

Aus dem Böhmischem Institute für norm. Anatomie des Prof. Janošik in Prag.

---

Beziehungen  
des  
Nervus accessorius  
zu den  
proximalen Spinalnerven.

Von  
**K. Weigner,**  
Prag.

---

*Mit 37 Abbildungen im Text.*

---

Als ein typischer gemischter Nerv wird in der Anatomie ein Spinalnerv bezeichnet, der aus einer motorischen und einer wenigstens überwiegend sensitiver mit einem Ganglion versehener Wurzel zusammengesetzt ist. Diese durch das ganze Rückenmark sich wiederholende Disposition führte dazu, dass einige Forscher bemüht waren eine gleiche Anordnung auch bei den Kopfnerven nachzuweisen. Sobald wir aber diese Frage lösen wollen, stossen wir auf solche Schwierigkeiten und so komplizierte Verhältnisse, dass eine morphologische Zergliederung der Kopfnerven noch lange nur eine theoretische Bedeutung haben wird; so wurde auch der Accessorius für einen rein motorischen Nerv gehalten und mit einer ventralen Wurzel homologisiert.

Ich will in dieser vorliegenden Arbeit darauf aufmerksam machen, dass die Beziehungen des Accessorius zu den dorsalen Wurzeln der proximalen Cervicalnerven darauf hindeuten, dass eine Homologisierung nicht so leicht möglich ist und dass wir uns über die rein motorische Natur des betreffenden Nerven nur sehr vorsichtig aussprechen dürfen.

Was die Litteraturangaben anbelangt, weise ich auf die Arbeit Holl's\*) und Kazzander's\*\*) hin. Dieser behandelte die Accessoriusfrage ausführlich und kam dazu, dass die I. dorsale Wurzel von den Accessoriuswurzeln ganz unabhängig ist, oder dass sie Fäden vom N. accessorius oder von der dorsalen Wurzel

---

\*) Holl, M. Ueber den Nervus accessorius Willisii — Arch. für Anat. und Entwicklungsgeschichte 1878.

\*\*) Kazzander, J. Beziehungen des Accessorius zu den Cervicalnerven beim Menschen. Arch. für Anat. und Entwicklungsgeschichte 1890.

des II. Cervicalnerven bezieht, oder aber dass sie vom zweiten Halsnerven geliefert wird, oder endlich vollständig fehlt. Die Behauptungen der Autoren bezüglich des Auftretens von gangliösen Bildungen im Accessorius an verschiedenen Stellen seines Verlaufes müssen nach Kazzander sehr behutsam beurteilt werden, da es sich um Bindegewebefasern handeln kann, oder können wirkliche hier vorkommende Ganglien der dorsalen Wurzel des I. Cervic. angehören. Kazzander bezweifelt die Existenz der Ganglien im Stamme des Accessorius. Das relativ nicht selten vorkommende absolute Fehlen der dorsalen Wurzel des ersten Cervicalnerven erklärt Kazzander im Sinne Froriep's\*) und Chiarugi's\*\*).

Staderini und Pieraccini\*\*\*) fanden in der Höhe des II. und III. Cervicalnerven eine dorsale Accessoriuswurzel, von welcher sie meinen, dass sie sensitive Fasern enthält, sie sahen dieselbe nur bei Embryonen und Neugeborenen. Die Ansichten Kazzander's hat vollkommen Poirier\*\*\*\*) in seine Anatomie übernommen.

Janosík\*\*\*\*\*) gibt an, dass man an verschiedenen Stellen der peripheren Nerven Ganglienzellen vorfindet, und dass auch im Accessorius sensitive Fasern, die den proximalen Halsnerven angehören, verlaufen könnten, worauf die Anwesenheit von Ganglien am Accessorius hinweisen würde.

Bei den im Nachfolgenden mitgeteilten Fällen wurde bei der Präparation in folgender Weise fortgeschritten: nach der

\*) Froriep, A. Ueber ein Ganglion des Hypoglossus und Wirbelanlagen in der Occipitalregion. Arch. für Anat. und Entwickelgesch, 1882.

\*\*) Chiarugi, G. Cit. nach Kazzander.

\*\*\*) Staderini, A. e Pieraccini, G. Sopra la origine reale e più particolarmente sopra le radici posteriori del nervo accessorio dell' uomo. (Ref. Jahresber. über die Fortschritte der Neurol. u. Psych. II.)

\*\*\*\*) Poirier, P. Traité d'anatomie humaine 1899.

\*\*\*\*\*) Janosík, J. Anatomie člověka 1900.

Entfernung der Weichteile am Hinterhaupte und nach der Durchtrennung des Atlas- und Epistropheus-Bogens wurde die Dura hart am Os occipitis (welches in einigen Fällen auch abgesprengt wurde) und bei dem III. Halswirbel quer und länglich durchgeschnitten, die beiden Hälften auseinandergelegt und nach der Entfernung der Pia wurde sofort das topographische Bild dieser Region aufgezeichnet; dann nahm ich das Rückenmark sammt den Wurzeln und Hüllen heraus und untersuchte dasselbe entweder im frischen Zustande, oder nach vorhergehender Fixation und Härtung mit Formaldehyd-Alkohol unter der Präparierlupe mittels Nadeln, was sich aus dem Grunde als notwendig zeigte, weil sehr oft heterogene Nervenbündeln zum einheitlichen Stamm durch laxes Bindegewebe consolidiert waren und erst nach Entfernung desselben der wirkliche Verlauf derselben sichergestellt werden konnte. Alle Anschwellungen untersuchte ich mikroskopisch auf Ganglienzellen entweder an zerzupften Präparaten oder bei sehr verwickelten Verhältnissen an Schnittserien.

