

III.

Die Anatomie und Pathologie des dorsalen Vaguskerne.

Ein Beitrag zur Lehre der Respirations- und Hustenreflex-Centra, ihrer Entwicklung und Degeneration.

Von Dr. Harald Holm in Christiania.

(Hierzu Taf. II—IV.)

Das Material, welches die Grundlage zu der folgenden Darstellung gebildet hat, besteht aus Schnittserien der Medulla oblongata von 6 todtgeborenen menschlichen Früchten, 5 Säuglingen, 3 jungen Kaninchen, 4 jungen Katzen, 3 Hündchen und 3 jungen Hühnern. Hierzu kommt das pathologische Material der Medulla oblongata erwachsener Menschen von 21 verschiedenen Personen, und ausserdem, zur Vergleichung hiermit, eine grössere Anzahl von Serien der Medulla oblongata Geisteskranker und Nicht-Geisteskranker im normalen Zustande. — Die Schnitttrichtung war theilweise quer, theils längs, wie es genauer bei jeder einzelnen Serie angegeben ist.

Die Präparationsmethode war die gewöhnlich gebräuchliche: Fixation in einer Auflösung von bichromsaurem Kali und Härtung in Alkohol, darnach die Färbung nach Weigert und Pal mit Alaunhämatoxylin, Ammoniak und Boraxcarmin sammt Nigrosin in einer halbprocentigen wässerigen Lösung. Zur Untersuchung der Degenerationen im Nervensysteme überhaupt, und namentlich des Vaguskerne, würde das in Wasser lösliche, in Alkohol, 96—98 pCt., unlösliche Nigrosin mehr zu empfehlen sein, als das Carmin, welches, wie bekannt, an mit Alkohol behandelten Schnitten sich unzuverlässig und launenhaft in seiner Färbung zeigt. Nigrosin färbt dagegen immer constant, gleichviel ob die Stücke längere oder kürzere Zeit der Chrom- oder Spirituseinwirkung ausgesetzt waren. Das Nigrosin, das

Fig. 1.

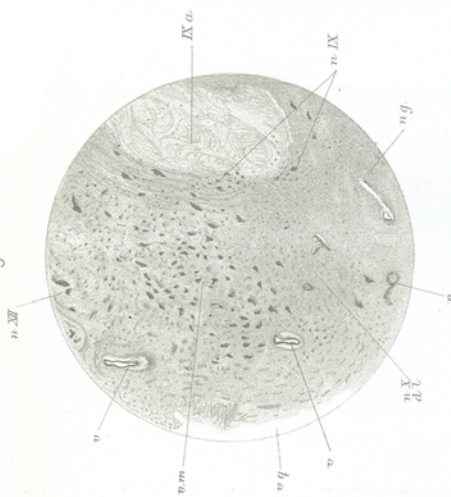
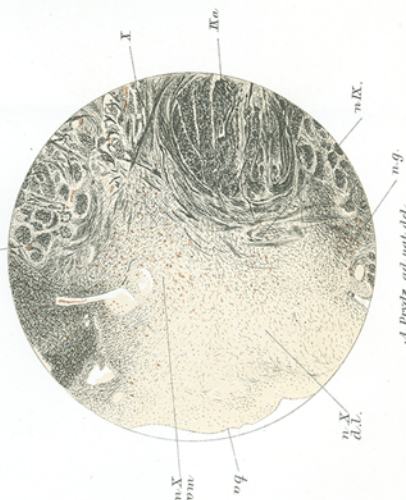
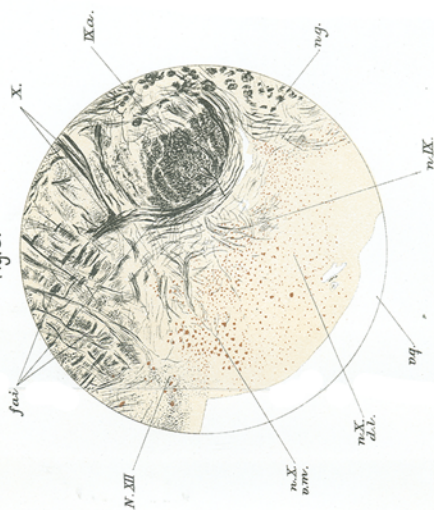


Fig. 2.



A. Prydz ad. nat. del.

Fig. 3.



D. Jannesen ad. nat. del.

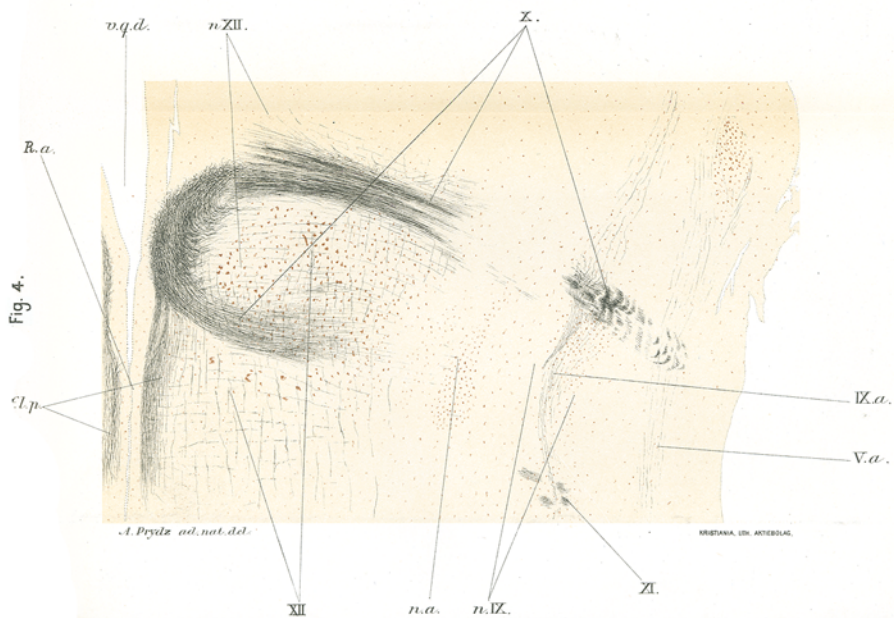
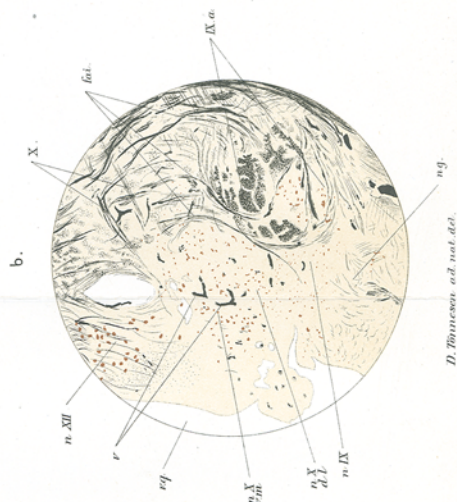
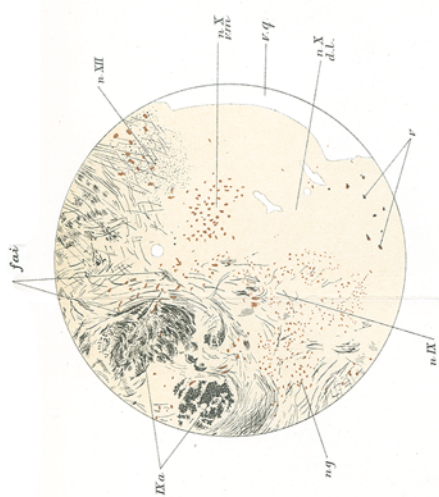
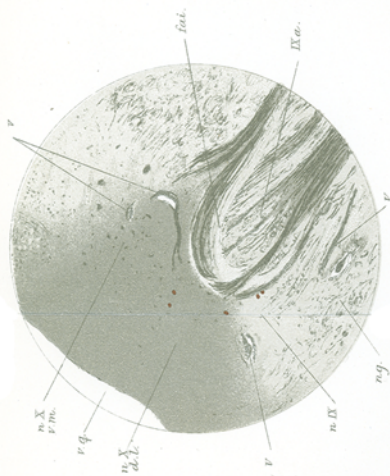
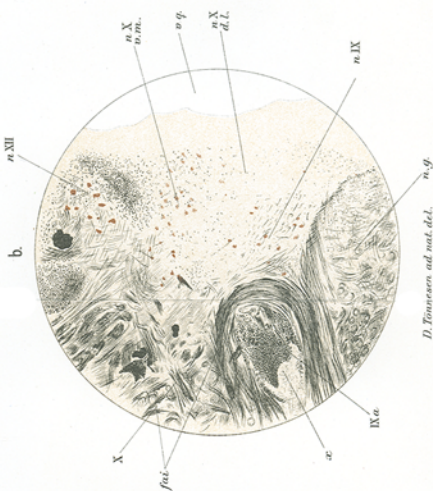


Fig. 8.



b.



D. Tönnesen ad nat. del.

ich benutze, stammt von Merck in Darmstadt; es giebt in wässriger Lösung den Schnitten eine Färbung wie eine Bleistiftzeichnung, also grau oder graublau, nicht rein blau. Die Schnitte, im Laufe von 10—15 Minuten gefärbt, werden 24 Stunden lang im Wasser ausgezogen. — Damit die Schnitte schneller zur Einbettung fertig werden, können sie auch mit Salzsäure-Alkohol behandelt werden: 5 g Salzsäure zu 100 g absolutem Alkohol, wodurch sie einen Theil der Farbe abgeben und das mikroskopische Bild mit schärferen Contouren hervortritt.

Der dorsale Vagus Kern und dessen normale Entwicklung (Fig. 1, 2, 3).

Der Nucleus nervi vagi posterior s. dorsalis s. sensitivus liegt, wie bekannt, [natürlich auf jeder Seite¹⁾ einer] am caudalen Ende des 4. Ventrikels, gerade unter dem Ependym desselben und nimmt hier auf einem Querschnitt eine einigermaassen trianguläre Partie ein, deren Hypotenuse gegen den 4. Ventrikel gewendet ist. Nimmt man das caudale Ende des Ventrikels als Ausgangspunkt, so kann man sagen, dass ungefähr die Hälfte des Kerns unterhalb dieser Stelle, die etwas grössere Hälfte oberhalb desselben liegt. Der Kern hat also eine nicht unbedeutende longitudinale Ausdehnung und kann distalwärts in der Medulla oblongata beinahe ebenso weit, wie der Hypoglossuskern, verfolgt werden, hinter welchem er hier belegen ist, während er in den höheren Partien, wo er sich mehr von der Mittellinie entfernt, von dem zuletzt genannten Kerne durch eine Anzahl markhaltiger, in longitudinaler Richtung verlaufender Fasern getrennt wird. Hinter sich hat er in der am meisten caudalen Partie den sensitiven Glossopharyngeuskern. In den höher angelegten Schnitten wird er nach aussen und hinten von dem Kerne der Hinterstränge, insbesondere von dem Nucleus funiculi gracilis, höher hinauf von dem beginnenden dorsalen Acusticus Kern begrenzt, während er auf der Aussenseite den aufsteigenden Fasciculus solitarius (Meynert) und den sich demselben dicht an-

¹⁾ Wenn in Folgendem der Singularis bei Beschreibung der Kerne in der M. oblongata benutzt ist, habe man stets vor Augen, dass sie doppel-seitig sind.

schliessenden Glossopharyngeuskern hat. Das oberste Drittel des Vaguskerne rückt mit dem Fasciculus solitarius mehr und mehr nach aussen, und wird zuletzt durch die Spitze des Hypoglossuskerns und den dorsalen Acusticuskern von der Ventrikelwand getrennt.

Diese Verhältnisse des Vaguskerne sind wesentlich in Uebereinstimmung mit Roller¹⁾ beschrieben, während andere Autoren eine ziemlich abweichende Auffassung von der anatomischen Lage der betreffenden Kerne haben. Die allgemeine Auffassung ist bis jetzt die gewesen, dass die Kerne des Accessorius, des Vagus und des Glossopharyngeus eine einigermaassen continuirliche Zellensäule bilden, ohne dass es bestimmt entschieden ist, aus welcher Partie die erwähnten Nerven entspringen. Diese Anschauung, welche indessen keineswegs den feineren anatomischen Verhältnissen entspricht, findet man bei B. Stilling²⁾, Deiters³⁾, Krause⁴⁾, Meynert⁵⁾, Henle⁶⁾, Wernicke⁷⁾, Schwalbe⁸⁾, Mendel⁹⁾ u. A. m. — Dass indessen der Vaguskerne distalwärts nicht in den Accessoriuskerne übergeht, ist von Roller¹⁰⁾, Darkschewitsch¹¹⁾, Edinger¹²⁾ und O. Dees¹³⁾ bewiesen. Dass dagegen der dorsale Vaguskerne nichts mit dem Glossopharyngeuskern zu thun hat, scheint von niemandem vor Roller¹⁴⁾ erkannt zu sein. Dees¹⁵⁾ scheint zu glauben, dass der oberste Theil des Vaguskerne dem Glossopharyngeuskern zu-

¹⁾ Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. 19. 1881. S. 347.

²⁾ Ueber die *M. oblongata*. 1843. S. 38, 44 u. figd.

³⁾ Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark, herausgegeben von Max Schultze. 1865. S. 155 u. m.

⁴⁾ Allg. u. mikr. Anatomie. 1876. S. 411.

⁵⁾ Psychiatrie. 1884. S. 111.

⁶⁾ Nervenlehre. 1879. S. 235.

⁷⁾ Lehrbuch der Gehirnkrankheiten. 1881. Bd. 1. S. 155.

⁸⁾ Lehrbuch der Neurologie. 1881. S. 653, 662.

⁹⁾ Realencyclopädie. 1886. Bd. 7. S. 646, 647.

¹⁰⁾ Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie. 1881. S. 468.

¹¹⁾ Neurolog. Centralblatt. 1885. S. 134.

¹²⁾ Vorlesungen über die nervösen Centralorgane. 1889. S. 126.

¹³⁾ Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie. Bd. 43. S. 453. Bd. 44. S. 655.

¹⁴⁾ Archiv f. mikr. Anatomie. 1881. Bd. 19. S. 347.

¹⁵⁾ Archiv f. Psychiatrie u. s. w. Bd. 20. S. 99.

gehöre, und Edinger¹⁾ zeichnet einen „sensorischen“ Glossopharyngeuskern in grosser Breite an einer Stelle, von welcher, in solcher Höhe, dieser Kern längst verschwunden ist; — dieser anatomische Irrthum datirt übrigens von B. Stilling²⁾ und Clarke³⁾. — Schon bei menschlichen Früchten, die 36—38 cm lang sind, sieht man die Partie des dorsalen Vaguskerns mit Ganglienzellen angefüllt, und man kann daran deutlich unterscheiden eine vordere, in verticaler Richtung spindelförmige Gruppe grösserer, — ovaler oder mehr spindelförmiger, — nebst einzelnen eckigen Zellen, welche wir mit Dees⁴⁾, nach seinen, an Kaninchen gemachten Untersuchungen, die „ventro-mediale Partie“ nennen wollen, und endlich eine Menge ganz kleiner, in ihrer Form sehr abweichender nervöser Zellen in dem mehr dorsalen Theil des Kerns. Diese letzte, in verticaler Richtung kürzere Partie wollen wir als „dorso-laterale“ Zellengruppe des Kerns bezeichnen, indem ich mir jedoch ausdrücklich vorbehalte, dass hierunter nicht dieselbe Partie, die Dees so bezeichnet hat, verstanden werden soll. Dees scheint nemlich diese Partie mit den dicht daran auf deren Aussenseite liegenden Zellen, die dem Glossopharyngeuskern angehören, zu vermischen. Sämmtliche Ganglienzellen sind bei Säuglingen pigmentfrei, während im höheren Alter und unter pathologischen Zuständen besonders die grösseren, peripherisch gelegenen Ganglienzellen nicht wenig Pigment zeigen. Bei menschlichen Früchten, die 38 cm und darunter lang sind, wird man in der Regel den Kern nicht mit markhaltigen Fasern finden. Hierdurch unterscheidet er sich scharf von den angrenzenden Kernen, insbesondere von dem Glossopharyngeuskern, womit er am leichtesten verwechselt wird. Man findet nemlich den Glossopharyngeuskern bei normaler Entwicklung an 25 cm langen Früchten in der Regel theilweise markhaltig.

