

IX.

E. H. WEBER, Beitrag zur vergleichenden Anatomie des sympathischen Nerven ¹⁾.

Je seltner tüchtige Inauguralschriften überhaupt, über theoretische Gegenstände aber insbesondere, sind, desto erfreulicher ist die Erscheinung der gegenwärtigen, deren junger Verfasser in ihr einen trefflichen Beitrag zum Beweise der Unrichtigkeit von *Lichtenbergs* Behauptung, die Anatomie sey eine der Wissenschaften, die Brod, aber keine Ehre geben, liefert. Die Zeit wird bald ganz vorüber seyn, wo man nur eine geistlose Topographie in ihr sieht, und jeden Versuch, aus dem Besondern zum Allgemeinen zu gelangen, durch die beobachtete Form das Urflüchtige, welches sie zeugte, zu ergründen, nur als Veranlassung zu kleinlichem Spott benutzt! Ich erfülle den Wunsch des Herrn Verf., einen Theil derselben hier im Auszuge zu liefern, mit desto größerm Vergnügen, da er sie der gelehrten Welt zugleich als Beweis seines Wunsches, sein Leben der Wissenschaft als *Lehrer* zu weihen, vorlegt, und es dem, welcher die Wissenschaft liebt, unstreitig das angenehmste Geschäft ist, *Männern, welche auf solche Weise ihre Würdigkeit dargethan haben*, die im Anfange mit Recht dornenvolle Bahn des Akademikers zu ehren. Daß besonders jetzt jedes *tüchtige* von eitelm Schein entfernte wissenschaftliche Streben aus mehr als einem Grunde kräftig zu unterstützen sey, ist ohne weitere Auseinandersetzung einleuchtend.

M.

Die Schrift zerfällt in einen anatomischen und physiologischen Theil.

Im ersteren werden theils Untersuchungen über das Verhalten des Nervus sympathicus in einzelnen Thieren und Thierklassen gegeben, theils allgemeinere Resultate aus der Vergleichung mehrerer Thierklassen unter einander mitgetheilt. Hier die Summe des anatomischen Theils.

1) Anatomia comparata nervi sympathici. Auctore E. H. Weber, Med. Doct. et in Univers. Lipsienſi Magistro legente. Lipsiae 1817. c. tab. aen.

I. Bei den Säugethieren verhält sich der Nervus sympathicus im Wesentlichen wie beim Menschen, so wie sich auch bei verschiedenen Gattungen dieser Klasse wenig interessante Abweichungen finden.

Das ganglion cervical. suprem. ist bald rundlicher, wie im Kalbe, bald länglicher, wie im Schafe, Schweine und den meisten anderen, doch nie so lang gestreckt als beim Menschen. Aus seinem obern Ende tritt die pars cephalica, ein stärker Nerv, der aus mehreren Bündeln (beim Kalbe meistens aus 4 großen und 4 kleinen) besteht, und sich durch außerordentliche Weichheit auszeichnet. Diese Bündel treten am Paukenknochen und Felsenbein, wo sie in einer knorplichen Masse liegen aus einander, und gehen neben einander zwischen Carotis und vena jugul. in die Schädelhöhle ein.

1) Der erste Ast verläuft beim Kalbe auf der äußern Grundfläche des Schädels zwischen Paukenknochen und der pars basilaris ossis occipitis, und wurde durch ein feines Kanälchen zum 2ten Ast des 5ten Paares, wo er oben aus der Schädelhöhle tritt, geführt. Er verläuft erst ein Stück auf der Oberfläche dieses Nerven, so daß er sich mit ihm weiter vom Gehirn entfernte, dann verschmolz er ohne ein gangl. sphenopalatinum zu bilden. Er entspricht dem Nervus vidianus.

2) Der 2te Zweig gelangt auf der innern Oberfläche der Grundfläche des Schädels, neben dem gangl. trigemini vorbeilaufend, zum 2ten Ast des 5ten Paares, mit dem er erst vollkommen verschmilzt, nachdem er gemeinschaftlich mit ihm aus dem Schädel getreten ist.

3) Der 3te Ast vereinigt sich mit dem ganglio trigemini selbst. Man sieht hieraus, daß sich diese Verbindungsäden nicht zum Gehirn hin begeben, sondern sich mit den Ästen des trigeminus mehr vom Gehirn entfernen.

4) Einige kleinere Zweige vertheilen sich im Rete mirabile, ohne jedoch mit der Gland. pituitaria die geringste Verbindung einzugehen.

5) Noch andere vermischen sich mit Fäden des Vagus plexusartig, und stehen mit dem gangl. trigemini in Verbindung.

Beim Schafe war die Vertheilung ganz ähnlich, und bei ihm stand der Nervus sympath. eben so wenig, als beim Kalbe, mit dem 6ten Paar in Verbindung.

Beim Schwein hingegen geschahe diese Verbindung gleich beim Austritt des 6ten Paares aus der dura mater. Hier wurde auch ein Fädchen bemerkt, das sich ins Innere des Gehörorgans verbreitete.

Die aus dem gangl. cervical. suprem. entspringenden Gefäßzweige (nervi molles) konnten beim Kalbe bis in die Parotis, und zu den um die Zunge gelegnen kleinern Drüsen verfolgt werden. Ausser jenen beständigen Zweigen des gangl. cervical. suprem., welche sich mit den Spinalnerven verbinden, fand sich noch beim Hasen ein nicht unansehnlicher Herznerv.