Es ist sehr schwer einzelne Befunde der anatomischen Beziehungen des N. accessorius zu den dorsalen Wurzeln der proximalen Halsnerven schematisch zu klassifizieren. Uebersichtshalber will ich mich an folgende Einteilung halten:

- I. Fälle, in welchen die dorsale Wurzel des I. Cervicalnerven vollkommen fehlt.
- II. Fälle, in welchen dieselbe wenigstens in den Hauptteilen selbständig sich verhält.
- III. Fälle, in welchen die I. dorsale Wurzel als ein Teil des II. Cervicalnerven erscheint.
- IV. Fälle, in welchen die I. dorsale Wurzel vom N. accessorius oder dessen Wurzeln substituiert wird.
- V. Kombinierte Fälle.

Was die Beschreibung der betreffenden Wurzelverhältnisse anbelangt, beschreibe ich alle Wurzeln also auch die hinteren als aus dem Rückenmarke austretend und zwar deshalb, damit die Beschreibung nicht zu sehr kompliziert und dadurch undeutlich und nicht übersichtlich ausfallen möchte und weiter weil es unmöglich ist bei einzelnen Wurzeln sicherzustellen, ob sie centripetale oder centrifugale Fäden enthalten, besonders dann, wenn in den Wurzeln Ganglienzellen sich befinden, über deren Bedeutung und Bezug wir gar keine Ahnung haben.

## I. Fälle, wo die dorsale Wurzel des II. Cervicalnerven vollständig fehlt.

1. (Fig. 1.) Der N. accessorius beginnt auf beiden Seiten in der Höhe des III. Cervicalnerven. Auf der linken Seite ist eine senkrecht verlaufende Anastomose zwischen der II. und

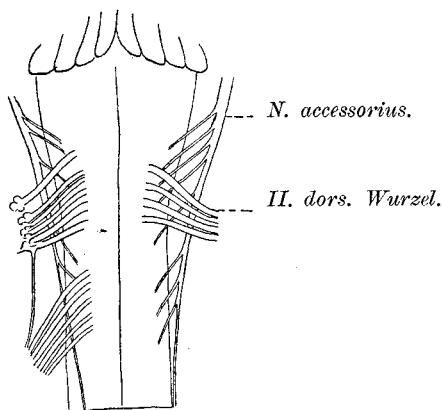


Fig. 1.

III. dorsalen Wurzel. Bevor die II. dorsale Wurzel die Dura durchsetzt, sind alle ihre Bündel mit kornartigen Gebilden versehen, die sehr hart sind, gebildet durch ein sclerosiertes Bindegewebe mit zahlreichen Corpora amylacea und können deshalb als Ganglien nicht gedeutet werden.

2. (Fig. 2.) Auf beiden Seiten fängt der Accessorius in der Höhe des III. Cervicalnerven an. An der rechten Seite ent-

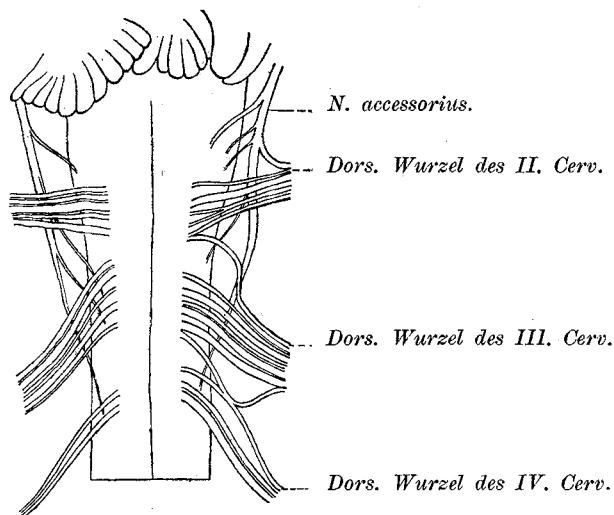


Fig. 2.

springt ein Faden von der lateralen Seite des N. accessorius und begibt sich zur II. dorsalen Wurzel; zwischen einzelnen dorsalen Wurzeln der proximalen Cervicalnerven existieren verschiedenartig gestaltete Verbindungszweige.

3. Der N. accessorius reicht bis zum VI. Cervicalnerven und nimmt auf der rechten Seite eine dicht ventral unter dem proximalsten Bündel der III. dorsalen Wurzel entspringenden Wurzel auf.

4. Der N. accessorius erreicht nur den proximalen Teil der III. dorsalen Wurzel; seine letzten eigenen Wurzeln treten auf der rechten Seite der Medulla oblongata nur 3 mm oberhalb der II. dorsalen Wurzel aus; wogegen auf der linken Seite der Austritt der Wurzeln viel mehr proximal reicht.

5. Der N. accessorius reicht rechts zum IV., links zum VI. Cervicalnerven, zwischen deren dorsalen Wurzeln keine Anastomosen bestehen.

6. Der N. accessorius tritt aus dem Rückenmarke distal vom III. Halsnerven; zwischen den dorsalen Wurzeln existieren einfache Anastomosen. Von den Accessoriuswurzeln teilt sich eine Wurzel in einen aufsteigenden Ast, der im Accessoriusstamme sich verliert und in einen denselben kreuzenden und sich den Bündeln der II. dorsalen Wurzel anschliessenden Ast.

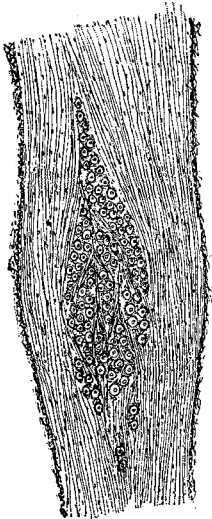


Fig. 3.