Der Boden des Vaguskerns macht bei Färbung mit Carmin, Nigrosin, Hämatoxylin u. s. w. den Eindruck einer sehr dichten Grundsubstanz, die mit vielen Gliazellen und besonders mit

¹⁾ A. a. O. S. 144. Fig. 121.

²⁾ A. a. O. S. 41.

³⁾ Philosoph. Transactions. 1858. p. 250.

⁴⁾ A. a. O. S. 95—96.

grossen Blutgefässen in den am wenigsten entwickelten Partien versehen ist. Dieses Aussehen behält der Kern während der ganzen fötalen Entwicklung, und auch, allerdings in einem geringeren Grade, aber doch augenscheinlich genug, bei Säuglingen, ja sogar bei dem erwachsenen Menschen. Der Grund hierzu liegt grösstentheils in der grossen Menge von nackten Axencylindern und in der verhältnissmässig spärlichen Zahl markhaltiger Fasern, die dieser Kern, im Vergleiche mit den anderen Kernen der Medulla oblongata, insbesondere der angrenzenden Ganglienzellengruppen, zeigt. — Wird er so mit dem Hypoglossuskern verglichen, so pflegt der Vagus Kern z. B. mit Nigrosinfärbung nicht ganz unbedeutend dunkler gefärbt zu sein, und umgekehrt heller bei Färbung der markhaltigen Fasern nach Weigert oder Pal.

Die von den Ganglienzellen kommenden Nervenfasern sammeln sich in der Richtung nach aussen und verlaufen, zum Theil durch das solitäre Bündel hindurch, zusammen mit den anderen austretenden Wurzelfasern des Vagus, oder sie biegen, wie es scheint, nach unten ab und verlaufen dann an der dorso-lateralen Seite des solitären Bündels. Auch sehen wir nicht wenige Fasern von den Ganglienzellen aus in der Nähe von und parallel mit der Ventrikelwand ebenfalls nach unten zu verlaufen, aber, wo diese enden, lässt sich nicht entscheiden. Dieses kann man am besten an Längsschnitten sehen, wenn die Schnittrichtung glücklich getroffen ist.

Gelegentlich eines solchen Verlaufs der Fasern spricht Rollet¹⁾ sich indessen zweifelnd aus, indem er meint, dass sie nur quer durch das solitäre Bündel gehen, ohne in diesem in verticaler Richtung zu verlaufen. Ich muss indessen die Richtigkeit meiner Beobachtung festhalten, die auch durch meine pathologischen Fälle gestützt wird, worüber das Nähere später mitgetheilt werden wird. Dagegen habe ich mich, weder bei Quernoch bei Längsschnitten von fötalen Präparaten oder von der Medulla oblongata des erwachsenen Menschen mit Sicherheit überzeugen können, dass Fasern von dem sensitiven Vaguskerne zur Mittellinie gelangen oder von dort gegen das Gehirn verlaufen.

¹⁾ Archiv f. mikr. Anatomie. Bd. 19. S. 366.

Meynert¹⁾ behauptet indessen, dass solche *Fibrae arcuatae internae post.* sich vorfinden, ebenso Edinger²⁾ und P. D. Koch³⁾. — Soviel ist andererseits nach meinen Untersuchungen sicher, dass jedenfalls der allergrösste Theil dieser *Fibrae arcuatae int. post.* von dem medio-dorsalen Theile des Nucleus ambiguus derselben Seite stammt; sie ziehen dann, nachdem sie den Hypoglossuskern durchbohrt und umschlungen haben, als intramedulläre Vaguswurzeln nach aussen (vgl. S. 86, Fig. 4). Dass die betreffenden Fasern in keiner Beziehung zum dorsalen Vaguskerne stehen, ergibt sich schon mit voller Sicherheit aus der Thatsache, dass sie bei Früchten auf einer Entwicklungsstufe, wo der dorsale Vagus Kern noch nicht entwickelt ist und keine markhaltige Faser zeigt, markhaltig gefunden werden.

Nach meinen Untersuchungen an Früchten und Säuglingen scheint im Vagus Kern die Partie mit der ventro-medialen Zellengruppe am ersten sich zu entwickeln. Darauf wird der übrige Theil des Kerns mit markhaltigen Fasern versehen, und hier ist es wieder der Theil, der sich gegen die Ventrikelfläche wendet, insbesondere die medio-dorsale Ecke desselben, der langsam in seiner Entwicklung ist. Ich habe sogar an dieser Stelle fötales Gewebe bei mehreren Männern im Alter von 40—50 Jahren gesehen. Wird nun gefragt, wie die Entwicklung im Vagus Kern, als ein Ganzes betrachtet, geschieht, so scheint es mir, dass sie von oben beginnt und in distaler Richtung fortschreitet; besonders was die ventro-mediale Partie anbelangt, ist dieses deutlich, indem die Spitze dieser spindelförmigen Säule schon bei 38 cm langen Früchten fertig gebaut ist, während das distale Ende bei dem 1—2 Monate alten Kinde noch nicht vollkommen entwickelt ist. Hier ist übrigens zu bemerken, dass auch bei dem erwachsenen Menschen der dorsale Vagus Kern, insbesondere die dorso-laterale Partie, individuell verschieden entwickelt sein dürfte.

Nach dem Angeführten wird es nicht schwer fallen bei Früchten Verwechslungen zu vermeiden, während solche bei dem erwachsenen Menschen ausserordentlich leicht stattfinden. Der Glossopharyngeuskern wird im letzten Falle leicht als ein

¹⁾ Psychiatrie. 1884. S. 112.

²⁾ 12 Vorlesungen. 1889. S. 136.

³⁾ Nordisk med. Archiv. Bd. 22. No. 11.

Theil des Vaguskerne angesehen, nemlich als dem dorso-lateralen Theil ¹⁾ zugehörend, während Andere geglaubt haben, in dem distalen Ende des dorsalen Acusticuskerne den sensitiven Glossopharyngeuskern zu sehen. Was den letztgenannten Kern anbelangt, der vielleicht am mächtigsten in der Höhe des distalen Endes des Hypoglossuskerns ist, und der distalwärts nicht wenig weiter, als dieser letztere, verfolgt werden kann, so will ich auf Roller's verdienstvolle Arbeit hinweisen; man vergleiche unter *Fasciculus solitarius* S. 88. Wenn angeführt worden ist, dass der sensitive Vaguskerne aufwärts in den Glossopharyngeuskern übergehe, so ist dieses also nicht correct. Die oberste Spitze des Glossopharyngeuskerns (die „sensitive“) endet etwas höher nach oben, als der Vaguskerne, der erstere mit den zum Nervus glossopharyngeus vom solitären Bündel austretenden Fasern, der letztere mit den aufsteigenden und in einen Bogen austretenden letzten Vagusfasern. —

Wenn es sich um eine Specialuntersuchung eines einzelnen Kernes der Medulla oblongata handelt, ist es, insbesondere wo es sich um Abnormitäten handelt, nothwendig, dass dieser scharf begrenzt wird und in Relation zu einem bestimmten Nerven gebracht werden kann. Es ist deshalb nicht zu empfehlen, dass man, wie gewöhnlich, den Vagus und den Glossopharyngeus zusammenfasst und ihren Ursprung mit der gemeinsamen Benennung als Vagoglossopharyngeuskern bezeichnet ²⁾. Dieses ist auch der Grund, weshalb ich mich genöthigt gesehen habe, so weit in's Detail zu gehen, wie es geschehen ist.

Theils um Parallelen zwischen dem Verlaufe der Fasern bei Menschen und Thieren zu ziehen, theils um zu ermitteln, wie weit die Entwicklung, im Vergleiche zu ihrem Alter, vorgeschritten war, untersuchte ich auch die *M. oblongata* einiger junger Thiere. In Längsschnitten wurde die *M. oblongata* von 2 Kätzchen, bezw. 18 Stunden und 25 Tage alt, von 2 Kaninchen, bezw. 12 Stunden und 14 Tage alt, von 1 Hündchen, 10 Tage alt, und von 2 Küchlein, bezw. 10 und 20 Tage alt, untersucht. Von der *M. oblongata* zweier Kätzchen, bezw. 48 Stunden und

¹⁾ O. Dees, a. a. O.

²⁾ Edinger, Dees, a. a. O. Kahler, Toldt's Gewebelehre. 1888. S. 234. Obersteiner, Nervöse Centralorgane u. s. w. 1888. S. 219 u. A.

10 Tage alt, eines Kaninchens, 30 Tage alt, zweier Hündchen, bzw. 10 und 53 Tage alt, und eines Küchleins, 10 Tage alt, wurden dagegen Querschnitte angefertigt. —

Der dorsale Vagus Kern zeigte sich am meisten wie beim Menschen gebaut; ebenso verlaufen die Nervenfasern ungefähr, wie bei diesem. Bei allen untersuchten Thieren war der dorsale Vagus Kern, was die Ganglienzellen betrifft, entwickelt, hingegen war bei den neugeborenen Thieren der Kern mit markhaltigen Fasern ziemlich sparsam versehen; diese nehmen doch, der Länge der Lebenszeit entsprechend, an Menge zu. Mit Nervenfasern war der Kern der 25 Tage alten Katze, des 30 Tage alten Kaninchens und des 53 Tage alten Hundes überaus reichlich versehen. Der Kern wird beim Huhn am frühesten, beim Kaninchen und Hunde ungefähr gleichzeitig, dagegen bei der Katze am spätesten entwickelt. Bei dieser letzteren ist der Kern des neugeborenen Thieres äusserst sparsam mit Nervenfasern versehen. Dagegen findet man die ventro-mediale Gruppe des Kerns beim Küchlein schon ganz früh, beim 10 Tage alten Thiere, sehr scharf begrenzt, mit grossen Ganglienzellen und vielen Nervenfasern versehen. Die genannte Gruppe ist grösser und scheint auch frühzeitiger, als der Hypoglossuskern, entwickelt zu sein. Interessant war es wahrzunehmen, dass auch beim Thiere der dorso-laterale Theil des Kerns am spätesten aufgebaut wird.

Nucleus ambiguus, Nucleus lateralis medius [Roller¹⁾].

Es wird kaum Veranlassung sein, den „sensitiven“ Vagus kern mit dem motorischen zu verwechseln, welcher in der Substantia reticularis zwischen der aufsteigenden Trigeminiwurzel und den Wurzelfasern des Hypoglossus, dorsalwärts von den Oliven belegen und unter dem Namen Nucleus ambiguus von Krause²⁾ erwähnt, aber schon von Clarke³⁾ 1858 beschrieben worden ist. Dagegen werden die, von diesem Kern kommenden Fasern leicht mit den Fasern des dorsalen Vagus kerns verwechselt, weil beide, als austretende Wurzelfasern des Vagus, auf einer bestimmten Strecke zusammenlaufen. — Da eine de-

¹⁾ Archiv f. mikr. Anatomie. Bd. 19. 1881. S. 367.

²⁾ Allg. u. mikr. Anatomie. 1873. S. 411.

³⁾ Philosophical Transactions. 1858. p. 246.

taillirte Beschreibung des Nucleus ambiguus und dessen Fasern ausserhalb des Rahmens dieser Abhandlung liegt, werde ich die verschiedenen Meinungen der einzelnen Verfasser nicht anführen, sondern nur bemerken, dass ich in der nachfolgenden kurzen Beschreibung hierin im Wesentlichen von allen früheren Autoren abweiche.

Dieser mehrtheilige Kern hat grössere und kleinere Ganglienzellen, gemeiniglich kantige, multipoläre und in Gruppen, wie Perlen an einer Schnur, geordnet. Die Fortsetzung dieses Kerns ist, so zu sagen, distalwärts im Rückenmark die Seitenpartie des vorderen Horns, proximalwärts der Facialiskern. Den Kern, welcher in eine innere und äussere (die klassische) Gruppe getheilt werden muss, habe ich, was die mediale, mehr dorsal gelegene Gruppe anbetrifft, bei einer 25 cm langen Frucht mit markhaltigen Nervenfasern versehen, entwickelt gefunden. Diese grösste medio-dorsale Gruppe entsendet die Hauptmasse ihrer Fasern einwärts nach der Raphe, steigt darauf ohne Durchkreuzung mit den Fasern des anderseitigen Kerns, in diese hinauf, umschlingt und durchbohrt den obersten Theil des Hypoglossuskerns und verläuft darauf auswärts, in schräger, etwas niedergehender Richtung, gegen die Peripherie als intramedulläre Vaguswurzel und bildet die Hauptmasse dieses Nerven. — Ihre Fasern umschlingen den Hypoglossuskern beinahe auf dieselbe Weise, wie das bekannte Facialisknie, welches den Abducenskern umschliesst (Fig. 4). Ein kleiner Theil der von dem Nucleus ambiguus kommenden Fasern, nemlich die von der ventro-lateralen Gruppe, reicht auf ihrem Wege einwärts nicht so weit medial, wie die Hauptmasse, sondern schliesst sich an diese unter einem spitzen bis zu einem stumpfen Winkel; andere gehen auch direct zur Peripherie. Der erstgenannte Faserverlauf von diesem bisher unbekannten Vagus Kern lässt sich am besten bei Menschen, vielleicht schwieriger bei Thieren, an Längsschnitten, der dorsalen Fläche der Medulla oblongata parallel, wahrnehmen. Am deutlichsten sah ich es bei einer 25 cm langen menschlichen Frucht (Fig. 4). Fasern zu oder von dem Nucleus ambiguus gehen ausserdem einwärts gegen die Raphe auf die entgegengesetzte Seite über, und verlaufen darauf cerebralwärts. Von dem complicirten Verlauf — in der Raphe Kreuzung der Fasern des

Nucleus ambiguus, dem contralateralen Nervus vagus zugehörend, welchen Bechterew¹⁾ bei einer 28 cm langen menschlichen Frucht gesehen haben will, — habe ich mich ebenso wenig, wie O. Dees²⁾, überzeugen können, und ich trage deshalb kein Bedenken auszusprechen, dass ein solcher Verlauf nicht existirt.

Fasciculus solitarius.

Ich muss hier noch den Fasciculus solitarius (Meynert³⁾) erwähnen, der zuerst von B. Stilling³⁾ beschrieben ist, übrigens „die hinaufsteigende Glossopharyngeuswurzel“ [Obersteiner⁴⁾], „Vago-glossopharyngeuswurzel“ [Edinger⁵⁾], „Accessorio-vago-glossopharyngeuswurzel“ [Meynert⁶⁾], „Respirationsbündel“ [Krause⁷⁾, Gierke⁸⁾] u. s. w. genannt wird. Dieses solitäre Bündel ist auf dem Querschnitt ungefähr in der Höhe des ersten Cervicalnerven etwas nach aussen und hinten vom Canalis centralis deutlich sichtbar, verläuft alsdann aufwärts in einem nach aussen concaven Bogen und giebt den allergrössten Theil seiner Fasern dem austretenden Glossopharyngeus auf der einen Seite, einer gekreuzten centripetalen Bahn durch die Raphe auf der anderen Seite ab. Ein Theil der Fascikelfasern kommt auch vom Vaguskern her (s. oben). Diese Fasern werden erst spät markhaltig. Einzelne sparsame Fasern gehen indessen von der proximalen Spitze des Fascikels auch zum Vagus ab.