Das aus dem untern Ende des Knoten austretende Halsstück ist, wie Emmert neuerlich, nach Willis und Morgagni, von denen besonders der letztere diese Anordnung aus mehrern Thieren sehr genau beschrieben hat, bei vielen Säugthieren sehr genau mit dem Nervus vagus vereinigt, und liegt bei mehreren derselben fast am ganzen Halfe in der Scheide desselben. Letzteres fand auch beim Sapaju Statt, wo der nerv. sympath. so weit in der Scheide des vagus herabstieg, daß er wieder aufwärts steigen mußte, um um die art. subclavia herum zum gangl. cerv. infim. zu gelangen. Eben so innig war auch die Verbindung mit dem vagus bei der Katze, wo der vagus sogar an derselben Stelle wo das gangl. cerv. suprem. lag, auch ein Ganglion bildete. Doch war er beim Kalbe und Pferde schon höher oben ge-

trennt, und beim Hasen steigt er ganz gefondert herab, was auch *Ennert* vom Hasen und Kaninchen bemerkt.

Das gangl. cerv. med. kommt bei Thieren niemals vor.

Das gangl. cerv. infim. liegt zuweilen in der Brust. So vertrat es beim Kalbe die Stelle der 2 obersten Brustknoten, und floss beim Hasen mit dem ersten Brustknoten zusammen. Es ist bestimmt, das Herz, die Lungen, und die grossen Gefässe mit Nerven zu versehen.

Beim Hasen entsprangen ein, beim Pferde und Kalbe zwei nerv. cardiaci. Ausser diesen Herznerven ging beim Kalbe ein sehr starker Plexus, der von den 4 obersten Brustknoten gebildet wurde, mit der vena azygos sinistra zum linken Ventrikel, und verbreitete sich in seiner Substanz mit bedeutend dicken Aesten, ohne überall dem Laufe der grössern Arterien zu folgen.

Dieser sehr starke Plexus fehlte auf der rechten Seite ganz, und es schien daher der linke Ventrikel mit mehr Nerven, als der rechte, versehen zu seyn.

Beim Pferde ist es ebenfalls deutlich, dass die Herznerven, wenigstens die grössern Aeste die art. coron. nicht überall begleiten.

Die Zahl der Brustknoten hängt von der Zahl der Rippen ab.

Merkwürdig ist es, dass der nerv. splanchnicus bei den Säugthieren inniger mit dem Bruststück des nerv. sympath. verbunden ist als beim Menschen.

Beim Fuchs durchbohrte er alle gangl. thorac., indem er bei jedem Ganglion dicker wurde. Beim Kalbe trat er erst bei der 12ten Rippe ab. Eben so verhielt er sich beim Sapaju, bei der Katze, dem Maulwurf, der Ratte.

Beim Pferde verlief er zwar ausserhalb der Ganglien, aber doch fest mit ihnen verwachsen, und ward

bei jedem Knoten durch hinzukommende Fäden vergrößert, daher diese Knoten keine Fäden nach innen abschickten.

Die Verbindungsfäden sowohl der Brust- als Lenden- und Kreuzbeinknoten sind meistens einfach.

Bei einer Katze fand sich im Verhalten der Kreuzbeinknoten eine merkwürdige Anomalie, wo beide Sympathici in dem 2ten Knoten der linken Seite zusammenfloßen, so, daß auf der rechten Seite der Knoten ganz fehlte, dann sich aber der nerv. sympath. wieder trennte, und so, normal, bis zu den Steißbeinwirbeln verlief.

Die plexus der Eingeweide verhalten sich wie im Menschen. Der nerv. vagus geht selbst mit in den plexus solaris ein, doch schien nur das gangl. coeliacum vorzüglich bei den gliribus ein mehr einfacher Knoten zu seyn.

II. Bei den Vögeln liegt der obere Halsknoten in der Gans, Ente und Henne dicht am Austritt des vagus, glossopharyngeus, und facialis, welche ihn in die Mitte nehmen, und mit ihm durch Zellgewebe zusammenhängen. Er ist sehr klein, oval, zuweilen dreieckig. Er schickt 4 Nerven aus, davon 2 aufwärts in den Schädel, 2 abwärts steigen.

1) Der erste tritt mit dem nervus facialis in einen nicht völlig geschlossenen Kanal, der in die Trommelhöhle führt und mit dem canalis Fallopii übereinkommt, und hängt hier mit dem nervus facialis zuweilen fest zusammen. Dieser Kanal bildet den obern Rand der fenestra ovalis, durch welche der Gehörknochen in das vestibulum tritt, so daß hier dieser Ast gerade wie bei den Fröschen über diesen Knochen hinwegläuft. Er läuft nun im Grunde der Gelenkhöhle, durch welche das os quadratum mit dem Schädel verbunden ist, zur Augenhöhle, theilt sich in mehrere Zweige, welche sich mit dem 2ten Aste des 5ten Paares

allmählich verschmelzen, aber noch ein Stück unter seiner Scheide vom Gehirn abwärts verfolgt werden können. Ein einziges Mal wurde ein Fädchen gefunden, welches sich zur eigentlichen Thränendrüse begab.

2) Der zweite Ast tritt in den canal. caroticus, und vereinigt sich da mit einem Faden vom facialis und glossopharyngeus. Der canalis carotic. beider Seiten vereinigt sich, in der diploë hinlaufend, in der Mitte in einen Kanal, der aufsteigend sich birnförmig erweitert, um die glandula pituitaria ¹⁾ aufzunehmen. Obgleich der nerv. symp. mit ihr, welche von einigen für ein Ganglion desselben gehalten wird, in einem Kanal beisammen liegt, so fand sich doch bei den genauesten Untersuchungen keine Verbindung zwischen ihr und dem nerv. sympathicus.