Im Accessoriusstamm der rechten Seite fand ich (Fig. 3) ein central gelegenes spindelförmiges Ganglion.

7. Der N. accessorius fängt an in der Höhe des III. Halsnerven und giebt einen feinen anastomotischen Faden zur II. dorsalen Wurzel.

## II. Die dorsale Wurzel des I. Cervicalnerven ist selbstständig.

1. (Fig. 4.)\*) Auf der rechten Seite entspringt der N. accessorius vom Rückenmarke in der Höhe des IV. Halsnerven;  $3\frac{1}{2}$  mm proximalwärts von der II. dorsalen Wurzel entspringen mit derselben in einer Linie stehend zwei Wurzeln, von welchen die distale sich der zweiten anschliesst, wogegen die proximale durch drei feine Bündel gebildet den Accessoriusstamm kreuzt

\*) Bei allen Figuren sind die ventralen Wurzeln des I. Cervicalnerven punktierte.

und als I. dorsale Wurzel sich in die Peripherie begiebt; ein makroskopisches Ganglion intervertebrale I. konnte nicht festgestellt werden.

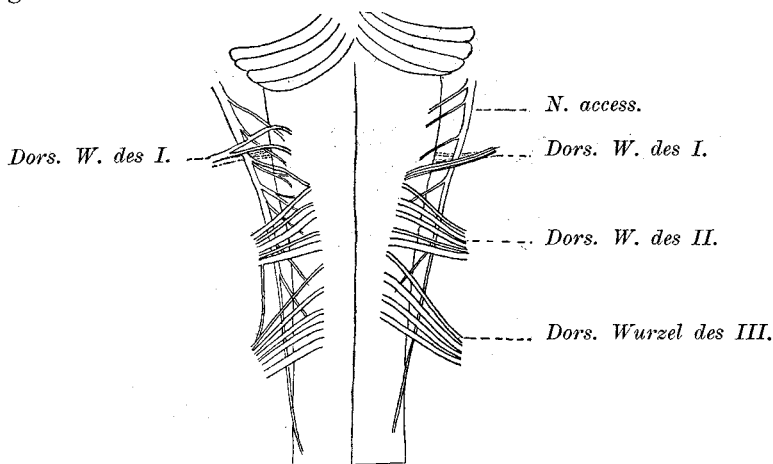


Fig. 4.

Auf der linken Seite reicht der Accessorius ebenfalls bis zum IV. Cervicalnerven. Von dem proximalsten Bündel der II. dorsalen Wurzel spaltet sich ein feiner Zweig ab, der sich mit einer Accessoriuswurzel verbindet und mit dieser in den Accessorius verschwindet. Oberhalb zweier Accessoriuswurzeln, die am höchsten vom verlängerten Marke ihren Ursprung nehmen, entspringen etwas dorsalwärts aber doch nicht aus der Linie der dorsalen Spinalwurzeln zwei Wurzeln, die den Accessorius kreuzen, wobei die proximale mit demselben anastomosiert und bilden dann die I. dorsale Wurzel.

2. (Fig. 5.) Der N. accessorius beginnt auf beiden Seiten in der Höhe des V. Halsnerven.

Auf der rechten Seite sind zwischen der II. und III., zwischen dieser und der IV. dorsalen Wurzel senkrecht verlaufende Anastomosen. Oberhalb der II. dorsalen Wurzel entspringen in derselben Linie zwei Wurzeln, von welchen die distale mit einer Accessoriuswurzel zusammenfließt, die proximale



den Accessoriusstamm kreuzend an diesen durch Bindegewebe adhaeriert, eine Anschwellung zeigt, einen anastomotischen Faden vom Accessorius aufnimmt und dann als die I. dorsale Wurzel

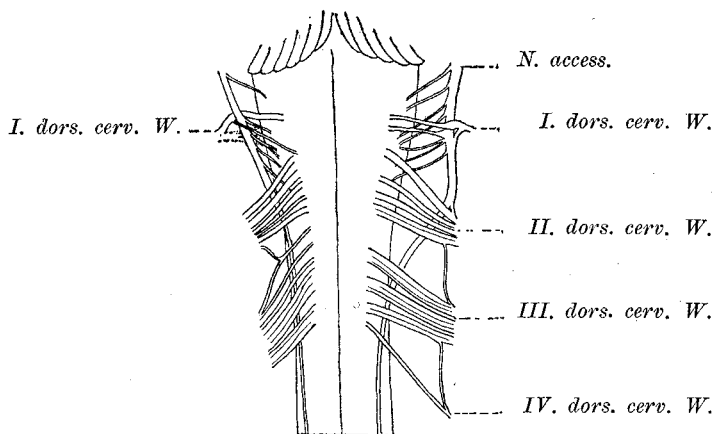


Fig. 5.

sich verhält; einen analogen Verbindungsfaden gibt der Accessorius an die II. dorsale Wurzel ab. In jener Anschwellung wurden zahlreiche gekapselte Ganglienzellen konstatiert.

Auf der linken Seite ist zwischen der II. und III. dorsalen Wurzel eine gabelförmig sich teilende Verbindung. Oberhalb der II. dorsalen Wurzel springt etwas mehr dem Sulcus medianus post. genähert eine schwächere Wurzel empor, proximalwärts tritt in der Linie der dorsalen Wurzeln noch eine stärkere aus, die ventral vom Accessorius verläuft, wogegen die proximale ihn dorsal kreuzt; beide Wurzeln fließen lateral vom Accessorius zusammen und bilden die I. dorsale Wurzel.

3. (Fig. 6.) Der N. accessorius fängt bei dem V. Cervicalnerven an.