Endlich befindet sich in diesem Bündel ein Theil von Fasern, die nicht in den austretenden Glossopharyngeus umbiegen, sondern sich zu Edinger's⁹⁾ „directer sensorischer Kleinhirnbahn“ schliessen, vgl. auch Roller¹⁰⁾ und Boetiker¹¹⁾. Diese letzt-

¹⁾ Neurolog. Centralblatt. 1888. S. 294.

²⁾ A. a. O. S. 98, 99.

³⁾ Ueber die Medulla oblongata. 1843. S. 44.

⁴⁾ Nervöse Centralorgane u. s. w. 1888. S. 173, 308, 311.

⁵⁾ 12 Vorlesungen u. s. w. 1889. S. 136.

⁶⁾ Psychiatrie. 1884. S. 112.

⁷⁾ Allg. u. mikr. Anatomie. 1873. S. 393, 412.

⁸⁾ Pflüger's Archiv. Bd. 7. 1873. S. 583.

⁹⁾ A. a. O.

¹⁰⁾ Archiv f. mikr. Anatomie. Bd. 19. S. 347 u. m.

¹¹⁾ Archiv f. Psychiatrie u. Nervenkrankheiten. Bd. 21. S. 554 u. s. w.

genannten Fasern habe ich schon bei 36cm langen markhaltig, bei 25 cm langen Früchten theilweise markhaltig gefunden. Ein Theil dieser Fasern scheint in dem Deiters'schen Kern zu enden. Auch ein anderer Theil des Bündels wird sehr frühzeitig markhaltig, theilweise schon bei 25 cm langen Früchten, gefunden, die Fasern nemlich, welche vom sensitiven Glossopharyngeuskern herrühren. — Man sieht nemlich Fasern von der caudal belegenen Partie dieses Kerns sich theilweise hinter dem Centralkanal kreuzen und zum Bündel übergehen, aber den grössten Theil empfängt es doch ungekreuzt. Bei 36cm langen Früchten tritt dieses Verhältniss deutlicher hervor; man sieht die Fasern, zusammen mit einzelnen solchen von den Kernen der Hinterstränge, in dem Bündel emporsteigen und theils in den Nervus glossopharyngeus übergehen, theils unter einem spiralförmigen Aufrollen zur Raphe verlaufen, indem sie eine gekreuzte centripetale Bahn bilden. Um das Bündel und auch in dessen Mitte sieht man eine Menge nervöser Zellen von verschiedener Grösse. — Auf der Stelle, wo das Bündel in den austretenden Glossopharyngeus übergeht, findet sich, in dem ersteren constant, eingelagert ein grösserer Knäuel theilweise ziemlich grosser Ganglienzellen, von welchen Fasern sowohl nach oben und aussen zum Nervus glossopharyngeus, als auch in nicht unbeträchtlicher Zahl caudalwärts in's Bündel verlaufen. Ausser diesem Knäuel und den zerstreuten Zellen um das Bündel herum sieht man auch weiter hinunter mehrere kleinere, nicht so constante Gruppen, besonders auf dessen Aussenseite, von welchen sowohl nach oben wie nach unten Fasern verlaufen. Diese hier genannten Ganglienzellen werden also zusammen mit der vorher genannten distalen Partie als der Glossopharyngeuskern zu betrachten sein; das Bündel verläuft in eine Art von Ganglienzellenring. Ausser dem solitären Bündel, als aufsteigender Wurzel, bekommt der Nervus glossopharyngeus auch eine nicht unbedeutende Anzahl absteigender Fasern, die von einer Menge zum Theil ziemlich grosser, multipolärer Ganglienzellen zu kommen scheinen, die man auf dem Längsschnitte in der Richtung der gedachten centripetalen Fortsetzung des Bündels und etwas nach aussen, namentlich bei Thieren besonders entwickelt, liegen sieht. Der Glossopharyngeus hat also, ganz wie der Trigeminus, eine auf-

steigende sensitive und eine absteigende motorische Wurzel. Es scheint, als ob der Nervus glossopharyngeus auch einen Theil von Fasern vom Nucleus ambiguus bekommt. Dieses will ich jedoch nicht mit voller Sicherheit behaupten.

Es bleibt noch übrig zu erwähnen, wo das Bündel distalwärts endet. An Horizontalschnitten, parallel der dorsalen Fläche der Medulla, von 36 cm langen Früchten, habe ich mit Pal's Färbung mich überzeugen können, dass dasselbe in der Höhe der ersten Cervicalnerven sich in einen Theil von Fasern auflöst, die in ihrem Verlaufe in den Seitensträngen sich distalwärts den Ganglienzellen im vorderen Horn der Medulla cervicalis nähern und successive enden. Aehnliches wird übrigens auch von Obersteiner¹⁾ angegeben.

Je nachdem die menschliche Frucht wächst, nimmt das Bündel auch an Grösse zu, insbesondere scheinen die Fasern der centripetalen Bahn sich noch mehr zu entwickeln. Die Partie, die am spätesten mit markhaltigen Fasern versorgt wird, ist der dorso-laterale Theil, welcher kaum vor dem Ende des ersten Lebensjahres als voll entwickelt angesehen werden kann.

Wird eine Vergleichung zwischen dem solitären Bündel bei Menschen und Thieren angestellt, so wird diese zu Gunsten der ersteren ausfallen. Das Bündel scheint bei Thieren verhältnissmässig weniger entwickelt zu sein, insbesondere ist dieses bei ganz jungen der Fall. Diese dürftige Entwicklung ist besonders bei jungen Hühnern auffallend. Auch ein anderer Umstand ist auffallend. Während bei Thieren, an der distalen Partie des Glossopharyngeuskerns, nicht wenige Fasern von den Kernen der Hinterstränge zum solitären Bündel übergehen, findet dieses in weit geringerem Grade bei Menschen statt, — ein Umstand, der vielleicht eine nicht unwichtige physiologische Bedeutung hat.

Wie aus den verschiedenen Benennungen des Bündels hervorgeht, haben die verschiedenen Autoren es mehr oder weniger in Beziehung zu den Kernen des Vagus, des Glossopharyngeus und des Accessorius gesetzt.

Ausser den auf Seite 87 genannten Forschern ist das solitäre

¹⁾ A. a. O. S. 308.

Bündel auch von Stieda¹⁾, Roller²⁾ und Mendel³⁾ untersucht worden, welche gleich Obersteiner gemeint haben, dass es hauptsächlich mit dem Nervus glossopharyngeus in Verbindung stehe, während Efinger und insbesondere Gierke und Krause es mit dem Vagus und der Respiration in Verbindung setzen. Pierret⁴⁾ setzt es, ebenso wie Meynert, in Verbindung mit Vagus, Glossopharyngeus und Accessorius und bezeichnet es als eine vasomotorische Leitungsbahn. E. C. Spitzka⁵⁾ sieht es dagegen ausschliesslich als eine centripetale Bahn an und spricht ihm eine jede Beziehung zu dem Vaguskerne ab.

Wie aus meiner voranstehenden Beschreibung hervorgeht, führt das solitäre Bündel, ausser einigen wenigen Fasern zum Vagus, hauptsächlich Glossopharyngeusfasern, aber auch daneben andere Nervenbahnen, die ich nach dem Zeitpunkte ihrer Entwicklung beim Menschen in folgende Reihenfolge stelle:

1. Fasern von dem sensitiven Glossopharyngeuskern. 2. Fasern zur directen sensorischen Cerebellarbahn. 3. Fasern von oder zu den vorderen Hörnern des Rückenmarks. 4. Fasern, die durch die Raphe gekreuzt centripetal verlaufen. 5. Einzelne Fasern von den Kernen der Hinterstränge. 6. Fasern vom dorsalen Vagus Kern, welche weder in den austretenden Nervus vagus, noch in den Glossopharyngeus übergehen. Ich muss also bestimmt behaupten, dass in dem solitären Bündel weder motorische noch sensitive Accessoriusfasern verlaufen, wie von mehreren Forschern angenommen wird.

Wir kommen jetzt zu einer, den Vagus kern betreffenden, Hauptfrage:

Was wissen wir von der Physiologie des dorsalen Vagus kerns?

B. Stilling⁶⁾ hat wegen der anatomischen Lage des Kerns

¹⁾ Dorpater med. Zeitschrift. Bd. 2. 1873.

²⁾ Archiv f. mikr. Anat. Bd. 19. S. 347.

³⁾ Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Bd. 15. 1884. S. 285. Realencyclopädie. Bd. 7. 1887. S. 647.

⁴⁾ Comptes rendus. 1882. S. 225.

⁵⁾ The medical Record. 1884. No. 15—18.

⁶⁾ A. a. O.

denselben als wahrscheinlich hauptsächlich sensitiv angesehen. Nach ihm hat sich auch bei allen späteren Autoren die Auffassung geltend gemacht, dass der Kern nicht motorisch sei, wofür auch das Adjectiv „sensitiv“ bezeichnend ist.

Eisenlohr¹⁾ meint, gestützt auf einen pathologisch-anatomischen Fall, dass er ein Centrum für den N. laryngeus sup. sei, lässt also die Sensibilität des Larynx davon abhängig sein. Bei der, von einer Geschwulst bewirkten, hauptsächlich linksseitigen Affection wurde Anästhesie des Larynx, Recurrenslähmung, Lähmung des Palatum molle und im Trigeminusgebiete u. s. w., alles auf der linken Seite, gefunden. Besonders in der linken Lunge wurde eine ulcerös-pneumonische Affection mit Bronchiektasien nachgewiesen. Mikroskopisch zeigte sich totale Degeneration des dorsalen Vaguskerne, des Nucl. ambiguus, des Fasciculus solitarius und der Vagusfasern, besonders des N. laryngeus sup., und des Recurrens; theilweise degenerirt waren auch die sensitiven Fasern des Trigeminus und Accessorius u. s. w., alles auf der linken Seite. — Dees²⁾ betrachtet dagegen den dorsalen Vaguskerne als ein vasomotorisches Centrum und meint, dass der Nucl. ambiguus in Beziehung zu der Kehlkopfmusculatur stehe. In der Literatur findet sich übrigens eine nicht unbedeutende Anzahl von Degenerationen des Vaguskerne bei Bulbärparalyse. Die Symptome der M. oblongata waren übrigens so viele, und die Degeneration der angrenzenden Partien des Vaguskerne war so gross, dass aus solchem Material, ebensowenig wie aus Eisenlohr's eben citirtem Fall, sich etwas absolut Sicheres weder in Bezug auf die Physiologie des Kerne, noch auf die secundären Veränderungen, die durch die primäre Degeneration des Vaguskerne bewirkt werden, ableiten lässt.

Untersuchung der Medulla oblongata menschlicher Fruchte und Säuglinge.

Die von mir untersuchten todtgeborenen Fruchte und Säuglinge stammen aus meiner eigenen Praxis, mit Ausnahme von No. 5 und 6, die mir von der hiesigen Entbindungsanstalt gütigst überlassen wurden. Bei den Todtgeborenen, mit

¹⁾ Archiv für Psychiatrie u. s. w. Bd. 19. S. 315.

²⁾ Archiv für Psychiatrie u. s. w. Bd. 20. S. 96.

	Entwickelt und mit markhaltigen Fasern auf beiden Seiten versehen	Teilweise mit markhaltigen Fasern versehen waren auf beiden Seiten	Nicht entwickelt, ohne markhaltige Fasern; unvollkommene Entwicklung der Ganglienzellen, grössere Gefässe.	Anmerkung.
No. 1. Fig. 4.	Todtgeborne Frucht, 25 cm lang, Längsschnitt. Die Mutter bekam Schüttelfrost 12 Stunden vor dem Gebären. Obduciert 4 Stunden post partum.	Accessoriuskern. Nucl. ambiguus (die medio-dorsale Gruppe). Nucl. funiculi, cuneati.	Die Kerne d. Cervicalnerven, die aufsteigende Trigeminiwurzel, Nucl. glossopharyngeus mit Fasc. solitarius. Fasc. longitudinal. post., Hypoglossuskern, Facialis-kern und Nucl. ambiguus (die ventro-laterale Gruppe).	Nucl. funiculi gracilis, Pyramidenbahn, Oliven, Corpora restiformia, der dorsale Vagus, Nervus acusticus mit Kernen.
No. 2.	Todtgeborne Frucht, 36 cm lang. Längsschnitt. Obduction 1 Stunde p. p.	Wie No. 1 und Nucl. funiculi gracilis, Nucl. ambiguus (die ventro-laterale Gruppe). Fasc. long. post. Die Kerne der Cervicalnerven, der sensitive Glossopharyngeuskern, der Hypoglossuskern, die aufsteigende Trigeminiwurzel, der Facialis-kern.	Oliven, Corpora restiformia, Fasciculus solitarius, Nucl. ambiguus (die medio-dorsale Gruppe), Nervus acusticus mit Kernen.	Pyramidenbahn. Der dorsale Vagus.
No. 3. Fig. 6.	Todtgeborne Frucht, 38 cm lang. Querschnitt. Obduction 5 Stunden p. p.	Wie No. 2 und Nucl. ambiguus (die medio-dorsale Gruppe), Nervus acusticus mit zugehörigen Kernen.	Oliven, Corpora restiformia, Fasc. solitarius.	Pyramidenbahn, der dorsale Vagus. Einzelne, äusserst sparsame Fasern gehen von der proximalen Spitze zum Vagus, sonst keine einzige Faser.

Wahrscheinlich exceptionell frühzeitig entwickelt.

No. 4.	Todtgeborne Frucht, 42 cm lang. Längsschnitt. Obduction 8½ Stunden p. p.	Wie No. 3 und die Oliven. Corpora restiformia.	Fasciculus solitarius.	Pyramidenbahn. Der dorsale Vagus Kern.
No. 5. Fig. 5 a, b.	Todtgebornes reifes Kind, 50 cm lang. Querschnitt. Obduction 4 Stunden p. p.	Wie No. 4 mit Ausnahme des Nucleus glosso-pharyngeus auf der einen Seite.	Pyramidenbahn, Fascie. solitarius, Nucl. glosso-pharyngeus auf der einen Seite.	Der dorsale Vagus Kern, besonders auf der einen Seite. Vgl. Fig. 5 a, b.
No. 6.	Todtgebornes reifes Kind, 49 cm lang. Querschnitt. Obduction 23 Stunden p. p.	Wie No. 5 und Nucleus glosso-pharyngeus in seiner Totalität.	Fasc. solitarius. Pyramidenbahn.	Der dorsale Vagus Kern.
No. 7. Fig. 3.	Reifes Mädchen, 6 Wochen alt, Querschnitt. Starb an einer doppelseitigen Pneumonie. Krank seit 3 Tagen. Kein Husten. Obduction 2 Stunden post mortem.	Wie No. 6 und die ventromediale Partie des dorsalen Vagus Kerns.	Pyramidenbahn. Fascie. solitarius ganz gut entwickelt.	Die dorso-laterale Partie des dorsalen Vagus Kerns.
No. 8.	Reifes Kind, 20 Tage alt. Querschnitt. Starb an einer Bronchopneumonie, krank seit 14 Tagen. Kein Husten. Obduction 1½ Stunden post mortem.	Ungefähr wie No. 7, doch sind die markhaltigen Fasern in der ventro-medialen Gruppe sparsamer als bei No. 7.	Fasc. solitarius. Pyramidenbahn.	Die dorso-laterale Partie des dorsalen Vagus Kerns.
No. 9.	Zu früh gebornes Mädchen, 10 Tage alt, 40 cm lang. Längsschnitt. Starb unter Convulsionen. Beid. Section wurden Atelektasen an der Basis und an den Spitzen der Lunge nachgewiesen. Obduction 3½ Stunden post mortem.	Wie No. 7. Doch sind die Nervenfasern in der ventromedialen Partie des dorsalen Vagus Kerns äusserst sparsam. Ziemlich viel Gefässe.	Pyramidenbahn. Fascie. solitarius. Die ventromediale Partie des dorsalen Vagus Kerns.	Die dorso-laterale Partie des dorsalen Vagus Kerns.