Wo sich der canal. carot. nach aufwärts wendet, läßt er den nerv. sympath. heraus, der nun in einem Knochenkanälchen in der tuba Eustachii verläuft, durch ihre vordere Oeffnung in die Rachenhöhle austritt, und sich in 2 Zweige theilt.

Der äußere Zweig tritt an der äußern Seite des Gelenks, durch welches das os omoideum an den Schädel eingelenkt ist, in die Augenhöhle, begiebt sich immer zur *Harderschen* Drüse, welche keine Zweige vom 5ten Nervenpaar erhält, läuft auf ihrer innern Oberfläche nach vorwärts, und vereinigt sich mit dem 1ten Ast des 5ten Paares, wo er eben in die Nasenhöhle tritt.

1) Die gland. pituit. besteht aus einem vordern, größern, grauen, birnförmigen Theile, der das Spitze Ende nach unten wendet, und einem hintern, kleinern, dreieckigen, markigen, der durch 2 Sehnenfäden mit dem nerv. oculor. motor. zusammenhängt. Zwischen beide senkt sich der Trichter ein.

Der innere Zweig läuft dicht am innern Rande jenes Gelenks, über dem os palatinum weggehend, in die Nasenhöhle, in deren hintern Zellen er sich mit vielen Zweigen endigt.

3) Der 3te Ast des gangl. cerv. sup. kann mit dem nerv. mollihus verglichen werden, begleitet die carotis in ihrem Verlaufe nach unten, ohne sich, was *Emmert* gefunden hat, mit den Aesten des nerv. vagus zu verbinden, oder sonst mit den Spinalnerven zusammen zu hängen.

4) Die Fortsetzung des nervus sympathicus begiebt sich zwischen dem 2ten und 3ten Halswirbel in den canalis vertebralis, und verläuft bis zum Anfang desselben neben der art. und ven. vertebral. Vom 2ten Halsnerven an durchkreuzt er sich hier mit allen austretenden Halsnerven. Im Kreuzungspunkte bemerkt man ein kleines dreieckiges Knötchen, das mit seinem breiten Rande jedesmal unmittelbar auf dem Halsnerven aufsitzt. Man sieht hieraus, daß die ganzen Halsnerven, ein kleines hinteres Zweigeln abgerechnet, unmittelbar mit diesen Knoten in Berührung kommen.

Merkwürdig ist das Verhalten des nerv. sympath., nachdem er bei dem drittletzten Halswirbel aus dem canal. vertebralis hervorgetreten ist. Hier nämlich, wo er sich mit den 3 dicken Flügelnerven kreuzt, bildet er auf der vordern Oberfläche eines jeden derselben ein Ganglion, das wie ein graues Häufchen auf denselben aufsitzt, und mit der Nervensubstanz der Flügelnerven verschmilzt. Auf der hintern Oberfläche der Flügelnerven liegt an derselben Stelle auch eine Anschwellung, welche das ganglion spinale darstellt.

Alle Knoten des nerv. sympath. stehen von dieser Stelle an bis zum letzten Brustknoten mit einander durch doppelte Communicationsfäden in Verbindung,

ren einer vor jeder Rippe, der andere hinter dem Halfe der Rippe, zum nächsten Ganglion geht.

Es scheinen diese 3 Knoten, die mit den 3 großen Flügelnerven gebildet werden, die Stelle des untern Cervicalknotens zu vertreten. Dieses wurde bei der Taube, Krähe und Henne noch anschaulicher, wo diese 3 Ganglien wechselsweise zusammenfloßen, und so einen einzigen, über die Flügelnerven hinliegenden Knoten bildeten. Hieraus erklärt sich auch, warum bei den Säugthieren der untere Halsknoten oft, z. B. beim Hasen, Kalbe, mit dem ersten Brustknoten zusammenfließt, weil nämlich der erste Brustnerv den dritten starken Flügelnerven bildet, und auch bei den Säugthieren zu dem plexus brachialis gehört. Die übrigen ganglia thoracica stehen ebenfalls mit den dicken Costalästen der Spinalnerven in so inniger Verbindung, daß diese auf den ersten Anblick selbst aus den Knoten des nerv. sympath. hervorzugehen scheinen. Jeder Knoten ist bei der Gans durch 2 Einschnürungen in 3 Theile getheilt, wovon der innerste durch das Zusammenfließen mit dem Spinalnerven entsteht.

Außer dieser Verbindung und den 4 Verbindungsfäden, durch welche diese Ganglien unter einander zusammenhängen, schicken die meisten einen Faden nach unten, um den nervus splanchnicus zu bilden. Beim Grünspecht trugen alle Brustknoten zur Bildung desselben bei, bei der Gans die 3 obersten Brustknoten nicht. Diese Zweige verbinden sich plexusartig unter einander, und setzen einen von unten aufsteigenden, und einen von oben herunter steigenden Nerven zusammen, welche sich zum nerv. splanchnicus vereinigen, wobei zuweilen eine kleine Anschwellung bemerklich ist. Beide auf diese Art gebildete nerv. splanchnici vereinigen sich an der art. coeliaca ohne ein gangl. coeliacum zu bilden, auch geht der nerv. vagus daselbst keine Vereinigung ein.