Auf der rechten Seite bestehen zwischen den dorsalen Wurzeln der ersten vier Nerven Anastomosen. Aus der Austrittsline der dorsalen Wurzeln entspringen proximal von der

zweiten 4 Wurzeln: die distalste verbindet sich mit der zweiten dorsalen Wurzel, die nächste teilt sich in einen zur II. dorsalen Wurzel absteigenden und in einen aufsteigenden, den proximal austretenden zweien Wurzeln sich anschliessenden Zweig, die dann gemeinschaftlich den Accessorius kreuzen, bevor sie durch die Dura durchtreten, ein Ganglion mit zahlreichen Ganglienzellen bilden; aus diesem Ganglion nimmt dann die I. dorsale Wurzel ihren Ursprung und in diese senkt sich noch ein feiner Faden vom Accessorius ein.

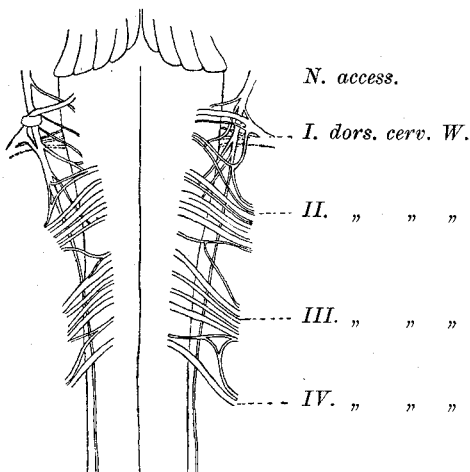


Fig. 6.

Auf der linken Seite sind einfache Verbindungsäzweige zwischen den dorsalen Wurzeln. Das proximalste Bündel der II. dorsalen Wurzel teilt sich in einen Zweig, der distal verlaufend ein Verstärkungsbündel vom Accessorius aufnahm und sich den übrigen Wurzeln des II. Halsnerven zugesellte; der andere Zweig verliert sich proximal im Accessoriusstamme.

Die proximalste Accessoriuswurzel verlief bogenartig über denselben hinweg, nahm von seiner lateralen Seite einen starken Faden auf und bildete ein Ganglion mit zahlreichen Ganglienzellen, welche man als der I. dorsalen Wurzel angehörig ansehen muss. Besonders kompliziert wurde dieser Fall dadurch, dass an der Kreuzungsstelle der eben angegebenen Wurzel mit dem Accessorius derselbe von einer ringartigen gangliös aussehender Bildung umschlossen war, die durch Präpariernadeln leicht entfernt werden konnte und gemäss der mikroskopischen Unter-

suchung bloss von Bindegewebsfässern zusammengesetzt war, aber gar keine Ganglienzellen aufwies.

4. (Fig. 7.) Der Accessorius geht auf beiden Seiten in der Höhe des IV. Halsnerven vom Rückenmarke ab.

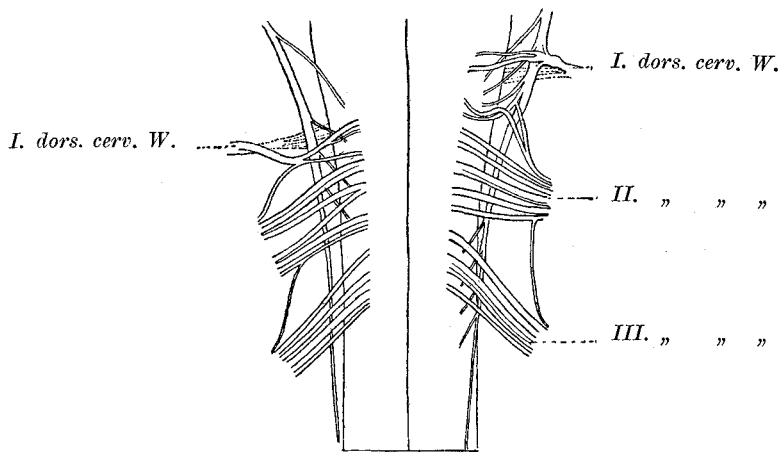


Fig. 7.

Auf der rechten Seite ist eine senkrechte Verbindung zwischen der II. und III. dorsalen Wurzel. In der Austrittsline der dorsalen Wurzel entstehen oberhalb der zweiten noch drei, oberhalb deren etwas ventral noch eine: die unterste senkte sich in den Accessorius ein und gab einen über denselben dorsal verlaufenden Ast ab, der sich mit der proximaler entspringenden Wurzel verband und mit derselben peripherisch zur zweiten dorsalen Wurzel verlief. Die proximalsten zwei Wurzeln kreuzen den Accessorius, von welchem sie anastomotische Fäden aufnehmen und bilden ein 2 mm langes, 1 mm breites Ganglion, welches zahlreiche Ganglienzellen enthält; aus denselben nimmt die I. dorsale Wurzel ihren Ursprung.

Auf der linken Seite treten unmittelbar oberhalb der II. dorsalen aus dem verlängerten Marke noch 3 Wurzeln aus, die, nachdem sie den Accessorius gekreuzt haben, einen Stamm bilden, der sich bald teilt und zwar verläuft der eine Teil zur

II. dorsalen Wurzel der zweite verhält sich wie die I. dorsale Wurzel.

5. Dem eben angeführten Fall nähert sich stark folgender: Der Accessorius reicht bis zum III. Halsnerven.

Auf der rechten Seite ist eine einfache gabelige Verbindung zwischen der II. und III. dorsalen Wurzel; die I. dorsale Wurzel fehlt vollständig.