Die fötalen
Herztöne wa-
ren 1 Stunde
vor der Geburt
etwas unre-
gelmässig.

	Entwickelt und mit markhaltigen Fasern auf beiden Seiten versehen	Theilweise mit markhaltigen Fasern versehen waren auf beiden Seiten	Nicht entwickelt, ohne markhaltige Fasern; unvollkommene Entwicklung der Ganglienzellen, grössere Gefässe.	Anmerkung.
No. 10.	Zu früh geborner Knabe, 12 Tage alt, 41 cm lang. Die Lungen zeigen, besonders in den unteren Lappen, Atelektasen. (Keine Pneumonie.) Querschnitt. Obduction 5½ Stunden post mortem.	Nicht ganz wie No. 9. Der dorsale Vagus Kern zeigt in der ventro-medialen Partie äusserst sparsame Nervenfasern; auch andere Theile der M. oblongata zeigen eine unvollkommene Entwicklung. (Vgl. die folgende Rubrik.)	Fascic. solitarius. Die ventro-mediale Partie des dorsalen Vagus kerns, Oliven, Corpora restiformia, die ventro-laterale Gruppe des Nucl. ambiguus.	Die entsprechenden Nerven zeigen marklose Streifen.
No. 11.	Hereditär syphilitischer Knabe. 14 Tage alt, 42 cm lang. Die Lungen zeigen hin und wieder kleine atelektatische Stellen. Obduct. 11 Stunden post mortem. Querschnitt.	Wie No. 9. Viele und grosse Gefässe in der ganzen M. oblongata.	Die dorso-laterale Partie des dorsalen Vagus kerns.	

Ausnahme von No. 1, wurden kurz vor der Geburt Bewegungen der Frucht gefühlt und auch fötale Herztöne nachgewiesen, also Zeichen des intrauterinen Lebens. Sie sind ohne Geburtshinderung geboren; auch konnten eben so wenig Abnormitäten der Lungen, des Herzens oder anderer Organe makroskopisch nachgewiesen werden, mit Ausnahme der gewöhnlichen Atelektase der Todtgeborenen. Die Medulla oblongata, die oberen Cervicalnerven und deren Kerne inbegriffen, wurde bis zu und mit dem Facialis-kern in Serienschnitten untersucht und nach Pal gefärbt.

Aus der voranstehenden Tabelle wird man, in groben Zügen, eine Vorstellung von dem ungefähren Gange in der Entwicklung der Medulla oblongata bekommen. Was indessen auffällt, ist, dass bei den 6 Früchten, die nicht geathmet hatten, sondern „todtgeboren“ waren, der dorsale Vagus-kern nicht zur Entwicklung gekommen war, auch nicht bei den vollgeborenen Früchten (No. 5 und 6), wo doch sonst alles in der M. oblongata beinahe ganz vollständig, — wie bei den zwei Säuglingen, die bezw. 6 Wochen und 20 Tage gelebt hatten, — entwickelt war. Dass der Glosso-pharyngeuskern auf der einen Seite bei No. 5 weniger, als bei den Säuglingen, entwickelt war, kann auf keine Weise erklären, warum diese Frucht nicht athmen konnte; denn der Kern war vollständig entwickelt bei No. 2, 3, 4 und 6, und doch waren sie „todtgeboren“. Dass nicht etwa das Herz wegen mangelhafter Innervation bewirkt hat, dass die Frucht todtgeboren war, wird ja schon dadurch bewiesen, dass das Herz der Frucht, wie bekannt, sehr zeitig in Wirksamkeit tritt. Der dorsale Vagus-kern kann also in keiner Beziehung zum Herzen stehen. Wenn wir nun wissen, dass das Respirationscentrum sich in der Medulla oblongata befindet, und zwar in der Nähe des Ursprunges des Vagus, wenn man ferner findet, dass eine bestimmte Ganglienzellengruppe in dieser Partie spät entwickelt und nicht mit Nervenfasern zu einer Zeit versehen wird, wo es an allen andern Kernen der Medulla der Fall ist, und wenn man endlich constant diese Abnormität nur bei todtgeborenen Früchten antrifft, aber nicht bei respirationsfähigen mit überall lufthaltigen Lungen, so liegt es auffallend nahe anzunehmen, dass diese Zellengruppe das Respirationscentrum ist. Dieser Schluss wird noch mehr durch den Umstand gestützt, dass diese unentwickelte

Zellengruppe (vgl. die Tabelle) einer der Kerne des Nervus vagus ist, und dass bei No. 2, 3, 4, 5 und 6 alle anderen Kerne des Vagus — mit Ausnahme der dorsalen — mit Nervenfasern versehen sind. Dass für die Respiration die Integrität des Nervus vagus nothwendig ist, ist eine bekannte Thatsache. Es ist indessen für die Frucht No. 6 erwiesen, dass die fötalen Herztöne 1 Stunde vor der Geburt etwas unregelmässig waren. Aus diesen Gründen muss man jedoch nicht folgern, dass die unvollkommene Entwicklung des dorsalen Vaguskerne hier die einzige Ursache der Todtgeburt gewesen ist. —

Es ist nicht meine Meinung zu behaupten, dass die erste Inspirationsbewegung vom Zustande des dorsalen Vaguskerne abhängig ist, sondern ich erachte es, damit die Lungen mit Luft hinreichend gefüllt werden und die Athmung regelmässig stattfindet, für nothwendig, dass der dorsale Vaguskerne entwickelt ist. Wir sehen nemlich, dass Früchte auf einer frühzeitigen Entwicklungsstufe Athembewegungen machen können, ohne dass die Lungen genügend mit Luft gefüllt werden und ohne dass die Frucht lebensfähig ist. — Ich beziehe mich in diesem Punkte auf die Mittheilung Hugo Glöckner's¹⁾, wonach von 3 Früchten, bezw. 16, 17 und 23 cm lang, bei der ersten 11, bei der zweiten 9 und bei der letzten 8 Athemzüge stattfanden. Bei diesen Früchten, die bezw. 1, 1½ und ½ Stunde lebten, fanden sich die Lungen vollkommen luftleer. Nach dem, was aus vorstehender Tabelle zu ersehen ist, kann der dorsale Vaguskerne auch bei diesen 3 Früchten nicht entwickelt gewesen sein.

Ein Blick auf die Tabelle (vgl. No. 7 und 8) zeigt uns ferner, dass es, um athmen zu können, nicht nöthig ist, dass der ganze dorsale Vaguskerne fertig ausgebaut ist. Es ist hinreichend, aber auch nothwendig, dass dieses mit den ventro-medialen Gruppen der Fall ist, — denn wir sahen, dass die dorso-laterale Partie des Kerne bei den zwei Säuglingen unentwickelt war. Aber diese Säuglinge haben auch intra vitam in klinischer Hinsicht eine Abnormität gezeigt. Sie husteten nemlich nicht bei der lethalen Pneumonie. Da, wie ich schon gesagt habe, auch von dieser Partie Wurzelfasern zum Vagus gehen, und wir ja wissen, dass

¹⁾ Centralblatt f. Gynäkologie. 1890. S. 1.

Hustenreflex durch den Vagus geleitet wird, könnte man versucht werden, diese Stelle als das „Hustenreflexcentrum“ des Nervus vagus anzusehen, besonders weil es alle Wahrscheinlichkeit für sich hat, dass das Respirationscentrum und das Centrum für die Sensibilität der Athmungsorgane ganz nahe neben einander liegen. Jedenfalls darf es als bewiesen angesehen werden, dass dieses letzte Centrum nicht in der ventro-medialen Gruppe des Kerns gesucht werden kann.

Wenn es correct wäre, dass bei einem Kinde, welches athmungsfähig geboren wird, die ventro-mediale Partie des Vagus-kerns mindestens theilweise mit markhaltigen Fasern versehen sein müsse, während auf der anderen Seite bei einer Frucht, welche, trotzdem dass ihre Geburt normal stattfand, dennoch todtgeboren war, caeteris paribus dieselbe Partie nothwendig unentwickelt sei, so müsste auch bei zu früh gebornen Säuglingen, die oft unter Convulsionen zu Grunde gehen und wo bei der Section eine grössere Partie der Lungen atelektatisch gefunden wird, eine entsprechende Abnormität nachgewiesen werden können. In der That wurde auch bei No. 9, 10 und 11 der Vagus-kern mit Ganglienzellen versehen gefunden, aber die Nervenfasern waren sehr spärlich und schwer zu entdecken, und die Grundsubstanz mit vielen grossen Gefässen durchsetzt, also eine unvollkommene Entwicklung oder vielleicht auch, besonders im letzten Falle (No. 11), eine regressive Metamorphose. —

Dass man den dorsalen Vagus-kern, besonders was die Nervenverbreitung betrifft, bei zu früh gebornen — ja auch bei reifen Kindern — verhältnissmässig so wenig entwickelt findet, muss wahrscheinlich in genauer Verbindung mit der Thatsache betrachtet werden, dass die Lungen bei Neugeborenen in der Regel in den ersten 3 Tagen atelektatisch verbleiben. Erst vom 4. Tage an wird die Respiration normal; vgl. Dohrn¹⁾.

Die Medulla oblongata im pathologischen Zustande bei Erwachsenen.

Es wird indessen nöthig sein, durch Benutzung von nicht fötalem Material zu untersuchen, ob bei Erwachsenen eine einiger-

¹⁾ Verhandlungen d. deutschen Gesellschaft für Gynäkologie, 3. Congress. 1889. S. 107.

maassen isolirte Degeneration des dorsalen Vaguskerne vorkommt, und in diesem Falle, wie weit eine Stütze und ein sicherer Beweis für die zwei wichtigen, von mir in dem Vaguskerne vermutheten Functionen gewonnen werden könnte. — Diese Untersuchungen werde ich im folgenden Abschnitte besprechen. —

Mein pathologisches Material stammt von 15 Männern und 6 Weibern im Alter von zwischen 27 und 84 Jahren.

No. 1. E. T. Th., 47 Jahre alt, gestorben 3. November 1888, obducirt 12 Stunden post mortem, früher Syphilis, mit Unterbrechung geisteskrank während 14 Jahren, litt an chronisch verlaufender Dementia paralytica mit Sklerose, namentlich der Hinterstränge des Rückenmarks. Bei der Section fanden sich nur einige Tuberkel in beiden Lungenspitzen, und in der rechten eine nussgrosse Caverne. Hypostase an der Basis beider Lungen. Der übrige Theil der Lungen normal. Die Aortawand dick und steif. Das Herz nicht fettig degenerirt. Die übrigen Organe normal. Intra vitam hatte er keinen Husten. Mikroskopisch fanden sich im Cerebrum die bei solchen Paralyse mit chronischem Verlaufe gewöhnlichen Veränderungen. In der Medulla oblongata Sklerose mit etwas Atrophie des dorsalen Vaguskerne. Die grossen Ganglienzellen des Kerns (die ventro-mediale Partie) waren fettpigment-degenerirt und in der Anzahl deutlich verringert; auch die Nervenverbreitung im ganzen Kern bedeutend geschwächt. Der Fasciculus solitarius war sklerosirt und atrophirt; die vom Bündel centripetal verlaufenden Fasern normal. Auch die Hypoglossuskerne etwas sklerosirt. Keine deutliche Affection des Glossopharyngeuskerne. Nucleus ambiguus normal. Sklerotische Streifen in dem austretenden Nervus vagus und im Glossopharyngeus. Accessoriusfasern normal, ebenso die vorderen Hörner des Cervical-Rückenmarks.

No. 2. E. L. S., 45 Jahre alt, gestorben 12. September 1888, obducirt 5½ Stunden post mortem; früher Syphilis, geisteskrank seit beinahe einem Jahre, acute Dementia paralytica mit schweren epileptischen Anfällen. Bei der Section fand sich an der Basis beider Lungen eine beginnende hypostatische Pneumonie, der übrige Theil der Lungen normal, nicht ödematös. Das Herz normal. Intra vitam kein Husten. Mikroskopisch fanden sich am Cerebrum die, für die Paralyse charakteristischen Veränderungen ungewöhnlich stark ausgesprochen. In der Medulla oblongata Sklerose, ohne deutliche Atrophie des dorsalen Vaguskerne und colloïd degenerirte Ganglienzellen in verkleinerter Anzahl; besonders deutlich, was die ventromediale Gruppe anbetrifft. — Nervenverbreitung im Kern beinahe unmerkbar. Im Fasciculus solitarius ein sklero-atrophischer Fleck, wesentlich in dessen dorso-lateraler Partie; die vom Bündel centripetal laufenden Fasern bewahrt. Der Hypoglossuskern, der Glossopharyngeuskern und Nucl. ambiguus normal, ebenso N. accessorius und die Medulla cervicalis.

No. 3. Severine Elisabeth E., 38 Jahre alt, gestorben 21. Januar 1889, obducirt 6 Stunden post mortem, früher Syphilis, geisteskrank in 3 Jahren,

subacute Paralyse mit einiger Affection der Pyramidenbahnen der Medulla spinalis. Bei der Section fand sich an der Basis beider Lungen hypostatische Pneumonie. Der übrige Theil der Lungen normal, nicht ödematös. Das Herz blass, mit theilweise fettig degenerirten Papillarmuskeln (mikroskopisch untersucht). Aorta dick und steif. Pat. hustete nicht. Ausser den gewöhnlichen paralytischen Gehirnveränderungen fand sich in der Medulla oblongata der dorsale Vagus Kern — besonders in seinem mittleren Drittel — stark afficirt mit intensiver Sklerose, fettpigment-degenerirten Ganglienzellen und kaum bemerkbarer Nervenverbreiterung. Atrophische Flecke im Fasciculus solitarius. Der Glossopharyngeus und der Hypoglossuskern normal. Die Nuclei ambiguï scheinen dagegen nicht normal zu sein, was die ventro-laterale Gruppe anbetrifft, wogegen Fasern von der medio-dorsalen Gruppe normal waren. Accessorius und die 5 ersten Cervicalnerven normal.

No. 4. Thor A., 49 Jahre alt, gestorben 26. Januar 1889, obducirt 4½ Stunden post mortem. Frühere Syphilis nicht nachgewiesen. Geisteskrank seit einem Jahr, leidend an Melancholie. In beiden Lungen eine grosse Masse von Tuberkeln, am meisten in der rechten, eine Menge von erbsengrossen Cavernen und um die Tuberkel herum Entzündungen des Lungengewebes. Beide Lungen mit der Pleura verwachsen. Das Herz normal. Der Husten des Patienten war, in Betracht seiner grossen Lungenaffection, unbedeutend, so dass Mittel gegen den Husten nicht als indicirt angesehen wurden. In der Medulla oblongata fand sich als einzige Abnormität eine beginnende Sklerose der dorso-lateralen Partie des Vagus kerns (am deutlichsten in dem mittleren Drittel des Kerns), während die ventro-mediale normal war. Im Fasciculus solitarius war auch keine Degeneration sichtbar, während sich dagegen einzelne sklerotische Streifen in dem austretenden Vagus vorfanden.

