oblongata die Reizung des centralen Endes des N. depressor auf den Blutdruck ohne Einwirkung bliebe. Ich benutzte dazu eine Katze, an der schon vorher die NN. vagi durchschnitten waren; ich musste daher in diesem Falle voraussetzen, dass nach Durchschneidung des Halsmarkes weder der Blutdruck noch die Pulsfrequenz irgend wie durch Reizung des N. depressor verändert werden würde. Der Versuch bestätigte vollständig diese Voraussetzung.

### Versuch X.

Grosse Katze. NN. vagi durchschnitten, künstliche Respiration. Halsmark zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel durchtrennt. Kopfende des N. depressor gereizt.

	Blutdruck in Mill. Hg.	Pulsfrequenz inner- halb 5 Secunden.
Vor der Reizung.	1) 98	19
	2) 96	19
Reizung des Kopfes des N. depressor.	1) 96	19
	2) 96	19
Nach der Reizung.	92	19

Das nach der Depressorreizung eintretende, höchst unbedeutende Sinken des Blutdruckes ist eben wegen dieser Geringfügigkeit nicht als Erfolg der Nervenreizung aufzufassen. Ohne Zweifel ist es vielmehr eine Wirkung des mit der Durchtrennung der Medulla stets verbundenen starken Blutverlustes, der aus den vielen geöffneten Gefässen, namentlich den Spinalvenen, anhaltend fortgeht. Die hinterher gemachte anatomische Untersuchung zeigte übrigens, dass das Rückenmark in der bezeichneten Höhe vollständig getrennt worden war; und bei dem völlig klaren und durchaus unzweideutigen Resultate dieses einen Versuches schien eine Bestätigung desselben durch weitere, nicht ohne wiederholte Thieropfer zu bewerkstelligende Experimente überflüssig zu sein.

Die Ergebnisse der in dieser Schrift niedergelegten Untersuchungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Bei Katzen findet sich constant ein dem N. depressor des Kaninchens analoger Nerv.

2. In seiner Verlaufsweise bietet dieser Nerv vielfache Modificationen dar.
3. Der betreffende Nerv ist seiner Function nach ebenso wie beim Kaninchen ein N. depressor; denn
  - a) Reizung seines Herzendes bleibt ohne Einfluss sowohl auf Blutdruck als auch auf die Pulsfrequenz.
  - b) Reizung seines Kopfes wirkt verlangsamernd auf die Pulsfrequenz und herabsetzend auf den Blutdruck.
  - c) nach beiderseitiger Vagusdurchschneidung bleibt die verlangsamernde Einwirkung auf die Pulsfrequenz aus, und
  - d) nach Durchtrennung des Halsmarkes ist die Reizung seines Kopfes von keinem Einfluss auf den Blutdruck.
4. Trotz der vollkommenen Uebereinstimmung der Leistungen des fraglichen Nerven bei den beiden bisher hierauf geprüften Thierspecies, ist die Katze doch nicht geeignet als Versuchsthier das Kaninchen zu ersetzen, weil die Unbeständigkeit in dem Verlaufe ihres N. depressor auch bei dem besteingeleiteten Versuche keine Sicherheit des Erfolges gewährt.

## Thesen.

1. In Hirnkrankheiten ist ohne Anamnese keine Diagnose möglich.
2. Der Hippokratische Aphorismus: *περὶ τὰς ἀρχὰς καὶ τὰ τέληα πάντα ἀσθενέστερα περὶ δὲ τὰς ἀκμὰς πάντα ισχυρότερα* darf, um richtig verstanden zu werden, nicht, wie es gewöhnlich geschieht, auf die Symptomatologie allein bezogen werden.
3. Der Ausgangspunkt eines jeden Erysipels ist ein Trauma.
4. Gründliche Kenntniss der classischen Sprachen ist für den Arzt nicht ein entbehrlicher Ballast.
5. Regulinisches Quecksilber wirkt in hochgradigen Faecalretentionen nicht dadurch, dass es vermöge seiner Schwere die angesammelten Stercora vor sich her treibt.
6. Jedem organisirten Körper ist die Form inhaerent und immanent.
7. Broca's Theorie über den Sitz des Sprachvermögens ist nicht über allen Zweifel erhaben.