Auf der linken Seite tritt oberhalb der II. dorsalen Wurzel eine starke Wurzel, die ganz frei den Accessorius kreuzt und nachdem sie einen anastomotischen Faden zur II. dorsalen Wurzel abgegeben hat, verläuft sie peripherwärts als I. dorsale Wurzel, die eines macroscopischen Ganglions intervertebralis entbehrt, aber zwischen deren Bündeln schon intradural Ganglienzellenstränge sich befinden.

6. (Fig. 8.) Der Accessorius entspringt in der Höhe des V. Cervicalnerven, zwischen der II. und III. dorsalen Wurzel bestehen beiderseits einfache senkrechte Verbindungen.

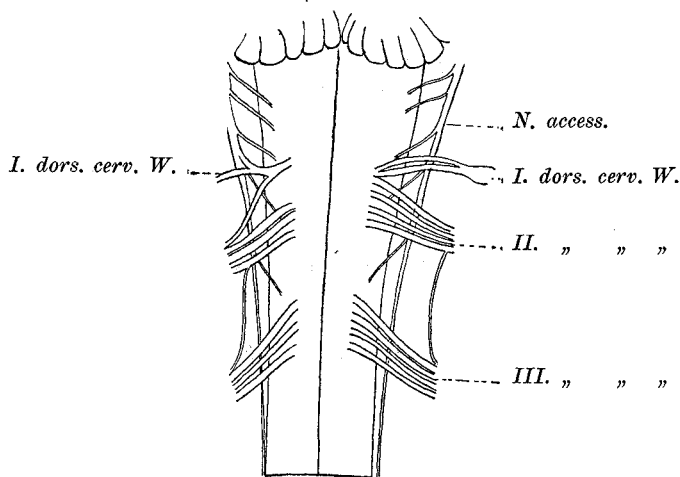


Fig. 8.

Auf der rechten Seite treten aus dem Rückenmarke unmittelbar oberhalb der II. dorsalen Wurzel zwei Wurzeln empor,

die dicht neben einander gelagert den Accessoriusstamm kreuzen und indem sie bei dem Durchtritte durch die Dura ein Ganglion bilden, repräsentieren sie die I. dorsale Wurzel.

Auf der linken Seite springt 3 mm proximalwärts von der II. dorsalen Wurzel ein ziemlich starkes Bündel hervor, welches medial vom Accessorius sich in einen zur II. dorsalen Wurzel absteigenden und in einen als I. dorsale Wurzel sich verhaltenden und deshalb den Accessoriusstamm kreuzenden Zweig spaltet; dieser Zweig gibt an den Accessorius einen Faden ab.

7. (Fig. 9.) Der Accessorius fängt auf beiden Seiten in der Höhe des IV. Halsnerven an.

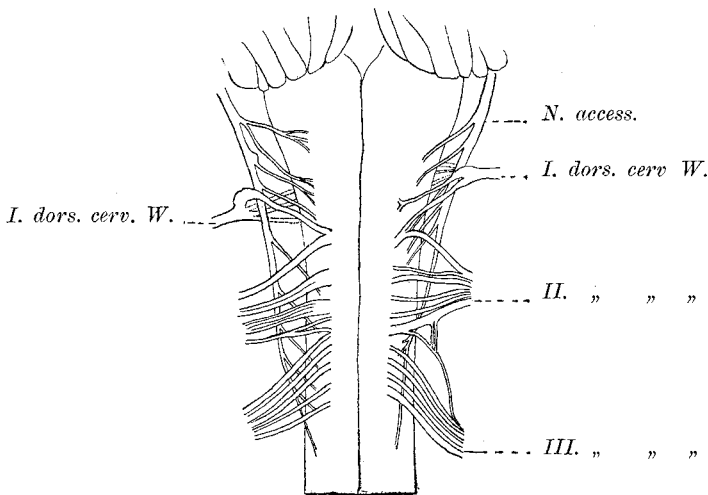


Fig. 9.

Auf der rechten Seite existiert eine durch drei feine Bündelchen gebildete Anastomose zwischen der II. und III. dorsalen Wurzel. Oberhalb der II. dorsalen Wurzel entspringen noch zwei Wurzeln: die distale ist ziemlich stark und teilt sich in einen absteigenden Zweig der sich der II. dorsalen Wurzel zugesellt und in einen aufsteigenden, der sich lateral vom Accessorius mit der proximalen verbindet, wobei es zur Bildung

einer Anschwellung kommt, die durch zahlreiche Ganglienzellen gekennzeichnet ist, und von welcher die I. dorsale Wurzel ihren Ursprung nimmt.

Auf der linken Seite entspringen proximalwärts von der II. dorsalen Wurzel dicht nebeneinander zwei Wurzeln, von welchen sich eine im bogenförmigen Verlaufe der zweiten anschliesst, wogegen die andere den Accessorius kreuzend ein Ganglion bildet und weiter als I. dorsale Wurzel sich verhält.

Der Accessorius zeigt an der Kreuzungsstelle auf seiner medialen Seite, wo sich eine Wurzel mit dem selben vereinigt, eine runde, prominierende Anschwellung, die (Fig. 10) oberflächlich aus fibrillaren Bindegewebe besteht, welches den Stamm sowie die Wurzel umschliesst; im Stamme findet man zerstreute Ganglienzellen, die an einer Stelle einen spindelförmigen Haufen bilden.

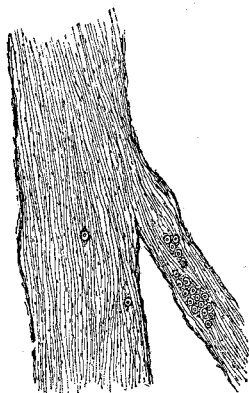


Fig. 10.

#### 8. Vom Accessorius, der beim IV.

Halsnerven heraustritt, geht beiderseits unter einen spitzen Winkel ein feiner Verbindungsfaden zur II. dorsalen Wurzel ab.