Der plexus coeliacus und seine Fortsetzungen sind sehr einfach.

Die art. ventriculi, hepatica, lienalis erhalten einfache oder doppelte Fäden, die, ohne sich vielfach zu verstricken und Ganglien zu bilden, sich zu ihren Organen begeben.

Der Drüsenmagen der Gänse bekommt seine Nerven größtentheils vom nerv. vagus.

Das Sacralstück (denn das Lendenstück fehlt den Vögeln wie die Lendenwirbel) ist hinter der Niere verborgen, die Knoten sind länglich, und ihre Verbindungsfäden sehr klein.

Der nervus sympathicus konnte bei der Gans bis zum 4ten Schwanzbeinwirbel verfolgt werden, so daß auf dem 3ten noch 2 Paare Knoten bemerkt wurden.

III. Bei den Amphibien. Der nervus sympathicus der Frösche bildet 12 Knoten. Die 2 obersten aber werden mit dem Stamme des vagus und trigeminus zusammenge setzt.

Der aufsteigende nerv. sympath. vereinigt sich nämlich mit dem aus dem Schädel tretenden Stamme des nerv. vagus zu einem Ganglion, das jedoch, da man die weissen Aeste des nerv. vagus hindurch verfolgen kann, näher dem nerv. sympath. anzugehören scheint.

Von diesem gehen 2 Verbindungsäste zum ganglion des trigeminus.

a) Der innere geht durch das Loch, durch welches der nerv. vagus austrat, in den Schädel und verläuft auf der Basis desselben bis zum rundlichen Ganglion des trigeminus, das an dem Loche liegt, durch welches er aus dem Schädel tritt. Es wurde auf diesem Wege keine Verbindung mit dem 6ten Paar gefunden, welche Carus beobachtet hat.

b) Der äußere geht durch die cavitas tympani, läuft über dem Gehörknochen weg, an welchem er an-

angeheftet ist, gelangt in die Augenhöhle, und wendet sich zum Loche, durch welches der trigeminus austritt, um sich mit seinem Ganglion zu vereinigen. Dieser Zweig entspricht offenbar einem gleichen Aste bei der Gans, der ebenfalls in das Gehörorgan tritt, und hier mit seinem Kanal den oberen Rand des ovalen Loches bildet, durch welches der Gehörknochen ins vestibulum tritt, so wie dieser Ast der Vögel dem Vidianischen des Menschen und der Säugethiere entspricht.

Die untere Fortsetzung des nervus sympathicus kreuzt sich mit allen Spinalnerven, schmilzt aber mit ihnen nicht wie mit dem Stamme des vagus zusammen, sondern erhält von jedem einen Verbindungsfaden, mit welchem kleine dreieckige gräuliche Knoten zusammengesetzt werden, von welchen feine Aestchen zu den Eingeweiden gehen. Selbst bei dem dicken Brachialnerven, bei dem man sehr deutlich den Ursprung mit einer vordern und hintern Wurzel, wovon die hintere allein ein ganglion spinale bildete, beobachten konnte, verhielt es sich nicht anders.

Aus dem Ganglion, das mit dem 5ten Spinalnerven gebildet wurde, entsprang ein etwas dickerer Nerv als bei den übrigen, der sich zur art. coeliaca begab, den ich für den splanchnicus halte. Es konnte kein gangl. coeliacum bemerkt werden, und der nerv. vagus war so klein, daß sein Intestinalast selten bis zum Magen verfolgt werden konnte.

Die übrigen 5 Knoten zeigen nichts besonderes, als daß die zu den Eingeweiden gehenden Aeste dünner sind als die Communicationsäste, durch welche sie mit den Spinalnerven zusammenhängen.

Das letzte Ganglion nimmt die Communicationsäste der letzten Spinalnerven auf, ohne beide nervos sympathicos durch ein unpaares Ganglion zu verbinden.



Der *nerv. sympath. der Schlangen* ist so klein, daß er selbst bei den größten Exemplaren des *coluber natrix* nicht gefunden wurde, wiewohl zarte Nervenfäden von der Stelle, wo die Spinalnerven hervortreten, herüber zu den Eingeweiden gingen. Hingegen war der *nerv. vagus*, der bei den Fröschen fast gar nicht zu den Eingeweiden verfolgt werden konnte, so ausgebildet, daß sich seine *rami intestinales* in ihrem ganzen Verlaufe deutlich darstellen ließen.

Der *nerv. vagus* gab zuerst wie der der Frösche einen *ram. lingualis*, dann den *laryngeus recurrens*, und hierauf den *ram. intestinalis*, der an dem *oesophagus* herabstieg, so an der Oberfläche des Herzbeutels hinlief, und unter dem Herzen sich mit dem der andern Seite, gerade wie es bei den Vögeln der Fall ist, vereinigte. Aus dieser Vereinigung entstanden sogleich wieder 2 Äste, einer der zur Lunge ging, und ein 2ter der an der concaven Fläche der Leber herabstieg, und Leber und Magen mit Nerven versah.

Bei den Fischen. Der *nerv. sympath. der Fische* ist so wenig ausgebildet, daß *Cuvier* ihn als einen an der Wirbelsäule sich herunterschlängelnden Faden ohne deutliche Ganglien beschreibt. In der That habe auch ich ihn bei mehreren Fischen, Hecht, Karpfen, nicht anders gefunden.