## Erklärung der Tafeln.

### Tafel I.

Anatomische Figur.

<i>Rechts.</i>	<i>Links.</i>
1. Gangl. cervic. supr.	1. Gangl. cerv. supr.
2. Plexus nodos. n. vag.	2. Plex. nodos. n. vagi.
3. Sympathicus.	3. Sympathicus.
4. N. vagus.	4. N. vagus.
5. N. laryng. super.	5. N. laryng. super.
6. N. depressor.	6. N. depressor.
7. Gangl. cervic. inf.	7. Gangl. cervic. inf.
8. Gangl. thorac. I.	8. Gangl. thorac. I.
9. Rami cardiaci.	9. Theilung des N. depressor.
10. Einsenkung des N. depressor. in den Stamm des N. vag.	10. Verbindungsfaden zwischen einem Depressorweig und dem Gangl. cervic. inf.
	11. Anastomose zwischen N. vag. und depressor.
	12. Anastomose zwischen N. vag. und sympathic.
	13. Anastomose zwischen N. depressor und gangl. thorac. I.

### Tafel II.

Curvenfig. I, zu Versuch I gehörig.

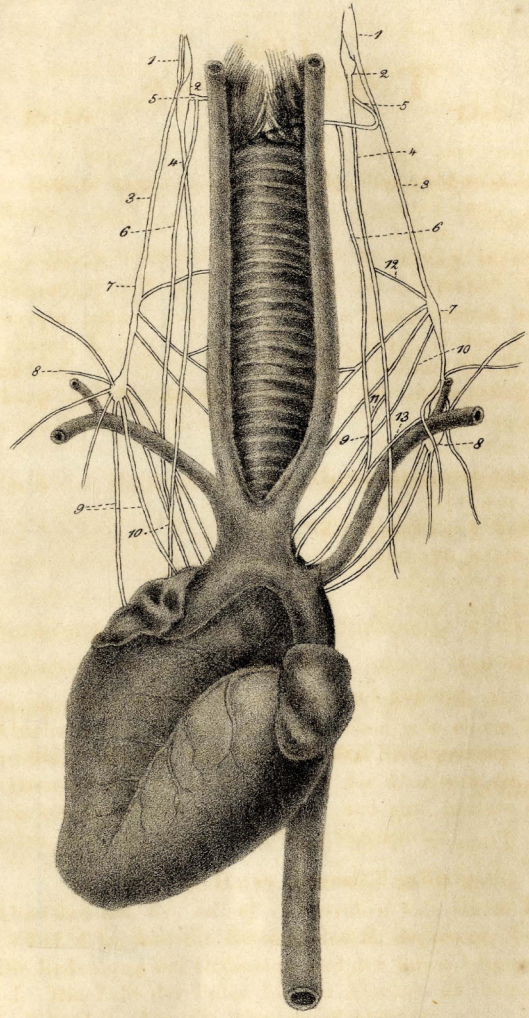
Die Abscissen *ab, bc, cd, de* entsprechen jede einem Zeitraume von 5 Secunden. Bei *A* Beginn der Reizung des N. depressor. Die Pulszahl für die Abscissen *ab* und *bc* je 10, und für die Abscissen *cd, de* je 9. Die Ordinaten drücken die Druckhöhen aus, und sind letztere durch die beigefügten Zahlen in ihrem halben Werthe ausgedrückt.

Curvenfig. II, zu Versuch II gehörig.

Die Abscissen *ab, bc, cd, ef* entsprechen jede einem Zeitraume von 5 Secunden. Bei *A* beginnt die Reizung des N. depressor, bei *B* hört dieselbe auf. Die Bedeutung der Ordinaten und der ihnen beigegebenen Zahlen wie in Fig. I. Die Zahl der Pulse für die Abscisse *ab* beträgt 11, für *bc* ebenfalls 11, für *cd* 9. Für die Abscisse *ef* aber 14.

Curvenfig. III (beide NN. vagi durchschnitten), zu Versuch VIII gehörend.

Bei *A* beginnt die Reizung. Abscissen *ab, bc, cd, de, ef* jede einem Zeitraum von 5 Secunden entsprechend. Die Zahlen neben den Ordinaten drücken die halben Druckhöhen aus. Die Zahl der Pulse für die Abscissen *ab, bc, ef* beträgt je 15, für *cd* 17, für *de* 16.