Auf der rechten Seite entspringt 5 mm oberhalb der II. dorsalen Wurzel eine sehr schwache Wurzel, die zwischen dem Accessorius und dem Ligamentum denticulatum gelegen über dessen Rand umbiegt und mit den ventralen Wurzeln den I. Spinalnerven konstituiert.

#### 9. (Fig. 11.) Der Accessorius reicht zum IV. Halsnerven.

Auf der rechten Seite ist eine senkrechte Anastomose zwischen der II. und III. dorsalen Wurzel. Oberhalb der II. dorsalen Wurzel entspringt vom verlängerten Marke eine Wurzel, die sich in einen zur zweiten verlaufenden Zweig und in einen stärkeren Zweig spaltet, der den Accessorius kreuzt, von dem-

selben einen schwachen Faden aufnimmt und die I. dorsale Wurzel bildet, welche zahlreiche Ganglienzellen enthält. Die proximalste Accessoriuswurzel bildet, bevor sie sich mit dem

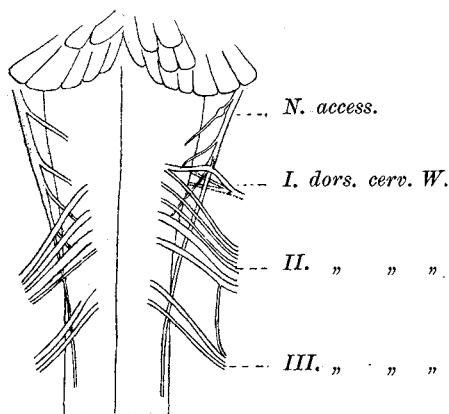


Fig. 11.

Stamme verbindet, ein kleines im Durchmesser 1 mm messendes Ganglion mit zerstreuten Ganglienzellen.

10. (Fig. 12.) Der Accessorius fängt beim IV. Cervicalnerven an.

Auf der rechten Seite treten aus der Ursprungsstelle der dorsalen Wurzeln oberhalb der zweiten 3 Wurzeln: die distale

ziemlich starke Wurzel wendet sich der II. dorsalen Wurzel zu und die sehr feine mittlere, einer Accessoriuswurzel sich anschliessende, entspringen von demselben Punkte; um

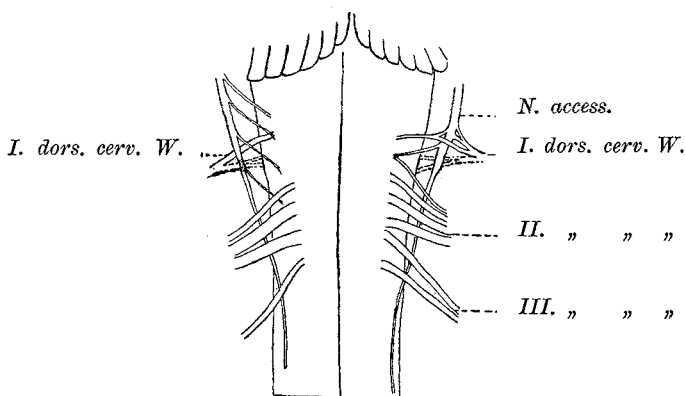


Fig. 12.

15 mm höher entspringt die stärkste, die einen Teil ihrer Fäden an den Accessoriusstamm abgibt, dann denselben kreuzt, wobei sich von der lateralen Seite des genannten Nerven zwei Ver-

stärkungsbündel derselben anschmiegen und dadurch wird die I. dorsale Wurzel gebildet.

In allen drei letzt angeführten Fällen fehlt auf der linken Seite die I. dorsale Wurzel vollständig.

### III. Die dorsale Wurzel des I. Cervicalnerven wird durch die II. dorsale Wurzel gebildet.

1. (Fig. 13.) Auf der rechten Seite reicht der Accessorius bis hinter die dorsale Wurzel des V. Halsnerven, seine Wurzeln nähern sich stark den Ursprungspunkten der dorsalen

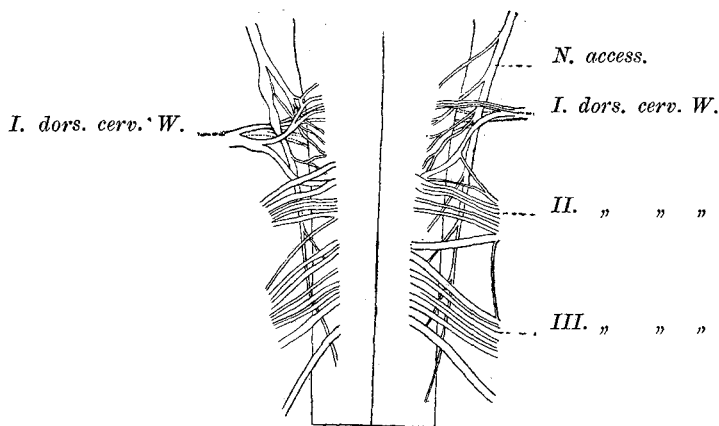


Fig. 13.

Wurzeln. Unter dem proximalsten Bündel der II. dorsalen Wurzel entspringen zwei Wurzeln, von welchen die feinere distale ventral von den übrigen Bündeln der genannten Wurzel verläuft, die stärkere emporsteigend mit der distalen anastomosiert. Aus derselben Austrittslinie entspringen 3 eigene Accessoriuswurzeln



und proximal endlich 3 sehr feine Bündelchen, die sich mit jener stärkeren verbinden und die I. dorsale Wurzel bilden.