Bei 2 Sandern (*Perea Lucio-Perca*) die 16 und 18 Pfund K. G. wogen, wurden aber an den Stellen, wo die Communicationsfäden der Rückenmarksnerven aufgenommen wurden, deutliche Ganglien gefunden, die bei dem einen im ganzen Verlauf des *nerv. sympath.*, bei dem andern nur im obern Theile des Thorax sichtbar waren. Bei einem Wels (*Silurus Glanis*) von 53 Pfund K. Gew. waren sie aber nicht so deutlich, und wurden nur an einigen Stellen wahrgenommen. Auch *Carus* hat Gan-



glien am Kopfstück des nerv. sympath. bei *Gadus Lota* gefunden.

Bei den Fischen tritt das Kopfstück des nerv. sympath. nicht in die Schädelhöhle, sondern verläuft äußerlich an der basis des Schädels. Am Kopfe des einen Sander gelang es mir, diesen feinen Faden bis zum Ganglion des trigeminus zu verfolgen, welchen Verlauf *Carus* schon bei *Gadus Lota* nachgewiesen hat. Da, wo dieser Faden beim *vagus* vorbeigeht, bildet er ein Knötchen, aus welchem ein Verbindungsfaden zum Ganglion des *vagus* kommt. Bei *Gadus Lota* geht der Sympathicus selbst in das Ganglion des *vagus* ein, gerade wie beim Frosche. Von hier steigt er an der Seite der Wirbelsäule bis zu der Stelle herab, wo die Nerven der Brustflossen entspringen. Mit diesen verbindet er sich durch 3 Verbindungsfäden, und bildet 3 kleine Ganglien, aus welchen theils einige Fäden für die aus den Kiemen kommenden Wurzeln der Aorta, theils der nerv. splanchnicus mit mehreren Wurzeln entspringen.

Dieser ist beim Sander ein ziemlich starker einfacher Nerv, der neben dem sehr starken ram. intestinal. des nerv. *vagus* an der art. coeliaca herabsteigt, mit dem er sich jedoch nicht verbindet. Mit dem der andern Seite vereinigt er sich auf eine sehr einfache Art, ohne Ganglien, oder verwickelte plexus zu bilden. Nun gehen zur Leberarterie ein, und zur Milzarterie 2 Nerven. Auch diese Nerven begleiten ihre Arterien ohne plexus zu bilden, und die Milznerven treten sogar durch den Hilus lienalis bis in die Mitte der Milz, ohne sich merklich zu verzweigen, wo sie sich aber mit einem Male wie in eine nervige Haut ausbreiten. Die ganze Fortsetzung der nerv. splanchnici begab sich zum Magen und den Eingeweiden, der auch vorzüglich vom *vagus* mit sehr starken Ästen versehen wurde.

Die Schwimmblase erhielt theils von den Milznerven einen Ast, theils vom vagus einen stärkeren, was wegen der Vergleichung mit der Lunge interessant ist.

Bei dem andern Sander fand eine merkwürdige Anomalie Statt, indem beide nerv. splanchnici auf der rechten Seite aus einem sehr grossen unpaaren Ganglion entsprangen, das statt der 3 kleinen da war, und mit dem nerv. sympath. der linken Seite durch einen queren Verbindungsast in Communication stand.

Beim Wels entsprang der nerv. splanchnicus ähnlich wie beim Sander, verlief aber nicht als ein so langer Stamm, sondern verhielt sich gleich anfangs wie ein plexus, der durch die Verschmelzung mit dem der andern Seite hervorgebracht wurde, und mit dem unglaublich grossen Intestinalaste des nerv. vagus in Verbindung stand. Jedoch waren auch hier die Fäden, die vom nerv. sympath. herrührten, wie überall, röthlich, platt und sehr weich, da die Fäden vom vagus weiss, dicker, und fester gefunden wurden.

Wenn nun beim Sander der nerv. sympath. bis in die Nähe der Kloake herabgestiegen ist, indem er auf diesem ganzen Wege kaum bemerkbare Zweige zu den Eingeweiden abgegeben hat; so bildet er den plexus spermaticus, der mit 4 Wurzeln anfängt, die Niere, die ihn bedeckt, an ihrer hintern Oberfläche durchbohrt, sich, in ihrer Substanz ein Stück verlaufend, mit dem der andern Seite vereinigt, und nun einen einfachen Nervenstamm zusammensetzt, der zu den grösseren des ganzen Körpers gehört, und auf der vordern Oberfläche zum Vorschein kommt, um da, wo die beiden grossen Ovarien zusammenfliessen, in dieselben einzudringen, und sich mit vielen vordern, hintern, und aufsteigenden Zweigen in ihnen zu verbreiten, so

dafs jener grofse Stamm, wie der Stamm der vena portae, zwischen doppelten Verzweigungen in der Mitte liegt.

Auch beim Wels war der plexus spermaticus ausserordentlich grofs, doch verhielt er sich in seiner Verbreitungsart wie jeder andere plexus.

Obgleich das Rückenmark der Fische viel länger ist als der Bauch, so konnte doch der nervus sympath. nicht weiter verfolgt werden. Auf der andern Seite war aber auch keine Vereinigung der nervi sympath. bemerkbar.

Beim Hecht und Karpfen war keine Spur von einem nerv. splanchnicus, plexus coeliacus, oder plexus spermaticus zu finden, obgleich der ram. intestinalis des vagus, als ein starker Nerv, sehr leicht in seiner Verbreitung zum Magen und den Eingeweiden verfolgt werden konnte.