Lith. v. L. Höflinger, Dorpat

Bildung der Tafeln

Tafel I.

Anatomische Figur.

Links.	Rechts.
1. Gangl. cerv. sup.	1. Gangl. cerv. sup.
2. Plex. nobis. n. vagi	2. Plex. nobis. n. vag.
3. Sympathicus	3. Sympathicus
4. N. vagus	4. N. vagus
5. N. laryng. sup.	5. N. laryng. sup.
6. N. depressor.	6. N. depressor.
7. Gangl. cervic. inf.	7. Gangl. cervic. inf.
8. Gangl. thorac. I.	8. Gangl. thorac. I.
9. Theilung des N. depressor.	9. Theilung des N. depressor.
10. Verbindungsstellen zwischen ei- nem Depressorweig. und dem Gangl. cervic. inf.	10. Verbindungsstellen des N. depressor. vor in den Stamm des N. vag.
11. Anastomose zwischen N. vag. und depressor.	
12. Anastomose zwischen N. vag. und sympathic.	
13. Anastomose zwischen N. de- pressor und Gangl. thorac. I.	

Tafel II.

Curvenlg. I. zu Versuch I gehörig.

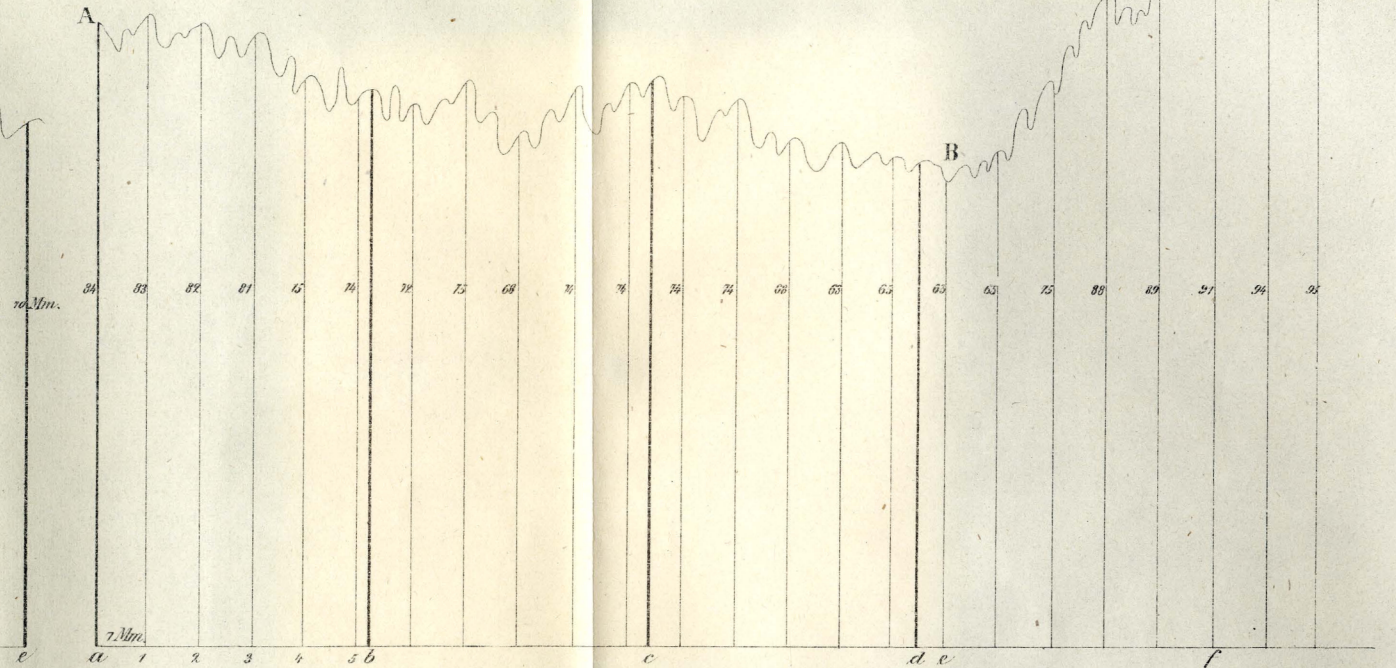
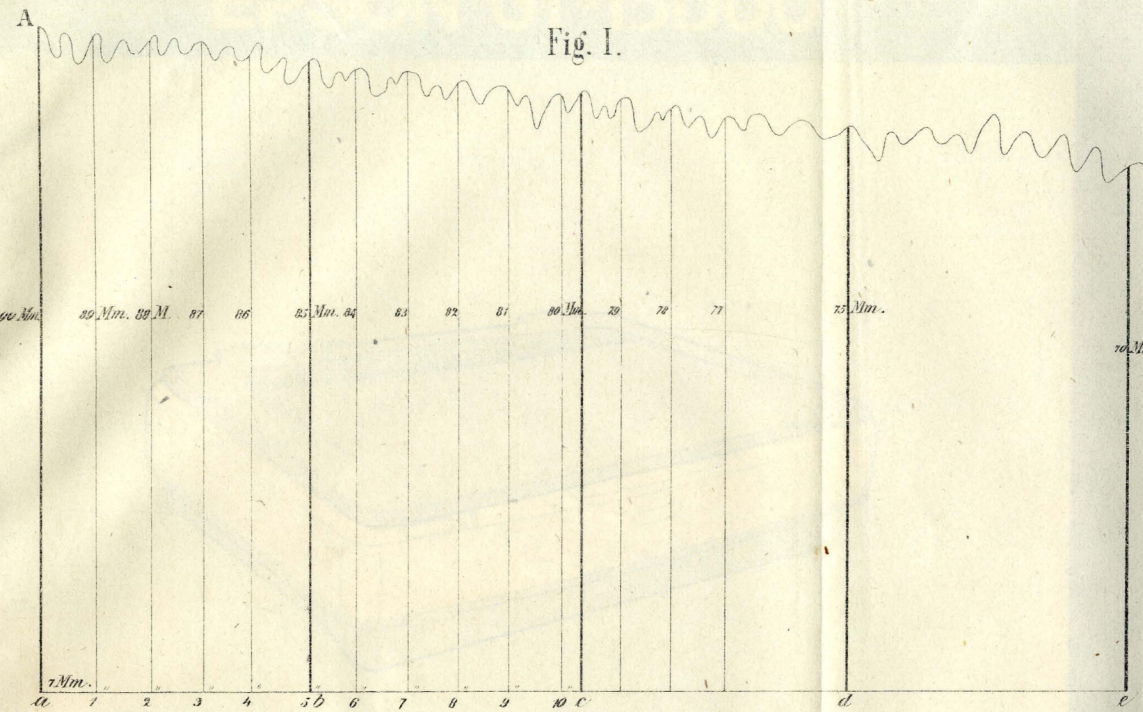