Als ein Teil der II. dorsalen Wurzel manifestiert sich die I. dorsale Wurzel viel prägnanter auf der linken Seite; hier fängt der Accessorius etwas mehr proximal beim IV. Halsnerven an. Unter einem Bündel der II. dorsalen Wurzel steigt eine starke Wurzel empor, die weiter proximal an die laterale Seite des Accessorius gelangt. Oberhalb der II. dorsalen Wurzel treten aus einer etwas ventraler gelegenen Linie, als es die der dorsalen Wurzeln ist, viele sehr komplizierte Verhältnisse zeigende Bündeln empor: die distalsten tauchen fortschreitend in den Accessoriusstamm ein, die mittleren bilden einen ventral vom Accessorius verlaufenden Stamm, der sich dem oben beschriebenen, unter der II. dorsalen Wurzel austretenden Ast beilegt und zwar etwas mehr lateral als die dritte Gruppe von Wurzeln, von denen die proximalste mit den Accessoriuswurzeln anastomosiert. Es zeigt hier also die I. dorsale Wurzel verschiedene Provenienz: das stärkste Bündel ist ein Teil der II. dorsalen Wurzel, zwei Accessoriuswurzeln bilden eine Schlinge, durch welche der Stamm des genannten Nerven durchtritt; an der Vereinigungsstelle dieser Componenten findet man zahlreiche Ganglienzellen.

2. (Fig. 14.) Der Accessorius erreicht die Höhe des IV. Halsnerven. Zwischen den dorsalen Wurzeln bestehen einfache Verbindungszweige.

Auf der rechten Seite fehlt die I. dorsale Wurzel vollkommen. Oberhalb der II. dorsalen Wurzel entspringen von einer Linie, die zwischen der Ursprungsstelle der dorsalen Wurzeln und der Accessoriuswurzeln sich befindet, zwei Wurzeln, von welchen die distale im Accessorius sich verliert, von welchem lateral eine Verbindung zur II. dorsalen Wurzel verläuft, an dieser Stelle kommen wie im Accessoriusstamm so auch in der Wurzel Gruppen von Ganglienzellen vor, die medial eine

schwache Anschwellung bedingen. Die proximal abweichend entspringende Wurzel hat einen bogenförmigen Verlauf über den Accessorius hinweg auf seine laterale Seite, umschlingt den-

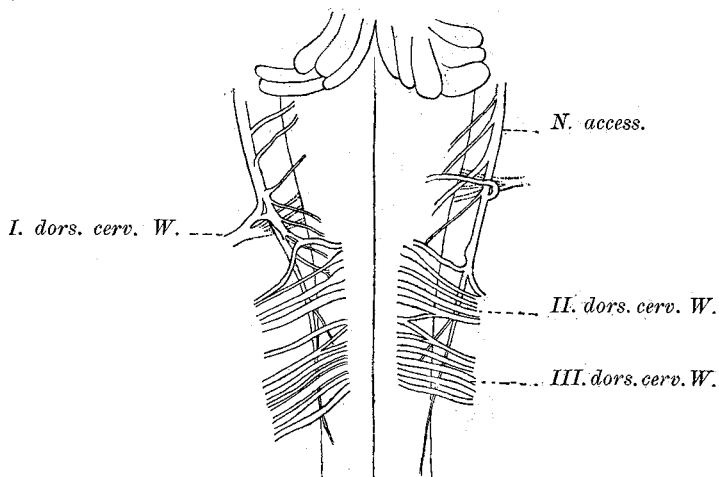


Fig. 14.

selben und verschwindet zwischen seinen Bündeln an seiner ventralen Seite.

Auf der linken Seite verläuft das proximalste Bündel der II. dorsalen Wurzel bogenförmig über den Accessorius, zu welchem sie einen Faden abgibt, und gesellt sich der II. dorsalen Wurzel zu. Etwas höher giebt der Accessorius lateral zwei Äste ab, die sich zur I. dorsalen Wurzel verbinden. Mikroskopisch (Fig. 15) sehen wir, dass die Nervenbündel der II. dorsalen Wurzel an der medialen Seite des Accessorius verlaufen und zwar zuerst von demselben durch Bindegewebe geschieden, welches proximalwärts sich verliert, sodass man die Wurzelfasern von denen des Accessorius nicht mehr unterscheiden kann; hier sprengt sich ein Drittel von Fasern ab, das ein mächtiges Ganglion an der medialen Seite des Accessorius gelegenes bildet; aus diesem Ganglion nimmt ein Bündel den Ursprung, welches mit dem Accessorius parallel verlaufend sich in zwei Teile

spaltet, die medial und lateral verlaufen, sich dabei einer Accessoriuswurzel anschliessend, die ohne Beziehung zu diesem Nerven über ihm als die I. dorsale Wurzel ihre Bahn einschlägt; zwischen den Nervenfasern sind einzeln oder gruppenweise Ganglienzellen zerstreut.

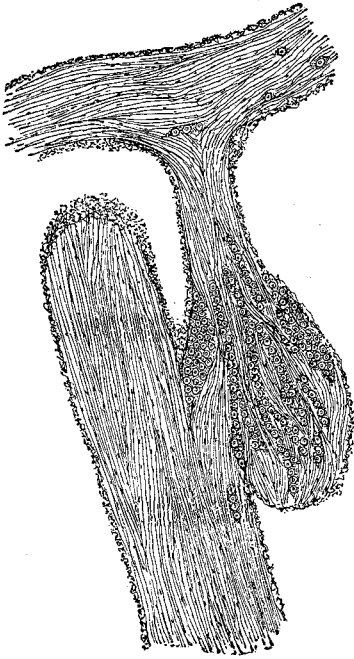


Fig. 15.

Man kann also annehmen, dass die I. dorsale Wurzel Fasern von der zweiten und von einer Accessoriuswurzel enthält.