Allgemeine Resultate.

Stellt man die verschiedenen Klassen der Wirbelthiere in Vergleichung, so gehen daraus folgende Bemerkungen hervor.

Dafs der sympathische Nerv bei gleicher Gröfse der Thiere desto weniger ausgebildet ist, je niedriger dieselben in der Reihe der Thiere stehen.

Dieser Satz, auf den schon *Meckel* in diesem Archiv Bd. I. p. 10 und 11. aufmerksam machte, bestätigt sich durchgehends.

Der nerv. sympath., der sich selbst bei den kleinen Säugthieren, bei der Ratte, dem Maulwurf, mit allen seinen Ganglien darstellen liefs, verschwindet bei einem 53 Pfund schwerem Wels fast ganz, und an den meisten Stellen sind keine Ganglien mehr vorhanden. Selbst die Säugthiere haben, wenn man die Gröfse des ausgebildeten Thiers berücksichtigt, nicht so grofse Ganglien als der Mensch, so wie auch bei den Säugthieren ein

Unterschied zwischen den höhern, z. B. den Wiederkäuern, und den niedrigeren, z. B. den Gliribus, zu bemerken ist, da bei letzteren die innern Ganglien vorzüglich und namentlich der plexus coeliacus nicht so ausgebildet scheint.

Bei den Vögeln wird dieser Unterschied sehr bemerklich. Hier hängt der nerv. sympath. durchgängig mit den Spinalnerven inniger zusammen, indem seine Ganglien mit den Hals-, Flügel- und Brustnerven fast verschmelzen. Wir vermissen die großen Halsknoten, ein wahres ganglion coeliacum, und statt der vielfachen Eingeweidegeflechte begleiten fast einfache Fäden die Arterien, ohne daß Ganglien eingestreut sind.

Gehen wir zu den Amphibien fort, so ist zwar der nervus sympathicus der Frösche ziemlich groß, es gleicht sich aber dieses durch den 2ten gleich vorzutragenden Satz aus. Auch verschmilzt er mit dem nerv. vagus, und zeigt seine innigere Verbindung mit den Spinalnerven dadurch, daß die Communicationsäste, die er von den Spinalnerven erhält, dicker sind, als die Zweige, die er an die Eingeweide giebt. Auch ist von einem ganglion coeliacum keine Spur da.

Auch bei 40 Zoll langen Exemplaren des coluber natrix war der nerv. sympath. gar nicht sichtbar.

Bei den Fischen verschwindet der nerv. sympath. fast ganz; so wie die äußern Ganglien meistens fehlen, fehlen auch die innern.

Der nerv. sympath. tritt desto mehr zurück, je mehr die Nerven, welche vom vagus zu den Eingeweiden geschickt werden, hervortreten; so daß sich der nervus vagus bei den untern Klassen der Vertebraten so auf Kosten des nerv. sympath. ausbildet, daß er ihn bei den Cephalopoden ganz verdrängt, und seine Stelle als vegetatives Nervensystem allein übernimmt.

Beim Menschen und den Säugthieren sind der plexus oesophageus ant. und post., die als 2 Stränge durch's Zwerchfell treten, viel kleiner als die 2 oder 4 nervi splanchnici. Auch die Lungen erhalten ihre Nerven grossentheils vom nerv. sympath. Bei den Vögeln nimmt dieses Verhältniss schon etwas ab, der vagus verbreitet sich schon selbstständiger, ohne sich vorher mit Knoten oder plexibus des nerv. sympath. zu verbinden, zu den Eingeweiden. Bei den Amphibien bleibt dieses Gesetz fest, selbst wo das vorige Ausnahmen machte. Denn bei den Fröschen, wo der nervus sympath. verhältnissmässig gross gefunden wurde, sind die Aeste, die vom vagus zum Magen und Lungen kommen, kaum noch sichtbar, da er sich bei den Schlangen, wo der nerv. sympath. gar nicht gefunden wurde, in seiner ganzen Verbreitung im Unterleibe leicht darstellte.

Bei den Fischen endlich, wo der nerv. sympath. fast ganz verschwindet, ist der vagus so gross, dass beide zusammen selbst das Rückenmark bei weitem an Grösse überwiegen. Seine beständigen Ganglien auf beiden Seiten überwiegen beim Karpfen an Grösse das kleine Gehirn, ein einziger von den 8 Kiemennerven kommt bei ihm fast dem Rückenmark allein an Dicke gleich, und jedem derselben sind hier Knoten angebildet, aus denen die Kiemennerven treten. Die grossen Längennerven erstrecken sich durch den ganzen Körper. Der nerv. sympath. ist von den Respirationsorganen ausgeschlossen, und selbst im Unterleibe überwiegt die Verbreitung des vagus mit seinen ausserordentlich grossen Intestinalästen, die Verbreitung des nerv. sympath. Selbst an der innern Oberfläche des Schädels verbreiten sich Zweige des nerv. vagus, um der starken Fettsecretion vorzustehen. Der einzige Fall, wo sich Aeste eines Cerebralnerven im Innern des Schädels endigen.

Es ist daher kein Wunder, wenn der nerv. sympath. bei den Cephalopoden, z. B. den Säpion, ganz fehlt, und statt seiner der nervus vagus allein zu den Eingeweiden herabsteigt. Denn daß der Nerv, den *Cuvier* beschreibt, der neben dem nervus acusticus entspringt, sich unter dem Herzen mit dem der andern Seite (wie bei den Vögeln und Schlangen) vereinigt, dann die plexus der Eingeweide bildet, der nervus vagus sey, ist nach diesem allem nicht zu bezweifeln.