No. 5. C. A. H., 62 Jahre alt, gestorben 19. December 1890, obducirt 12 Stunden post mortem. Syphilis verneint. Geisteskrank seit 30 Jahren. Dementia secundaria. Die linke Lunge mit Tuberkeln übersät, mehrere Cavernen. Die Lunge ist adhärenent an der Rippenpleura, die auch mit Tuberkeln übersät ist. In der Spitze der rechten Lunge einzelne Tuberkel; ihre Vorderfläche emphysematös, übrigens normal. Das Herz vergrössert und fettig degenerirt, das Pericardium etwas verdickt. Peritonäum mit Tuberkeln übersät. Die Nieren theilweise fettig degenerirt. Intra vitam kein Husten. — Der dorsale Vagus kern ist in seiner ganzen Länge atrophisch und sklerosirt. Die Nervenverbreitung ist, trotz des stark sklerotischen Bodens, doch verhältnissmässig besser in der ventro-medialen Partie erhalten, wo auch ein Theil von Ganglienzellen entdeckt wird, während die dorso-laterale Partie des Kerns eine starke Atrophie mit Einsinken des Ventrikelrandes, statt der normalen Convexität, zeigt. Der Fasciculus solitarius zeigt gleichfalls Sklerose und ein wenig Atrophie. Der Nucleus ambiguus ist auch sklerosirt, was die ventro-laterale Gruppe anbetrifft, — dagegen scheinen die von der Raphe kommenden Vagusfasern normal. Auch der Hypoglossuskern zeigt einen sklerotischen Boden, aber die Nervenverbreitung dort ist wesentlich normal.

Auch der sensitive Glossopharyngeuskern ist etwas sklerotisch, mit einzelnen sklerotischen Streifen im austretenden Nerven. Der Nervus accessorius ist normal.

No. 6. Hans A., 55 Jahre alt, gestorben 5. März 1890, obducirt 12 Stunden post mortem. Frühere Syphilis verneint. Geisteskrank seit 6 Jahren. Dementia senilis. Die rechte Lunge mit einer Menge tuberculöser Knoten besetzt, überall pneumonisch infiltrirt, luftleer, keine grössere Caverne, Pleura adhärent. Die linke Lunge emphysematös; in der Lungenspitze einzelne Tuberkel. Das Herz nicht fettig degenerirt (bei mikroskopischer Untersuchung). Peritonäum mit Tuberkeln übersät, die Nieren normal. Kein Husten. Der dorsale Vaguskern sklerosirt, hauptsächlich in der dorso-lateralen Partie. In der ventro-medialen Zellengruppe sieht man keine deutliche Verringerung der Ganglienzellen, wogegen die Nervenverbreitung hier etwas verringert ist. Der Fasciculus solitarius zeigt etwas Sklerose, namentlich in der mittleren und unteren Partie. Ein Theil der austretenden Vagusfasern deutlich sklerotisch. Hypoglossus, Glossopharyngeuskern und Nucleus ambiguus mit austretenden Fasern normal, ebenso Accessorius und Cervicalnerven.

No. 7. Olga J., 34 Jahre alt, gestorben 31. Mai 1890, obducirt 5 Stunden post mortem. Dementia paralytica. Geisteskrank ungefähr 1 Jahr. Von Syphilis nichts bekannt. Die linke Lungenspitze adhärent, mit einer nussgrossen Caverne, umgeben von einer apfelgrossen tuberculösen Infiltration, sonst keine Tuberkel, das Lungengewebe auch nicht ödematös. Im untersten Lappen der rechten Lunge eine kleine Pneumonie, die übrige Lunge normal, nicht ödematös. Das Herz klein, nicht fettig degenerirt. Kein Husten. Der dorsale Vaguskern bedeutend sklerosirt und atrophisch, am meisten im mittleren Drittel. Die Nervenverbreitung in einem vollständigen Auflösungszustande. Die Ganglienzellen in der ventro-medialen Gruppe bedeutend in Anzahl geschwunden, in vielen Schnitten keine zu entdecken, ein Theil der austretenden Vagusfasern degenerirt. Der Fasciculus solitarius zeigt Sklerose mit einem dorso-lateral gelegenen sklerotischen Fleck. Der Glossopharyngeuskern scheint normal. Der Nucleus ambiguus und der Hypoglossuskern sind nebst austretenden Fasern normal. Accessorius nebst den Cervicalnerven normal.

No. 8. Christian A., 56 Jahre alt, gestorben 16. August 1890, obducirt $5\frac{1}{2}$ Stunden post mortem. Früher Syphilis. Geisteskrank seit zwei Jahren. Paralyse mit Rückenmarksaffection, hauptsächlich in den Hintersträngen. Beide Lungenspitzen, am meisten die linke, sind tuberculös infiltrirt. An der Basis beider Lungen etwas Hypostase. Der übrige Theil der Lungen normal, nicht ödematös. Das Herz nicht fettig degenerirt. Die anderen Organe ebenfalls normal. Hustete nicht in den zwei letzten Monaten. — Die dorsale Partie des Vaguskerns sklerosirt und atrophisch. In der ventro-medialen Partie haben die Ganglienzellen an Anzahl nicht besonders abgenommen, aber sie befinden sich, theils sklerosirt, theils colloid, in einer

nicht besonders sklerosirten, aber durch einen ödematösen Prozess löcherig gewordenen Grundsubstanz. Die Nervenverbreitung befindet sich in einem Zustande der Auflösung. Die Degeneration am intensivsten im mittelsten Drittel des Kerns. Der Fasciculus solitarius ist nicht deutlich verändert. — Ein Theil der Vagusfasern degenerirt. Der Hypoglossuskern, der Glossopharyngeuskern und der Nucleus ambiguus nebst Fasern normal. Accessorius und vordere Hörner mit den von dort entspringenden Nerven normal.

No. 9. Ole M., 46 Jahre alt, gestorben 18. October 1890, obducirt 6 Stunden post mortem. Von Syphilis nichts bekannt. Er litt an chronischer Manie mit acuter Exacerbation, welche mit einem „Delirium acutum“ endete. Die linke Lunge adhärent, im unteren Lappen eine kleine Pneumonie. Die rechte Lunge an der Basis etwas blutreich. Sonst sind die Lungen normal, nicht ödematös. Das Herz etwas hypertrophisch. Keine Fettdegeneration. Er hustete nicht während seiner Pneumonie.

Das Gehirn, mikroskopisch untersucht, zeigte beinahe in sämtlichen Gyri eine Encephalomeningitis subacuta. In der M. oblongata ist blos die Peripherie normal; das übrige zeigt einen entzündlichen Prozess mit Oedem. — Der Prozess ist besonders deutlich in dem dorsalen Vagus Kern, wo die dorso-laterale Partie sklerotisch ist, dagegen ist dieses in der ventro-medialen Partie nicht der Fall. Hier ist die Grundsubstanz durch erweiterte Lymphräume durchlöchert, die Gefässe sind mit Blutkörperchen angefüllt, die auch auf ihrer Wanderung im Gewebe sichtbar sind. Die Ganglienzellen sind beinahe vollzählig, aber colloid. Die Nervenverbreitung des Kerns in einem vollständigen Auflösungszustande. Die Fasern der ventro-lateralen Gruppe des N. ambiguus scheinen auch degenerirt zu sein. Dagegen sind die Raphefasern des Vagus nicht deutlich verändert. Auch der Fasciculus solitarius befindet sich im Auflösungszustande, ist aber nicht sklerosirt, noch atrophisch; nur seine centripetalen Fasern zeigen sich normal. Ungefähr die Hälfte der austretenden Vagus- und ebenso der Glossopharyngeusfasern ist degenerirt. Von den übrigen Kernen der Medulla oblongata sind die Oliven am meisten, die Hypoglossus- und Glossopharyngeuskern am wenigsten afficirt. Dagegen müssen die Accessorius- und Cervicalnerven als normal angesehen werden.

No. 10. Johannes E., 58 Jahre alt, gestorben 10. November 1890, obducirt 5 Stunden post mortem. Nicht geisteskrank. Hustete nicht während seiner Pneumonie. Section: Croupöse Pneumonie im Stadium der Hepatisation im mittleren rechten Lungenlappen. Hypostase im untersten Lappen, der oberste Lappen ödematös. Im unteren Lappen der linken Lunge Hypostase; der Rest der Lunge ödematös. Das Herz nicht fettig degenerirt.

Der dorsale Vagus Kern zeigt in seiner dorso-lateralen Partie etwas Sklerose, erweiterte Lymphräume und theilweise colloide Ganglienzellen nebst einiger Verminderung der Nervenverbreitung. Die Veränderung ist im mittleren Drittel des Kerns am deutlichsten. Die ventro-mediale Zellengruppe ist dagegen in jeder Beziehung normal. Ein Theil degenerirter Fasern im

austretenden Vagus. Das solitäre Bündel zeigt in der mehr caudalen Partie zum Theil degenerirte Fasern. Sonst ist die *M. oblongata* vollständig normal.

No. 11. Oscar S., 37 Jahre alt, gestorben 31. December 1890, obducirt $5\frac{1}{2}$ Stunden post mortem. Geisteskrank seit 5 Jahren. Dementia. 25. Sept. 1890. Nachdem er seit einiger Zeit äusserst angegriffen ausgesehen hatte, wurde er cyanotisch an den Händen und im Gesicht bei kaum fühlbarem Puls. Nachdem er einige Tage bettlägerig gewesen war, konnte er nach der Anwendung von Incitantia wieder einige Tage aufsein, aber musste bald wieder, da sich die Anfälle wiederholten, zu Bett.

Später, wenn man versuchte, ihn eine Weile im Bett sitzen zu lassen, fand sich jedes Mal wieder ein Anfall von Asphyxie ein. Am 31. December wurde er für einen Augenblick auf einen Stuhl gesetzt, aber er collabirte und starb, gleich nachdem er wieder, in liegender Stellung, in's Bett zurückgebracht worden war. Bei der Section schienen die Lungen wenig lufthaltig, doch keine Atelektase. Sonst fand sich weder am Herzen noch an anderen Organen ausserhalb des Centralnervensystems etwas Pathologisches. In der *Medulla oblongata* bestand starke Sklerose und Atrophie des dorsalen Vagus-kerns mit ganz wenigen restirenden, zum Theil colloidnen Ganglienzellen in der ventro-medialen Gruppe. Nervenverbreitung im Kern bedeutend verringert. Ein sklerotischer Fleck in der dorso-lateralen Partie des solitären Bündels. — Ein Theil von degenerirten Fasern im austretenden Vagus. Nucl. ambiguus und Hypoglossuskern normal. Dasselbe kann wohl auch vom sensitiven Glossopharyngeuskern gesagt werden. Die Oliven und die aus ihnen entspringenden Fasern zeigen etwas, aber ganz unbedeutende Degeneration. Accessorius und Cervicalnerven normal.

No. 12. Hermann H., 44 Jahre alt, gestorben 29. Juni 1891, obducirt $3\frac{1}{2}$ Stunden post mortem. Früher Syphillis. Geisteskrank seit 4 Jahren. Dementia paralytica mit Sklerose der Hinterstränge. Sein Zustand verschlimmerte sich wesentlich im Anfange Juni. Der Appetit, nachdem er früher gefrässig gewesen war, nahm ab; etwas Fieber. Symptome einer trockenen Pericarditis. Erschwerte, hurtige Respiration (40). Der Puls klein, 120. Nach ein paar Tagen besserte sich sein Zustand bedeutend, bis wieder eine Verschlimmerung mit denselben Collapssymptomen in den 2 letzten Tagen seines Lebens eintrat. Kein Husten. Section: Die linke Lunge überall an Pleurawand und Pericardium adhärent. Im oberen Lappen beginnende Hepatisation von der Grösse eines Apfels. Sonst nichts Abnormes in der linken Lunge. Im untersten Lappen der rechten Lunge beginnende Pneumonie, sonst nichts Abnormes. In den Lungen kein Oedem. Das Pericardium überall stark injicirt, die Fläche rau, theilweise mit $\frac{1}{2}$ Zoll langen, stark rothen Excrescenzen besetzt, die an mehreren Stellen förmliche Brücken zwischen den Herzbeutelflächen bilden. Die Pericardialhöhle mit rothem Blut, theilweise mit Coagulis gefüllt. Sowohl die Papillarmuskeln, als besonders die Ventrikelwände selbst deutlich fettig degenerirt (mikroskopisch untersucht).

In der Medulla oblongata befindet sich die dorso-laterale Partie des dorsalen Vagus-kerns bedeutend degenerirt, wogegen die ventro-mediale Partie weniger sklerosirt ist, obgleich auch hier die Zahl der Ganglienzellen und die Nervenverbreitung deutlich verringert ist. Die Raphesfasern des Vagus sind kaum degenerirt, dagegen findet sich eine bedeutende Sklerose des Nucl. ambiguus ventro-lateralis mit bedeutender Atrophie der von dort austretenden Vagusfasern. Der Glossopharyngeuskern ist normal, ebenso der Hypoglossuskern, und beinahe auch das solitäre Bündel. Degeneration der Oliven und deren Fasern. Accessorius normal.

No. 13. Marie O., 56 Jahre alt, gestorben 6. August 1891, obducirt 3½ Stunden post mortem. Geisteskrank ungefähr 1 Jahr. Melancholie. Im März und April zeigten sich Symptome einer Lungenaffection mit mucopurulentem Auswurf, kein oder jedenfalls unbedeutendes Fieber. Die Respirationsfrequenz variirte zwischen 14 und 30 in der Minute, der Puls zwischen 72 und 120. Etwas Husten, doch ganz unbedeutend, 4–5 Hustenstösse des Tages. — In den drei letzten Monaten ihres Lebens war ihr Allgemeinbefinden besser, die Respiration nicht erschwert, doch oberflächlich, in derselben Zeit kein Husten. — Kein eigentlich marantischer Zustand. Der Exitus letalis trat ein, ohne dass Symptome darauf hindeuteten, dass der Tod so nahe war. Bei der Section fand sich die rechte Lunge theilweise an der Brustwand adhären, der ganze obere Lappen atelektatisch, pneumonisch infiltrirt. Ebenso wurde ein ähnlicher, kleiner, ungefähr nussgrosser Focus im mittleren Lappen angetroffen, von welchem gleichfalls ein purulentes Secret ausgepresst werden kann. In der linken Lunge, an der Basis des oberen Lappens, sieht man einen ähnlichen, nussgrossen, harten Focus. — Das Uebrige der Lungen normal, speciell kein Oedem, keine Tuberkel. Das Herz ist klein und zeigt bei mikroskopischer Untersuchung keine Degeneration. Auch in den anderen Organen ist nichts Abnormes makroskopisch zu entdecken.

In der Medulla oblongata fand sich eine breite Randsklerose, besonders in der dorso-lateralen Partie des Vagus-kerns; der übrige Theil des Kerns hat viele sklerosirte und colloide Ganglienzellen in einer nicht besonders sklerosirten Grundsubstanz, welche dagegen erweiterte Lymphräume, von Blutkörperchen strotzende, atheromatöse, geschlängelte und in der Anzahl vermehrte Gefässe zeigt; ausserdem sieht man Massen von weissen Blutkörperchen und von Corpora amylacea; die Nervenverbreitung im Auflösungszustande. Das solitäre Bündel ist auch nicht ganz normal, dagegen sind die Hypoglossus- und Glossopharygeuskern und der Nucleus ambiguus nicht verändert. Die Oliven zeigen theilweise Sklerose und Degeneration ihrer Fasern. Ausserdem ist auch ein Theil der intramedullären Vagusfasern degenerirt. Dagegen scheinen der N. vagus selbst und die anderen Nerven normal.

No. 14. Anne Helene T., 84 Jahre alt, gestorben 15. April 1891, obducirt 12 Stunden post mortem. Geisteskrank seit ungefähr 17 Jahren. De-

mentia senilis. Nachdem sie sich einige Tage unwohl gefühlt hatte und der Athem etwas kurz geworden war, wurde sie Mittags am 14. April ziemlich plötzlich stark dyspnoetisch, die Temperatur stieg, sie hustete einige Mal, der Puls wurde klein und schwer fühlbar. Nachmittags am folgenden Tage nahm der Collaps zu, und ungefähr 1 Stunde vor dem Tode, 9 Uhr Abends, stellten sich stossweise schnappende Inspirationen mit hörbarem Trachealröcheln ein.