Die Abscessen ab, bc, cd, de entsprechen jeder einem Schenkel von 5 Schenkeln. Bei A beginnt die Leitung des N. depressor. Die Zahlen 1 bis 10 sind die Abscessen ab und bc je 10, und für die Abscessen cd, de je 5. Die Ordinalen drücken die Druckhöhe an, und sind letztere durch die be-  
gefügten Zahlen in ihrem halben Werthe angedeutet.

Curvenlg. II. zu Versuch II gehörig.

Die Abscessen ab, bc, cd, de entsprechen jeder einem Schenkel von 5 Schenkeln. Bei A beginnt die Leitung des N. depressor. Bei B hört die Leitung auf. Die Bedeutung der Ordinalen und der ihnen beigefügten Zahlen wie in Fig. I. Die Zahl der Pulse für die Abscessen ab beträgt 11, für bc ebenfalls 11, für cd 8, für de 11.

Curvenlg. III (beide NN. vagi durchschnitten), zu Versuch VIII gehörig.

Bei A beginnt die Leitung. Abscessen ab, bc, cd, de je einem Schenkel von 5 Schenkeln entsprechend. Die Zahlen neben den Ordinalen drücken die höchsten Druckhöhen aus. Die Zahl der Pulse für die Abscessen ab, bc, cd beträgt je 10, für cd 17, für de 10.



Taf. II.