Der nervus sympathicus entspricht in seiner gröfseren oder geringeren Entwicklung der gröfseren oder geringeren Entwicklung des Rückenmarks. Der nerv. sympath. erscheint zuerst, wiewohl auf der tiefsten Stufe seiner Ausbildung, bei den Fischen, dasselbe gilt, wie gleich gezeigt werden wird, vom Rückenmark; das den wirbellosen Thieren ebenfalls fehlt, und bei den Fischen noch so wenig ausgebildet ist, daß, wie vorhin gezeigt wurde, ein einziger Kiemenast des nervus vagus ihm beim Karpfen fast an Dicke gleich kam. Bei den Säugthieren und dem Menschen erscheint der nervus sympath. eben so wie das Rückenmark in seiner höchsten Vollendung. Aber auch durch die einzelnen Thiergattungen hindurch kann man dieses Gesetz wahrnehmen. Bei den Fröschen ist verhältnißmäfsig das Rückenmark sehr dick, eben so der nerv. sympath. vorzüglich hervorstechend, bei den Schlangen ist umgekehrt das Rückenmark sehr dünn, und der nerv. sympath. sehr klein.

Wie es überhaupt schon aus der Natur der Sache hervorgeht, daß die Gröfse der Nerven der Gröfse der Theile entspricht, zu welchen sie sich begeben; so wird dieses durch die vorhergehenden Untersuchungen, und die *Cuvier'schen* und *Tiedemann'schen* Nachweisungen über die Länge des Darmkanals und die Gröfse des Herzens bei verschiedenen Thieren, auch beim nervus

sympathicus bestätigt. Doch läßt sich dieses nicht ins Einzelne streng durchführen, sondern erleidet manche Modificationen.

Wenn man nun die Frage aufwirft, mit welchem Theile des Nervensystems der Wirbelthiere der Knotenstrang der wirbellosen Thiere zu vergleichen sey, so haben sich bei weitem die meisten Anatomen dafür entschieden, er gleiche dem Rückenmark der Wirbelthiere. Zu diesen gehören *Scarpa*, *Blumenbach*, *Cuvier*, *J. F. Meckel* und *Gall*. *Gall* suchte zu beweisen, daß im Rückenmark die einzelnen Ganglien nur näher an einander gerückt wären, daß sie sich aber doch noch durch die wellenförmigen Gränzlinien des gegen das Licht gehaltenen Rückenmarks zu erkennen gäben. Auch führte er die Anschwellungen am Ursprunge der Arm- und Schenkelnerven bei Säugthieren und Vögeln für seinen Satz an. Allein, hätte dieses seine Richtigkeit, so müßte diese Knotenbildung bei den Amphibien und Fischen deutlicher im Rückenmark hervortreten, weil hier die Menge der Medullarsubstanz, welche sie verstecken könnte, geringer ist. Auch entspringen bei den Fischen die einzelnen Nervenpaare in ziemlicher Entfernung von einander, so daß von einer Verschmelzung der Ganglien wegen der Nähe, nicht die Rede seyn kann, da man die Ganglienbildung selbst beim Regenwurm, wo an jedem Ringe der Faden etwas anschwillt, noch unterscheiden kann. Aber wir finden das Gegentheil. Das Rückenmark der Fische wird von ganz geraden Linien begränzt, zeigt viel weniger etwas von Anschwellungen und Einschnürungen, als das Rückenmark höherer Wirbelthiere.

Außerdem fehlt aber den Mollusken dieser Knotenstrang ganz, indem sie entweder ein bloßes Gehirn, wie die Säprien, oder meistens Knoten haben. Wie ginge es aber zu, daß ihnen, die in Hinsicht der Sinnorgane,



des Blutumlaufs u. s. w. weit ausgebildeter sind als Insekten und Würmer, ein so wichtiger Theil, als das Rückenmark ist, abgehen sollte?

Es ist ferner das Ausgezeichnete des Rückenmarks, daß es nur willkürliche Bewegungs- und Empfindungsnerven ausschickt. Aber der Knotenstrang der wirbellosen Thiere versorgt den Darmkanal eben so gut mit Nerven als die willkürlichen Muskeln.

Einige Anatomen, zu denen *Reil*, *Ackermann* und andere gehören, vergleichen den Knotenstrang der wirbellosen Thiere mit dem Nervus sympath. Gegen diese Meinung hat *Meckel* die triftigsten Gründe aufgestellt, (Archiv Bd. I. Heft I. p. II.) Wenn diese Meinung gegründet wäre, daß das Gangliensystem, welches bei den niedern Thieren rein gefunden würde, bei den höhern nach und nach zum Theil dem Cerebralsysteme weichen müsse, und von ihm verdrängt werde; so müßte es, so wie das Cerebralsystem an Umfang und innerer Ausbildung zunimmt, in demselben Verhältnisse abnehmen, und bei den Säugthieren am wenigsten ausgebildet seyn. Allein die Erfahrung lehrt das Gegentheil, der Nerv. sympath. ist bei den Fischen, wo auch das Cerebralsystem auf der tiefsten Stufe steht, am wenigsten ausgebildet, und nimmt durch die übrigen Klassen hindurch immer zugleich mit dem Cerebralsystem an innerer Ausbildung und Umfang zu.