In beiden unteren Lungenlappen hypostatische Pneumonie, der übrige Theil der Lungen ödematös. Das Herz nicht vergrössert, keine Fettdegeneration. Das Ependym des 4. Ventrikels stark granulirt. Die Basilararterien stark atheromatös, ebenso die kleineren Arterien. Der dorsale Vagus Kern ist sklerosirt, am wenigsten die Partie unterhalb des Ventrikels. Die Ganglienzellen in der ventro-medialen Gruppe des Kerns zeigen verschiedene Degenerationsformen. Theils sind die Zellen sklero-atrophisch, stark pigmentirt, theils verkalkt, auch findet man mehrere Prachtexemplare colloider Ganglienzellen. — Die markhaltigen Fasern sind im Auflösungs zustande mit Corpora amylacea. Am stärksten scheint die Degeneration in der ventro-medialen Partie zu sein. Einzelne marklose Streifen im austretenden Vagus. Das solitäre Bündel zeigt einen charakteristischen degenerirten Fleck an der dorso-lateralen Seite. Hypoglossus und Glossopharyngeus normal. Etwas Sklerose einzelner Partien der Oliven mit leichter Atrophie der centripetalen Fasern. Dagegen sind der Nucleus ambiguus, die Raphefasern des Vagus, wie auch der Nervus accessorius und die Cervicalnerven normal. Im Rückenmark etwas Seitenstrangsklerose.

No. 15. Halvor H., 49 Jahre alt, gestorben 3. Mai 1891, obducirt 3 Stunden post mortem. Geisteskrank seit ungefähr 10 Jahren. Dementia secundaria. Früher Syphilis. — Die ersten Symptome seitens des Respirationstractus wurden erst am 30. April bemerkt: Erschwerte Respiration, Fieber, aber kein Husten. Linksseitige Pleuritis mit Rasselgeräuschen in beiden Lungen. Bei der Section wurde eine bedeutende seröse Ansammlung in der linken Pleurahöhle nachgewiesen. Die Oberfläche der linken Lunge rauh, die linke Lunge atelektatisch mit Ausnahme der Spitze, die ödematös ist. In der rechten Lunge an der Basis eine hypostatische Pneumonie, der übrige Theil der Lunge normal, nicht ödematös. Das Herz normal. — Der dorsale Vagus Kern ist ziemlich sklerosirt mit verdicktem Ependym und etwas eingesunkener Ventrikelfläche. — Vena centralis gross, besonders an der rechten Seite. Die Ganglienzellen der ventro-medialen Partie vielleicht etwas in der Anzahl verringert und theilweise etwas sklerosirt. Die markhaltigen Fasern scheinen nur in der dorso-lateralen Partie degenerirt. Der Nervus vagus zeigt einzelne marklose Streifen. Die ganze Degeneration ist am stärksten auf der rechten Seite. Das solitäre Bündel ist nicht ganz normal. Der Nucleus ambiguus, die Raphefasern des Vagus, Hypoglossus, Glossopharyngeus, Accessorius und Cervicalnerven mit zugehörigen Kernen sind normal.

No. 16. Marie H., 27 Jahre alt, gestorben 17. October 1891, obducirt 2½ Stunden post mortem. Ueber die Dauer der Krankheit und über Syphilis

kein sicherer Bescheid. Dementia paralytica mit hauptsächlichlicher Affection der Rückenmarkseitenstränge. Der Zustand verschlimmerte sich wesentlich vom 1. October an: es traten dann Symptome auf, die im Wesentlichen denen eines „Delirium acutum“ mit perverser Temperatur ähnlich waren. — Temperatur:

	Morgens	Abends		Morgens	Abends
29. September	—	37,6	9. October	39,1	38,7
30. -	38,6	38,8	10. -	40,3	39,2
1. October	39,5	38,7	11. -	40,4	39,5
2. -	39,2	39,9	12. -	40,9	40,0
3. -	40,2	38,6	13. -	40,5	39,1
4. -	39,7	38,4	14. -	39,9	39,2
5. -	40,0	39,0	15. -	39,3	38,8
6. -	39,7	38,6	16. -	39,9	38,8
7. -	39,5	39,1	17. -	39,1	—
8. -	40,0	38,9			

Sie hustete nur, wenn das Sputum nach oben in den Larynx gelangt war, oder wenn, wie bisweilen, das Getränk in den Larynx hinabfloss. Die Respiration war oberflächlich, 26—48 in der Minute, der Puls klein, frequent.

Bei der Section fanden sich im oberen Lappen der linken Lunge, wie auch im oberen Halstheile des unteren Lappens, bronchopneumonische Infiltrationen. Rechterseits wurde ein solcher Focus nur in der Lungenspitze nachgewiesen. Sonst zeigten die Lungen nichts Abnormes, speciell kein Oedem. Das Herz, wie auch die Unterleibsorgane, normal. — Der dorsale Vagus Kern ist, wie der Hypoglossuskern, nur in den distalen Partien, besonders am distalen Rande des Ventrikels, deutlich sklerosirt. Hier ist wieder die dorsale Partie, besonders die markhaltigen Fasern, am meisten degenerirt. In höheren Ebenen ist Degeneration zweifelhaft oder gar nicht zugegen. Der Glossopharyngeuskern und der Nucleus ambiguus müssen als normal angesehen werden. Dagegen zeigen die Nervi Accessorius, Hypoglossus, Vagus, Glossopharyngeus und der sensitive Theil des Trigeminus eine acute Neuritis, die jedoch als Regel sich nicht in die M. oblongata hinein erstreckt. Die Nervi Acusticus und Facialis sind dagegen im Ganzen normal. Das solitäre Bündel ist normal. In der Medulla spinalis sieht man einzelne Ganglienzellen der Vorderhörner, die nicht ganz normal sind; die vorderen Nervenwurzeln dagegen sind acut degenerirt, die Axencylinder indessen erhalten. Auch die Pyramidenbahnen und die Hinterstränge sind verändert. Dasselbe gilt von den hinteren Nervenwurzeln.

No. 17. Olaus M., 44 Jahre alt, gestorben 19. Januar 1892, obducirt 10 Stunden post mortem. Geisteskrank seit ungefähr 2 Jahren. Ueber Syphilis kein Bescheid. Er litt an Dementia paralytica mit Affection der Seitenstränge. Am 11. Januar trat bei ihm Fieber ein mit Symptomen einer linksseitigen Pneumonie. Er hustet nicht. Temperatur:

	Morgens	Abends		Morgens	Abends
10. Januar	—	38,0	15. Januar	39,0	39,6
11. -	38,2	39,9	16. -	38,2	39,7
12. -	38,4	38,8	17. -	38,8	38,3
13. -	38,0	39,3	18. -	36,6	35,5
14. -	38,5	39,3	19. -	36,1	35,1 mors.

Bei der Section wurde im unteren Lappen der linken Lunge eine Pneumonie im Hepatisationsstadium gefunden. An der Basis der rechten Lunge beginnende Pneumonie. Sonst waren die Lungen normal, nicht ödematös. Das Herz normal, wie auch die Unterleibsorgane. — Der dorsale Vagus Kern zeigt eine Sklerose, die am stärksten in der dorso-lateralen Partie, besonders am distalen Ende des Ventrikels, ausgesprochen ist. Die Grundsubstanz im Kern ist ausserdem durch einen ödematösen Prozess löcherig geworden und zeigt auch Vermehrung der Kerne. Die Ganglienzellen sind sämmtlich etwas colloid, dagegen kann die Anzahl der markhaltigen Fasern, besonders in der ventro-medialen Partie, nicht als deutlich verringert bezeichnet werden. Das solitäre Bündel ist auch nicht deutlich verändert. Die Fasern des Vagus, Glossopharyngeus, Hypoglossus, Accessorius und der Cervicalnerven sind nicht verändert.

No. 18. Caroline C., 74 Jahre alt, gestorben 23. Januar 1892, obducirt 6 Stunden post mortem. Dementia senilis. Geisteskrank ungefähr 10 Jahre. Nachdem sie im letzten halben Jahre mehrere Ohnmachtsanfälle mit Cyanose gehabt, fingen ihre Kräfte vom 10. Januar an deutlich abzunehmen, die Zunge wurde etwas belegt, der Appetit verringert, der Puls klein. Respiration 14—16, ganz kräftig.

20. Jan. Die Hände und Füße kalt, cyanotisch. Abendtemperatur 36,1.

21. Jan. 35,2—35,8. Schläft beinahe continuirlich Tag und Nacht.

22. Jan. 35,3—35,1. Respiration oberflächlich.

23. Jan. Verschied ganz ruhig 5 Uhr Morgens ohne Trachealröcheln, ohne Convulsionen.

Bei der Section waren die Lungen ganz normal, nicht ödematös. Das Herz klein, zeigt weder makroskopisch noch mikroskopisch Fettdegeneration. Auch in den anderen Organen konnte makroskopisch nichts Abnormes nachgewiesen werden. In der ganzen M. oblongata wurde nur eine wenig intensive Färbung der Myelinscheiden erreicht. Der dorsale Vagus Kern ist etwas sklerosirt. Die Ganglienzellen der ventro-medialen Gruppe sind deutlich an Anzahl verringert und zeigen theils einen sklero-atrophischen Zustand, theils sind sie etwas colloid degenerirt. Ganz wenige Zellen zeigen sich einigermaassen normal. Die markhaltigen Fasern sind im ganzen Kern an Anzahl bedeutend verringert, die Degeneration ist am distalen Ende des Ventrikels am stärksten. Bedeutende Degeneration der austretenden Vagusfasern. Die Raphefasern des Vagus sind normal. Das solitäre Bündel ist ziemlich gleichmässig afficirt und auch, speciell an der dorso-lateralen Seite, etwas atrophisch. Die Wurzelfasern des Glossopharyngeus sind auch nicht

ganz normal, dagegen muss der Nucleus ambiguus und der Hypoglossus mit zugehörigen Fasern als normal betrachtet werden. Der Nervus accessorius ist normal. Die Ganglienzellen in den vorderen Hörnern der Medulla cervicalis sind sklero-atrophisch, während die Grundsubstanz nicht verändert ist. Die vorderen Wurzeln der Cervicalnerven sind auch deutlich degenerirt, sowie auch die langen Bahnen im Rückenmark pathologisch erschienen.

No. 19. Ole H., 39 Jahre alt, gestorben am 5. März 1892. Obduction 4 Stunden post mortem. Epileptisch seit 20 Jahren. Im Mai 1891 erkrankte er an einer croupösen Pneumonie unter den gewöhnlichen Symptomen, unter welchen nicht unbedeutender Husten. Nach dieser Zeit bemerkte man bei ihm eine stetig zunehmende Parese der Unterextremitäten mit erhöhtem Patellarreflex und später eintretender Contractur, weshalb er auch in den letzten Monaten bettlägerig war. Die Muskelkraft in den Oberextremitäten schien dagegen ungeschwächt zu sein. Die letzten zwei Tage vor seinem Tode trat Fieber mit einer Abendtemperatur bis 39° und etwas Dyspnoe, aber ohne Husten, ein.

Bei der Section fand man an der Basis beider Lungen eine frische hypostatische Pneumonie, der übrige Theil der Lungen war normal, speciell kein Oedem. Das Herz normal, so auch die Unterleibsorgane. — Der dorsale Vagus Kern ist etwas sklerosirt und zeigt auch in der dorso-lateralen Partie etwas Atrophie. Die ventro-mediale Zellengruppe zeigt nicht wenige sklero-atrophische Ganglienzellen, theilweise sind sie auch colloid. Am meisten haben die markhaltigen Fasern gelitten, und zwar so ziemlich gleich stark in beiden Partien. Am intensivsten ist die Degeneration am distalen Ventrikelende. — Auch das solitäre Bündel ist afficirt. Theilweise Affection der austretenden Vaguswurzeln. Der Nerv. glossopharyngeus ist auch nicht ganz normal. Dagegen scheinen der Nucleus ambiguus, die Raphefasern, der Accessorius und die Cervicalnerven normal zu sein.

No. 20. Julius A., 52 Jahre alt, gestorben 18. März 1892. Obduction 7 Stunden p. m. Nicht geisteskrank. Er war ein Schnapstrinker ersten Ranges, weshalb er auch in einer Reihe von Jahren viele Mal in's biesige Arbeitshaus untergebracht wurde. Dort kam er am 1. März in einem tiefbetrunkenen Zustande an und lag dort die meiste Zeit zu Bett in Sopor mit oberflächlicher Respiration und öfterem involuntärem Abgang von Urin und Excrementen. Er verlangte fortwährend Branntwein. Kein Husten. Der Urin enthielt weder Albumin noch Zucker. Seine Temperatur, in der Axilla gemessen, war (im Anus 0,20° mehr):

	Morgens	Abends		Morgens	Abends
1. März	—	36,7	7. März	36,4	36,4
2. -	36,7	36,5	8. -	36,1	36,3
3. -	36,3	36,7	9. -	36,2	36,2
4. -	36,3	36,7	10. -	36,0	36,6
5. -	36,5	36,8	11. -	36,4	36,5
6. -	36,5	37,0	12. -	36,0	36,4

	Morgens	Abends		Morgens	Abends
13. März	35,8	36,2	16. März	36,1	36,6
14. -	36,0	36,2	17. -	36,1	36,4
15. -	36,4	36,3	18. -	Tod.	

Bei der Section fand sich in den unteren Lungenlappen eine ältere hypostatische Pneumonie. Das übrige Lungengewebe war normal, kein Oedem. Das Herz normal, wie auch die Unterleibsorgane. Längs der Medulla oblongata und des Pons stark verkalkte Arterien. In dem Pons viele kleine miliare Apoplexien, mit Degenerationsfoci in deren Umkreise.

Der dorsale Vaguskern sklerosirt. Die Ganglienzellen der ventro-medialen Gruppe sind etwas an Zahl verringert und zeigen beinahe alle die colloide Degeneration. Die Anzahl der markhaltigen Fasern im ganzen Kern beinahe = 0. Das solitäre Bündel, besonders im dorso-lateralen Segmente, afficirt. Die austretenden Vaguswurzeln sind degenerirt. Der Nucl. glossopharyngeus ist auch nicht ganz normal, eben so wenig wie der Hypoglossuskern. Dagegen müssen der Nucl. ambiguus und die Raphefasern, der Nerv. accessorius und die Cervicalnerven als normal angesehen werden.

No. 21. August W., 67 Jahre alt, gestorben 23. August 1892. Obduction 4 Stunden p. m. Epilepsie; war in den letzten Paar Jahren etwas dement. Nachdem er seit einiger Zeit etwas gehustet hatte, wurde es bemerkt, dass seine Stimme etwas heiser geworden war. — Im letzten Monate seines Lebens wurde er von Athembeschwerden constant nach dem Genuesse consistenterer Nahrung geplagt. Um wieder Luft zu schöpfen, musste er sich räuspern und erbrechen. Er hustete aber nicht. Das Palatum molle zeigte normale Beweglichkeit. Diese seine Beschwerden schienen sich täglich zu verschlimmern. Am 23. August ass er um 12 Uhr Mittags Fleisch, um 3 Uhr Nachmittags etwas Brod und trank etwas Milch. — Unmittelbar darnach wurde er von Larynxdyspnoe mit forcirten langsamen Inspirationen überfallen. Auch jetzt kein Husten. Im Laufe von 2 Stunden starb er ruhig, ohne Convulsionen.