Ferner entspringen aus dem Knotenstrang eben so gut Nerven für die willkürlichen Muskeln, als für die der Willkühr entzogenen Organe. Wir würden aber den Begriff des vegetativen Nervensystems aufheben, wenn wir diesen Unterschied fallen ließen, daß die Mittelpunkte des Gangliensystems nicht Mittelpunkte für willkürliche Bewegung sind.

Walther und *Meckel* erinnern daher, daß das Nervensystem einiger wirbellosen Thiere, der Mollusken,

dem sympathischen Nerven, anderer, mehr dem Rückenmark gleiche, wie das der Insekten und Würmer. Es scheint, als dürfe der Knotenstrang der wirbellosen Thiere weder für das Rückenmark, noch für den sympathischen Nerven gehalten werden, sondern die Ueberzeibsel dieses Systems *seyen in den Wirbelthieren in den Spinalknoten zu finden.*

Die Spinalknoten sind allen 4 Klassen der Wirbelthiere gemein. Sie fehlen auch den Fischen nicht. Im Karpfen ist die hintere Wurzel stets mit einem Knötchen, aus welchem ein einfacher oder doppelter Verbindungsfaden zur vordern Wurzel geht, versehen, und vergleicht man diese austretenden Nerven mit den äußerst dünnen Wurzeln, so sieht man, daß sie die Wurzeln um's doppelte, dreifache und vierfache Volumen übertreffen.

Ist es also ausgemacht, daß alle Wirbelthiere an den hintern Wurzeln ihrer Spinalnerven Knoten haben, daß sie aus diesen Knoten vergrößert hervorgehen, so ist es wahrscheinlich, daß den Spinalnerven in diesen Knoten entspringende Nervenfäden beigemischt werden, durch welche sie vergrößert werden, daß sie also einen doppelten Ursprung haben, indem die größte Portion aus dem Rückenmark, die kleine aus dem Knoten hervorkommt.

Wenn wir aber nun sehen, daß das Rückenmark in der Reihe der Wirbelthiere herab so bedeutend abnimmt, und in den Fischen so klein ist, daß es beinahe von den beiden zu seiner Seite verlaufenden nervis lateralibus des vagus an Gröfse erreicht wird, wie kann es uns wundern, daß da, wo gar kein Rückenmark mehr vorhanden ist, bei den wirbellosen Thieren, die sonst aus dem Rückenmark und den Spinalganglien entspringenden Nerven jetzt aus den Ganglien allein entspringen? Die sonst durch das Rückenmark getrennten



Spinalganglien fließen nun zu einem Strange zusammen, der aber doch fast überall 2 mehr oder weniger deutlich geschiedene Fascikeln bildet.

Dadurch erklärt sich aber sehr viel über die Bedeutung dieser räthselhaften Knoten. Sie stehen ausserdem der Meinung, dass Ganglien Mittelpunkte für das vegetative System seyen, oder die Wechselwirkung zwischen Gehirn und Nervenenden zu unterbrechen vermöchten, geradezu entgegen, da die hintern Wurzeln aus Knoten kommen und doch willkürliche Bewegungsnerven geben. Das erklärt sich aber, wenn man zeigt, dass diese Wirkung bloß von den wenigen Fäden, die vielleicht dem Spinalnerven beigemischt werden, nachdem sie ihren Ursprung im Ganglion genommen hatten, gelten könne, dass dieser Einfluss aber durch die Verschmelzung mit den übrigen Nerven aufgehoben werde, dass sich daher die Spinalnerven, wie *Sömmering* schon sagt, bei ihrem Durchgange nicht so in den ganzen Spinalknoten vertheilen, wie das bei den sympathischen Knoten der Fall ist, dass überhaupt die Wirkung der Knoten auf die durch sie durchgehenden Nerven nicht nach der absoluten Grösse der Knoten, sondern nach der verhältnissmässigen Grösse der Knoten zu der Kleinheit der Nerven berechnet werden müsse. Uebersehen wir dieses alles mit einem Blick, so zeigt sich, dass in den wirbellosen Thieren *ein einfaches Nervensystem da sey*, bei dem der Unterschied zwischen animalischem und organischem Nervensystem noch gar nicht anwendbar sey, dass dieses Nervensystem also eben so wenig für ein animalisches (Rückenmark) als für ein organisches (Sympathischer Nerv) gehalten werden dürfe, dass diese Theilung in ein animalisches und organisches Nervensystem zuerst bei den Wirbelthieren erscheine, und diese Spaltung der Functionen sich in einer gleichzeitigen Trennung des Nervensystems in

~~~~~

Rückenmark und sympathischen Nerven zu erkennen  
be, daß daher Rückenmark und sympathischer Nerv  
als neue Bildungen sowohl gleichzeitig erscheinen, als  
auch in ihrer Ausbildung gemeinschaftlich fortschreiten.  
Es scheint aber zwischen beiden Hauptklassen von Thieren  
ein Uebergang Statt zu finden durch die Cephalopoden,  
denen auf der einen Seite Rückenmark und sympathi-  
scher Nerv, auf der andern der Knotenstrang fehlt, bei  
denen das Gehirn isolirt da steht, wo denn der Nervus  
tragus als Eingeweidenerv zu den unwillkürlichen Or-  
ganen herabsteigt. Daher geht er auch bei den höhern  
Klassen in das organische Nervensystem immer ein, und  
nimmt darin einen desto größern Rang ein, je näher  
die Wirbelthiere den Cephalopoden stehen.

—————