Bei der Section zeigte das Blut sich etwas dunkel und dünnflüssig. An der Basis der linken Lunge fand sich eine dunkelgefärbte Partie, aus welcher beim Einschneiden eine blutig tingirte schäumende Flüssigkeit hervorquoll. Sonst war an den Lungen nichts Abnormes zu finden. Die ganze Trachea, theilweise auch die Bronchien, waren mit Speiseresten — kleinen Fleischstücken, Milch und, wie es schien, auch Brod — vollgestopft. Das Herz war normal, wie auch die Unterleibsorgane. Der dorsale Vaguskern zeigte Sklerose mit Degeneration der markhaltigen Fasern. Die Nervenfaserdegeneration ist blos im mittleren Drittel des Kerns und in dessen dorso-lateraler Partie deutlich ausgesprochen. Hier scheinen auch die kleinen Ganglienzellen colloid degenerirt und es finden sich sehr viele Corpora amylacea. In der ventro-medialen Partie scheint die Zahl der Ganglienzellen etwas verringert und einige derselben colloid zu sein; auch die markhaltigen Fasern an dieser Stelle sind nicht besonders afficirt. Eine Affection des solitären Bün-

dels ist nicht deutlich nachweisbar. Die ventro-laterale Gruppe des Nucl. ambiguus ist kaum degenerirt, dagegen findet sich eine stellenweise Degeneration der medio-dorsalen Gruppe desselben Kerns mit leichter Atrophie der Raphefasern des Vagus. — Die austretenden Vagusfasern sind ziemlich stark degenerirt, dagegen ist der Hypoglossus, wie auch der Glossopharyngeus, normal. Eine centrale Partie der Oliven ist sklerosirt. Accessorius und Cervicalnerven sind normal.

Was die angeführten Serien anbelangt, so war die Schnitterichtung quer, mit Ausnahme von Fall No. 12, wo die *M. oblongata* im Längsschnitt, parallel der Längsaxe, untersucht ist. Ebenso, wie bei dem fötalen Material, ist auch hier die *M. oblongata*, einschl. der oberen Cervicalnerven, bis zu und mit dem Facialiskern in Serienschnitten untersucht, indem von je 4 bis 5 Schnitten 2 oder 3 untersucht wurden. Um mir eine correcte Beurtheilung der pathologischen Abnormitäten zu sichern, sind diese mit normalen Serien, und speciell, um zu bestimmen, ob die Nervenverbreitung verringert sei oder nicht, auch mit Serien von älteren, ganz frischen Thieren verglichen worden.

Wie man sieht, stammt das pathologische Material mit Ausnahme von 2 Männern, die nicht geisteskrank waren, und von denen der eine an einer Pneumonie, der andere in einem marantischen Zustande starb, von Geisteskranken her.

Sowohl das Gehirn, wie die *M. spinalis*, ist in den meisten Fällen sowohl makro- wie mikroskopisch untersucht worden, ohne dass in diesen Theilen des Centralnervensystems Veränderungen nachgewiesen werden konnten, welche auf Grund ihrer Localisation oder ihrer Intensität an und für sich Veranlassung geben konnten, dass der Patient zur Section käme. Ich habe eine detaillirte Beschreibung dieser Untersuchungen unterlassen, da eine solche den Umfang dieser Abhandlung bedeutend vergrößert haben würde. Es sind die Abnormitäten in der *M. oblongata*, die uns wesentlich interessiren.

Der dorsale Vagus Kern zeigte in allen Fällen, am wenigsten in den Fällen No. 4, 10 und 16, mehr oder weniger Sklerose. In 4 Fällen war auch eine schwache Sklerose am Hypoglossuskern, mit etwas undeutlichen Ganglienzellen, vorhanden, ohne dass doch mit Bestimmtheit gesagt werden konnte, dass die austretenden Wurzelfasern in irgend einem Degenerationszustande waren. In denselben 4 Fällen war der sensitive Glossopharyngeuskern auch

nicht ganz normal. Die ventro-laterale Gruppe des Nucleus ambiguus war in 3, die medio-dorsale in 1 Falle degenerirt, die Oliven in 2 Fällen stark afficirt, weniger in 4 anderen Fällen. Sonst waren die übrigen Kerne in der Medulla oblongata ganz normal.

Wie man sieht, war in allen Fällen, wo der dorsale Vagus-kern stark afficirt war, auch der Fasciculus solitarius deutlich abnorm und zeigte Sklerose und einen besonders sklero-atrophischen Fleck mit mangelnden markhaltigen Fasern in der dorso-lateralen Partie. Dieser sklerotische Fleck war am deutlichsten in der Höhe des mittleren und unteren Drittels des Vagus-kerns und trat um so deutlicher hervor, je intensiver die Degeneration der markhaltigen Fasern in der ventro-medialen Gruppe des Kerns war. Diesen Mangel an markhaltigen Fasern kann man auch bei den Früchten und Säuglingen No. 3, 4, 5, 6, 9, 10 und 11 sehen, wo der dorsale Vagus-kern nicht oder unvollkommen entwickelt ist. Vgl. Fig. 8b, 5a, b und 6.

Hier ist zu bemerken, dass bei einem mehr chronischen Prozess im solitären Bündel eine mehr gleichmässige Atrophie eintritt, während bei einer subacuten Degeneration, wie z. B. im Fall 14, gerade die begrenzte Degeneration im dorso-lateralen Segmente des solitären Bündels sich besonders bemerkbar macht.

Hier hat man also einen path.-anatomischen Beweis dafür, dass wirklich, wie auf S. 82 besprochen, Fasern von der ventro-medialen Gruppe des Vagus-kerns im Fasciculus solitarius verlaufen. War die genannte Gruppe degenerirt, so fand sich auch ein Theil degenerirter Fasern im austretenden Vagus. Wenn dagegen ausschliesslich die dorso-laterale Partie des Kerns degenerirt war, wie im Falle No. 4 und 10, oder wenn die ventro-mediale Gruppe unbedeutend mit afficirt war, wie in den Fällen 6, 12 und 15, so war die Affection des solitären Bündels nicht deutlich, aber auch hier fanden sich in den austretenden Vaguswurzeln einige degenerirte Fasern. Dass von der letztgenannten Partie auch Fasern zum solitären Bündel gehen, ist anzunehmen, indem ich zur Stütze anführe, dass dasselbe, früher erwähnte, dorso-laterale Segment desselben bei dem 6 Wochen alten Kinde (Fig. 3), wo die dorso-laterale Partie des Kerns noch nicht entwickelt ist, sparsame Fasern zeigt.

Es muss hier ausdrücklich bemerkt werden, dass, wenn auch

die Degeneration des dorsalen Vaguskerne so intensiv wie nur möglich und ohne eine einzige markhaltige Faser war, doch in sämtlichen Fällen die, vom solitären Bündel in der Raphe sich kreuzenden, centripetalen Fasern normal waren, ebenso wie sie auch an den Früchten entwickelt gefunden wurden, wo der dorsale Vaguskerne kaum eine einzige markhaltige Faser besitzt. Sie können also in keiner directen Verbindung mit diesem Kerne stehen. Eben so wenig konnte ich von dem degenerirten Vaguskerne Fasern, welche von diesem centripetalwärts durch die Raphe verlaufen sollten, verfolgen. — Allerdings kann es als wahrscheinlich angesehen werden, dass eine centripetale Bahn vom dorsalen Vaguskerne, in Analogie mit den anatomischen Verhältnissen anderer Kerne in der *M. oblongata*, wirklich existirt, aber ich muss trotz der Behauptung solcher Autoritäten, wie Meynert, Edinger, Koch¹⁾, darauf bestehen, dass eine solche Bahn beim Menschen anatomisch noch nicht erwiesen ist. Vgl. auch S. 83.

Der sklerosirte Vaguskerne bietet ungefähr dasselbe Bild dar, wie der unentwickelte Kerne bei der Frucht, nur mit dem Unterschiede, dass die Grundsubstanz eine grössere Dichtigkeit zeigt, und dass die Ganglienzellen auf verschiedene Weise degenerirt sind: entweder sind die Zellen sklerosirt, atrophisch, verkalkt, colloid degenerirt, oder beinahe ganz verschwunden, und nur einige Pigmentklumpen zeigen, wo sie gelegen haben. In der Grundsubstanz sieht man auch einen Theil sklerotischer Gefässe, die, ganz wie in den unentwickelten Kernen, sich oft in vermehrter Anzahl und Grösse zeigen. Auch die Nervenverbreitung ist mehr oder weniger verringert, Alles nach der Art und Intensität der Degeneration. Der Zustand des Kernes ist übrigens bei jedem einzelnen Falle erwähnt.

Man kann die Degeneration des Kernes in 2 Arten eintheilen, nemlich in eine solche, wo die Degeneration auf die dorsale Partie beschränkt, und eine solche, wo der ganze Kerne zerstört ist. Es scheint mir, nach dem vorliegenden Material, als ob der Theil des Kernes, wo sich die kleinen Ganglienzellen finden, in der Regel zuerst degenerirt, ebenso wie er auch am spätesten entwickelt wird. — Wir sehen so in den Fällen 4, 6, 10, 12,

¹⁾ A. a. O.

15 und 16, dass diese Partie degenerirt war, während die gross-zellige Gruppe als normal oder jedenfalls als nicht besonders afficirt angesehen werden muss, und wo der Kern im Ganzen vollständig sklerosirt ist; wie in den übrigen Fällen, scheint auch die erstgenannte Partie am intensivsten degenerirt. — Dagegen zeigt keiner meiner Fälle eine isolirte Degeneration der grossen Ganglienzellen. — Was endlich die Frage betrifft, welcher Theil des Kerns, als Ganzes betrachtet, am frühesten und am stärksten degenerirt, so scheint es, nach den vorliegenden Fällen zu urtheilen; als sei dies an der mittleren Hälfte der Säule der Fall, also ungefähr an der Partie, die am caudalen Ende des Ventrikels liegt.

Fragt man, was eine solche isolirte Degeneration bedingen kann, so fällt die Antwort schwer genug. Allerdings findet man in der Grundsubstanz des Kerns gewöhnlich sklerosirte, geschlungene Gefässe, oft in vermehrter Anzahl, aber solche sieht man auch in mehr oder weniger pathologischem Zustande längs der Peripherie der *M. oblongata*, so dass die Gefässdegeneration nicht als Grund dafür angeführt werden kann, dass gerade der Vagus Kern so oft zerstört wird. Es müsste denn sein, dass ein jeder Kern der *M. oblongata* seine eigene Endarterie hat, was indessen noch nicht sicher bewiesen ist. Die Erklärung könnte vielleicht auch in dem Umstande gesucht werden, dass der dorsale Vagus Kern von allen Zellengruppen der *M. oblongata* am spätesten seine volle Entwicklung erreicht, und auf diese Weise schon von seiner Anlage an ein *Locus minoris resistentiae* ist, welcher ausserdem, seiner Lage wegen, jedem erhöhten Druck der Cerebrospinalflüssigkeit ausgesetzt ist.

Von den Symptomen, die meine 21 Patienten zeigten, könnte der, bei Geisteskranken nicht ungewöhnlich vorkommende, Mangel des Hustens eine mögliche Vagusaffection vermuthen lassen. Denn bei allen, mit Ausnahme von zweien, wurden Lungenveränderungen nachgewiesen, welche der Erfahrung gemäss unter normalen Reflexverhältnissen Husten bewirken, welcher jedoch nicht bei 18 und in keinem nennenswerthen Grade bei dem einen Phthisiker (No. 4) zugegen war, so dass der Gebrauch von Mitteln dagegen bei ihm, trotz der bedeutenden acuten Tuberkeleruption, nicht für nothwendig angesehen wurde. Im Falle 14

ist notirt, dass die Kranke ein Paar Mal hustete. Am Herzen waren in keinem Falle besonders deutliche Vagussymptome vorhanden. Dieses fand sich indessen in 3 Fällen, mikroskopisch untersucht, theilweise fettig degenerirt; in den anderen 18 Fällen war es absolut normal. In keinem von 20 Fällen konnte klinisch irgend eine Abnormität der Kehlkopfmuskeln oder der Bewegung des Kehlkopfs überhaupt constatirt werden, dagegen waren im Falle 21 derartige Symptome zugegen.

Vom klinischen Standpunkte aus können die aufgeführten Fälle in 5 Gruppen getheilt werden, nemlich:

1. wo trotz einer bedeutenden Lungenaffection, und in einem Falle (No. 21) trotz längerer Anwesenheit von Speiseresten in der Trachea und den Bronchien, der Tracheobronchialreflex fehlte, oder, wie im Falle 4, jedenfalls ganz unbedeutend war. Zugleich konnte eine bestimmte, sichere Todesursache nachgewiesen werden, ohne dass das Herz afficirt war. — Hier finden wir in den hierher gehörigen Fällen 4, 6, 10, 15, 17 und 21, dass nur die Partie der kleinen Ganglienzellen (die dorsolaterale) des dorsalen Vaguskerne afficirt, die ventro-mediale Gruppe, sowohl was die Ganglienzellen, als was die Nervenverbreitung anbetrifft, wesentlich normal war.

2. wo die Lungenaffection kaum als alleinige Todesursache, an und für sich, angesehen werden konnte, aber zusammen mit der Fettdegeneration des Herzens, in einem Falle zugleich mit einer Pericarditis, in einem anderen zusammen mit einer tuberculösen Peritonitis, den lethalen Ausgang erklären konnte. Auch in diesen Fällen fehlte der Husten. In den hierher gehörenden Fällen, 3, 5 und 12, finden wir, was die 2 ersten anbetrifft, eine totale Degeneration des dorsalen Vaguskerne, während im Falle 12 die ventro-mediale Gruppe nur theilweise afficirt war. Dagegen fand sich in allen 3 Fällen eine deutliche Degeneration des Nucl. ambiguus, was dessen ventro-lateralen Theil anbetrifft, während die medio-dorsale Partie mit den S. 86 erwähnten Raphefasern normal war.

3. wo die Lungenaffectionen nicht so bedeutend waren, dass sie den Todeseintritt erklärten, und wo auch keine andere bestimmte Todesursache nachgewiesen werden konnte. Auch in diesen Fällen fehlte der Husten. Hierher gehören die Fälle 1,

2, 7, 8, 13, 19 und 20. Hier fanden sich in der *M. oblongata* keine anderen wesentlichen Veränderungen, als eine intensive Degeneration des dorsalen Vaguskerne, sowohl der dorso-lateralen, wie der ventro-medialen Partie, wogegen der *Nucl. ambiguus* und dessen Fasern normal waren. Eine besondere Stellung nimmt dagegen Fall 9 ein, wo ausser dem Vaguskerne auch der *Nucl. ambiguus* und die *M. oblongata* überhaupt, mit Ausnahme der Randzone, im Auflösungsstande war.

4. wo sich keine Lungenaffection fand, und wo auch keine anderen Organe ausserhalb des Centralnervensystems krank waren, welche die asphyktischen Anfälle und das plötzliche Eintreten des Todes in einem solchen Anfalle erklären konnten. Hier haben wir den Fall 11: auch in diesem war der dorsale Vaguskerne in seiner Totalität degenerirt, während die *M. oblongata* sonst beinahe vollständig normal war, und endlich den Fall 18, wo gleichfalls der dorsale Vaguskerne, speciell die Ganglienzellen, degenerirt waren. In diesem letzten Falle fand man in den vorderen Hörnern des Cervical-Rückenmarks denselben Degenerationsprozess.

5. wo die Lungenaffection (hypostatische Pneumonie und acutes Lungenödem) in kürzerer Zeit, als 36 Stunden, den Tod bewirkte und wo die Patientin nur einige Male hustete. Hierhin gehört Fall 14. Im Vaguskerne wurde eine chronische und daneben eine acute Degeneration gefunden; die ventro-mediale Partie war intensiv, die dorso-laterale wesentlich weniger afficirt.

Aus dem Vorhergehenden folgt mit genügender Deutlichkeit, dass in der Mehrzahl der Fälle, allerdings in höherem oder geringerem Grade, eine Affection der sensitiven Vagusfasern vorliegt. Als anatomische Veränderungen haben wir in der *M. oblongata* eine Degeneration des dorsalen Vaguskerne und auch eines Theils der austretenden Vagusfasern gefunden. Hieraus muss mit ziemlicher Sicherheit, und gestützt auf die Abnormalität des Vaguskerne bei den 2 Säuglingen (No. 7 und 8), der Schluss gezogen werden, dass der dorsale Vaguskerne das Centrum für den Tracheobronchialreflex ist. — Dass das Centrum in die kleinen Ganglienzellen verlegt werden muss, zeigen die Funde der Fälle 4, 6, 10, 12, 15, 17 und 21, woraus hervorgeht, dass eine isolirte Sklerose der dorso-lateralen Partie hinreicht, um den Reflex erlöschen zu lassen.

Hieraus kann man ferner schliessen, dass die grossen Ganglienzellen des Kerns nicht als das eigentliche Hustencentrum angesehen werden können, obwohl der Husten auch in den Fällen ausblieb, wo diese degenerirt waren, da nemlich die dorso-laterale Partie immer mitafficirt war.

Ich habe S. 95 mit ziemlicher Bestimmtheit ausgesprochen, dass die ventro-mediale Partie des Kerns als Respirationcentrum betrachtet werden muss. Gestützt auf dieses Resultat, wozu ich durch Vergleichung des Materials von Früchten und Säuglingen gekommen war, wurde ich in dieser Anschauung noch mehr bestärkt, als ich in den Fällen unter No. 3 (S. 114) keine andere Todesursache finden konnte, als dass die ventro-mediale Gruppe des Vaguskerne constant gestört war.

Eine noch festere Ueberzeugung, dass das Respirationcentrum jetzt gefunden sei, bekam ich durch Fall 11. Hier erlischt das Leben unter einem asphyktischen Anfalle, ungefähr auf dieselbe Weise, wie wenn man ein Licht ausbläst. — Bei der Section fand sich nichts, was das Eintreten des Todes erklären konnte, und man wurde deshalb gezwungen, den Grund in der Zerstörung eines Lebenscentrums der *M. oblongata* zu suchen. — Es wurde nichts Anderes, als eine intensive Degeneration des dorsalen Vaguskerne, gefunden. — Da nun dieser Kern, wie ich S. 95 angeführt habe, nicht in Beziehung zur Bewegung des Herzens stehen kann, so bleibt kein anderes eigentliches Lebenscentrum übrig, als das Centrum für die Respiration. Und dieses wurde bei diesem Patienten dadurch ausser Wirksamkeit gesetzt, dass die noch fungirenden, kleinen Reste des Centrums nicht hinlänglich mit Blut versorgt wurden, als der Pat. aus der liegenden Stellung in eine sitzende gebracht wurde.

Auch im Fall 18 findet diese Annahme eine Stütze, wenn auch die Degeneration der ventro-medialen Partie des Vaguskerne kaum als mehr, wie eine mitwirkende Ursache, angesehen werden kann, indem auch die 2., 3. und 4. Cervicalnerven und deren „motorische“ Ganglienzellen (Innervation des Diaphragma) degenerirt waren.

Es muss wohl auch als mehr, wie als ein Zufall, bezeichnet werden, dass im Fall 14 eine acute Lungenaffection gleichzeitig mit einem charakteristischen acuten Prozess im dorsalen Vagus-

kern eintrat. In diesem Falle war ausnahmsweise die dorso-laterale Partie am wenigsten afficirt, aber sie zeigte doch einen chronischen Degenerationsprozess, — Sklerose. — Auch die ventro-mediale Partie war etwas sklerosirt, aber hier war die Hauptaffection ein intensiver, acuter Prozess. — Wie berichtet, hatte die Patientin einzelne Hustenstösse. Dieser Fall stützt also auch meine Localisation des Hustenreflexcentrum in der dorso-lateralen und nicht in der ventro-medialen Partie des Vaguskerne.

Um zu untersuchen, ob diese Localisation des Respirationscentrums correct war, diagnosticirte ich, nach der Section, totale Degeneration des dorsalen Vaguskerne in den Fällen 7, 8, 9, 11, 13, 14 und 19. — Die mikroskopische Untersuchung der *M. oblongata* bestätigte die Richtigkeit der Diagnose. — Im Fall 16 wurde dieselbe Diagnose gestellt. Dies traf indessen nicht zu; denn hier wurde der Vaguskerne wesentlich normal gefunden, und die Degeneration lag in dem Nerven und nicht central im Kerne.

In meinen pathologischen Fällen wird man bemerkt haben, dass ein bestimmtes Segment des solitären Bündels degenerirt war, wenn der dorsale Vaguskerne total zerstört war, und wenn diese Affection als *Causa mortis* angesehen werden musste. Einzelne Fasern des solitären Bündels gehen wohl zu dem austretenden Vagus, aber sie sind zu gering an Zahl, um durch ihre Degeneration einen so deutlichen atrophischen Fleck im Bündel zu bewirken. — Diesen Fleck findet man indessen auch da, wo der *Nervus vagus* und *N. glossopharyngeus* wesentlich intact sind, und wo eine acute Degeneration des Vaguskerne bloß intramedulläre Veränderungen, wie im Fall 14, bewirkt hat.

Das Bündel hat daher seine grosse Bedeutung für die Respiration, — wie das auch aus dem (S. 87—90 beschriebenen) anatomischen Zusammenhange hervorgeht. Gierke hat gewiss das Rechte getroffen, wenn er es das „Respirationsbündel“ nennt, wogegen es nicht als das eigentliche Centrum angesehen werden darf, weil ein solches eine bestimmte Ganglienzellengruppe sein muss und nicht eine Nervenbahn sein kann.

Man wird bemerkt haben, dass in den Fällen, wo das Herz fettig degenerirt war, nemlich in den Fällen 3, 5 und 12, auch eine Degeneration der ventro-lateralen Gruppe des *Nucl. ambiguus*

nachgewiesen wurde. Allerdings kann dieses Zusammentreffen auf einem Zufall beruhen, so dass ich hier nur die Möglichkeit betonen will, dass diese grosszellige Gruppe in einer Verbindung mit der Musculatur des Herzens stehen kann. Der Kern kann jedenfalls kaum in Verbindung mit den Kehlkopfmuskeln stehen oder ein Centrum für diese sein, wie von Dees¹⁾ angenommen ist, weil, wie früher bemerkt, die Kehlkopfmuskeln keine Abnormität zeigten; freilich war die medio-dorsale Gruppe des Nucleus ambiguus nicht ganz normal im Falle 21, wo allerdings eine Larynxparese zugegen war. — Dass das Herz im Fall 9 nicht fettig degenerirt war, trotzdem dass der erwähnte Theil des Nucl. ambiguus degenerirt war, ist kein Beweis gegen diese Möglichkeit, da die Degeneration allerdings zu acut, und wohl auch nicht vollständig genug war, als dass das Herz so schnell fettig degeneriren konnte.

Endlich muss auch hier bemerkt werden, dass die von Misslawski²⁾ als Respirationscentrum bezeichnete Ganglienzellenpartie nicht allein bei sämmtlichen todtgeborenen menschlichen Früchten, sondern auch in allen meinen pathologischen Fällen, nur Fall 21 ausgenommen, sich als vollständig normal erwies.

Der Vollständigkeit wegen muss ich hier darauf aufmerksam machen, dass die Lungenveränderungen, welche sich in der Mehrzahl der Fälle vorfanden, wo der ganze dorsale Vagus kern gestört war, mit denen nicht übereinstimmen, welche bei Thieren nach der Vagotomie beinahe constant gefunden werden. Wir sehen nemlich, dass in meinen Fällen die häufigste Lungenabnormität eine hypostatische Pneumonie war, während die bei Thieren nach Vagotomie so gewöhnliche Bronchopneumonie nur deutlich im Fall 18, wo eine acute Kerndegeneration vorgefunden wurde, und im Fall 16, wo der Vagus mit anderen Nerven acut degenerirt war, nachgewiesen wurde. Andererseits fand man in 2 anderen Fällen, wo die Kerndegeneration unzweifelhaft sehr schleichend und chronisch war, keine Lungenabnormität. Es liesse sich also vielleicht annehmen, dass trophische Lungenveränderungen nur eintreten, wenn Vagus und Kern irritirt werden,

¹⁾ A. a. O.

²⁾ Ref. aus dem Russischen im Neurolog. Centralblatt. 1886. S. 560.

dass sie aber gänzlich ausbleiben, wenn die Degeneration so chronisch ist, dass kein Irritationszustand in den nervösen Bahnen eintritt. Eine solche Annahme würde auch so ziemlich mit den Resultaten, wozu Brown-Séguard und Charcot¹⁾ für Nerven und Nervencentren gekommen sind, übereinstimmen.

Es sei hier ferner mit Bezug auf die übrigen Fälle bemerkt, dass in allen meinen Fällen wenigstens die Hälfte der Vagusfasern intact war, und dass eine chronische Degeneration eines Theils der Vagusfasern und des Centrums derselben nur successive Veränderungen hervorrufen kann, die, was die Lungenaffection anbetrifft, in ihrem Resultate sehr wohl verschieden sein können von der Bronchopneumonie, welche nach einer plötzlichen Vagusläsion bei Thieren oder nach einer acuten Degeneration des Vagus bei Menschen auftritt. Uebrigens kommt nach der Vaguslähmung beim Menschen eine deutliche Bronchopneumonie äusserst selten vor; vgl. auch L. Kredel²⁾.

Die Frage, ob die Intoleranz der Säuglinge für Narcotica sich in eine bestimmte Beziehung zu der späten und unvollkommenen Entwicklung der ventro-medialen Gruppe des Vaguskerne bringen lässt, kann in dieser Abhandlung nicht beantwortet werden. — Auch muss die Frage, ob die dorso-laterale Gruppe des Vaguskerne, als Reflexcentrum für die Sensibilität der Athmungsorgane, bei der Pathogenese gewisser Lungenkrankheiten eine Rolle spielt, an einer anderen Stelle behandelt werden.

Indessen soll hier erwähnt werden, dass die klinische That-sache, dass die capilläre Bronchitis ausschliesslich bei kleinen Kindern und Greisen vorkommt, wo der Bronchialreflex so oft mangelhaft ist, nicht unwahrscheinlich mit der späten Entwicklung der dorso-lateralen Partie des Vaguskerne bei den ersteren und der beinahe physiologischen Degeneration derselben Partie bei den letzteren in Verbindung gebracht werden kann, selbstverständlich unter dem Einflusse eines inficirenden Agens als Gelegenheitsursache.

Dieses Zusammentreffen möchte kaum ganz als ein unwesentlicher Zufall betrachtet werden können. —

¹⁾ Journal de physiologie. T. 2. 1859. p. 108.

²⁾ Deutsches Archiv f. klinische Medicin. Bd. 30. S. 548.

Von wesentlich wichtigen und neuen anatomischen That-
sachen bringt die gegenwärtige Abhandlung also:

1. den Beweis, dass der dorsale Vagus Kern in der Regel am spätesten von allen Kernen der *M. oblongata* entwickelt wird.
2. dass der dorsale Vagus Kern in direkter nervöser Verbindung mit dem solitären Bündel steht (S. 82, 110, vgl. Fig. 3, 5 a, b, 6, 8b).
3. die Anwesenheit einer als Vagus Kern bisher noch unbekannten grossen Ganglienzellengruppe, von welcher ungefähr die Hälfte der Vagusfasern entspringt (S. 86, Fig. 4).
4. Die Nervenfasern dieser Gruppe (Raphefasern des Vagus) verlaufen ungefähr auf dieselbe Weise, wie das bekannte „Facialis-knie“ (S. 86, Fig. 4).
5. Der Nervus glossopharyngeus hat, gleich dem Trigeminus, ausser einer aufsteigenden, sensitiven Wurzel, auch eine absteigende motorische (S. 88).

Aus den vorliegenden Resultaten ziehe ich folgende physiologische Schlüsse:

1. Das Centrum für den Tracheobronchialreflex muss in der dorso-lateralen Partie des dorsalen Vagus Kerns, des Kerns kleiner Ganglienzellen, gesucht werden.
2. Das Respirationscentrum besteht ausschliesslich in der ventro-medialen Partie des dorsalen Vagus Kerns, des Kerns grosszelliger Gruppe.

Ich will indessen, was die beiden Centren anbelangt, ausdrücklich bemerken, dass sie auch daneben möglicher Weise eine andere physiologische Bedeutung haben können.

Nach dem hier Angeführten hoffe ich jedoch, dass das Respirationscentrum jetzt als anatomisch nachgewiesen gelten kann, und dass Prof. J. Rosenthal's Worte (*Hermann's Handbuch der Physiologie*, 1882 Bd. 4, II, S. 248): „Wir müssen daher feststellen, dass die anatomische Lage des Athemcentrum noch nicht gefunden ist“, jetzt nicht mehr ihre bisherige Gültigkeit besitzen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel II—IV.

Die Figuren sind alle mit Mikroskop Leitz Ocular O, System 3 gezeichnet und gütigst von den Herren Hauptmännern D. Tönnesen und A. Prydz ausgeführt.

Verkürzte Bezeichnungen, übereinstimmend für sämtliche Figuren:

a. V. Die Radix ascendens nervi trigemini. n. IX. Der sensitive Glossopharyngeuskern. a. IX. Der Fasciculus solitarius, die Radix ascendens n. glossopharyngei. n. X. v. m. Des dorsalen Vagus-kerns ventro-mediale Gruppe. n. X. d. l. Des dorsalen Vagus-kerns dorso-laterale Gruppe. X. Austretende Vagusfasern. XI. Austretende Accessoriusfasern. n. XII. Der Hypoglossuskern. XII. Austretende Hypoglossusfasern. f. a. i. Centripetale Fasern des Fasciculus solitarius. v. q. Der 4. Ventrikel. v. q. d. Des Ventrikels distales Ende. v. Gefäße. v. c. Vena centralis. n. g. Nucleus funiculi gracilis. n. a. Der Nucleus ambiguus, dessen medio-dorsale Gruppe. Ra. Raphe. f. l. p. Fasciculus longitudinalis posterior. g. Eine colloide Ganglienzelle. x. Sklerotischer Fleck in der dorso-lateralen Partie des solitären Bündels.

- Fig. 1. Normales Nigrosinpräparat. Schnitt durch das mittlere Drittel des Vagus-kerns. Dementer Mann mit acuter Phthise. Normaler Reflex.
- Fig. 2. Normales Pal-Präparat. Schnitt durch das mittlere Drittel des Vagus-kerns. Melancholica mit acuter Phthise. Normaler Reflex.
- Fig. 3. Pal-Präparat von einem 6 Wochen alten Kinde. Schnitt durch das mittlere Drittel des Vagus-kerns. No. 7.
- Fig. 4. Pal-Präparat von einer 25 cm langen Frucht. Längsschnitt No. 1.
- Fig. 5 a, b. Pal-Präparate von einem todtgebornen, 50 cm langen, reifen Kinde. Schnitt durch das mittlere Drittel des Vagus-kerns. Rechte und linke Seite. No. 5.
- Fig. 6. Pal-Präparat von einer 38 cm langen Frucht. Schnitt durch das mittlere Drittel des Vagus-kerns. No. 3.
- Fig. 7. Nigrosinpräparat vom Fall 10. Schnitt durch das mittlere Drittel des Vagus-kerns.
- Fig. 8 a. Nigrosinpräparat vom Fall 7. Schnitt durch das mittlere Drittel des Vagus-kerns.
- Fig. 8 b. Pal-Präparat vom Fall 7. Schnitt durch das mittlere Drittel des Vagus-kerns.
-