3. (Fig. 16.) Auf der rechten Seite beginnt der Accessorius unter den IV. Cervicalnerven, wobei sich seine Wurzeln sehr stark den Ursprungspunkten der dorsalen Wurzeln genähert haben, 5 mm oberhalb der II. dorsalen Wurzel entspringt als ein feines Bündel die I. dorsale Wurzel.

Auf der linken Seite sind die Verhältnisse etwas komplizierter:

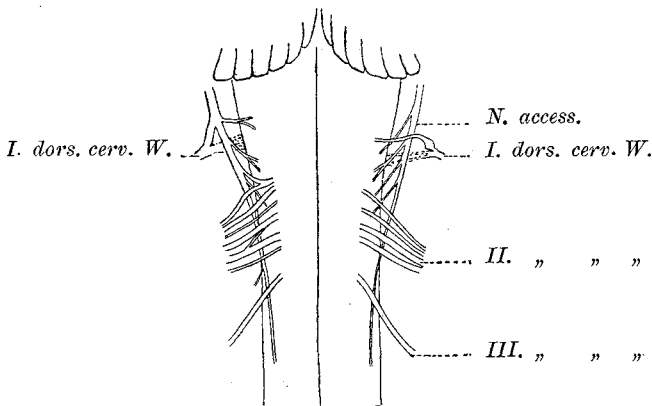


Fig. 16.

der Accessorius fängt bei dem III. Halsnerven an und giebt zum zweiten Zahne des Lig. denticulatum einen schwachen Ramus spinosus ab. Das proximalste Bündel der II. dorsalen Wurzel theilt sich in einen zum Accessorius aufsteigenden und einen zur II. dorsalen Wurzel verlaufenden Zweig. Etwas mehr proximal treten zwischen der Ursprungslinie der dorsalen und der Accessoriuswurzeln zwei feine Wurzeln aus, die mit dem Accessorius zusammenfließen; derselbe giebt dann lateralwärts die I. dorsale Wurzel ab.

#### IV. Die dorsale Wurzel des I. Halsnerven nimmt vom Accessorius ihren Ursprung.

1. (Fig. 17.) Der Accessorius fängt zwischen dem IV. und V. Halsnerven an.

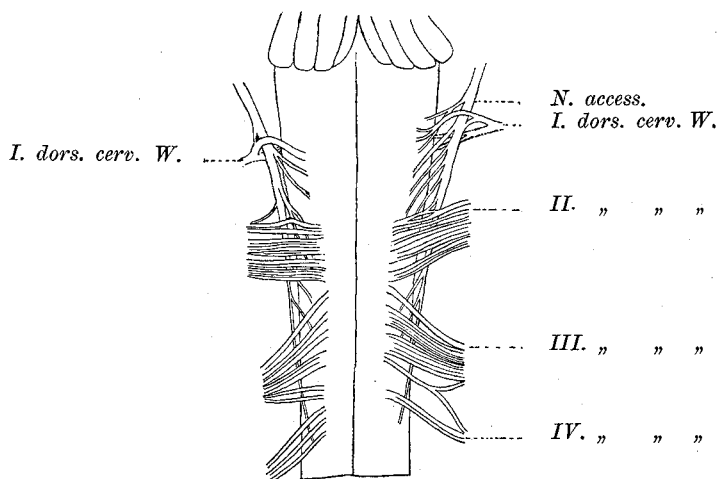


Fig. 17.

Auf der rechten Seite geht in den Accessorius ein Verbindungsfaden von der II. dorsalen Wurzel über, oberhalb welcher eine stärkere Wurzel und zwar etwas mehr dorsal, als die Ursprungslinie der dorsalen Wurzeln liegt, entspringt, die von der lateralen Seite des Accessorius ein Verstärkungsbündel aufnehmend, als I. dorsale Wurzel sich verhält. Das dieser Wurzel angehörende Ganglion ist makroskopisch unkennbar, ist aber mikroskopisch durch zahlreiche, hellgelb pigmentierte Ganglienzellen vertreten.

Auf der linken Seite anastomosiert der Accessorius mit der II. dorsalen Wurzel, von welcher ein Bündel den Accessorius etwas höher als die übrigen kreuzt, mit ihm in eine Verbindung eingeht und weiter peripherwärts als die I. dorsale Wurzel, die Ganglienzellen enthält, verläuft.

2. (Fig. 18.) Auf beiden Seiten beginnt der Accessorius bis beim VI. Halsnerven. Die eigene I. dorsale Wurzel fehlt

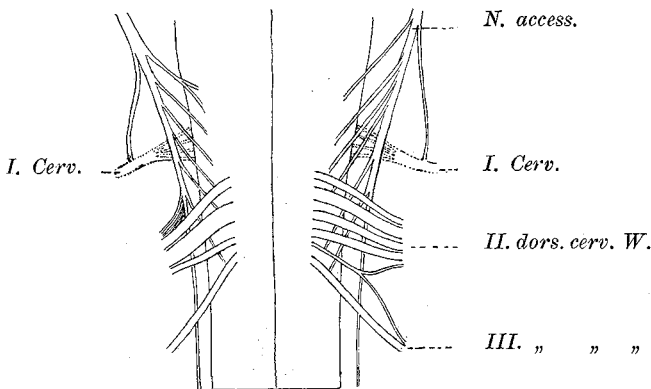


Fig. 18.

vollständig, es giebt aber der Accessorius sehr hoch, wo er sich an die Basis Ossis occipitis legt, einen Zweig ab, der distal und lateral verläuft, von der dorsalen Seite die Art. vertebralis umschlingt und an ihrer ventralen Seite sich mit den vorderen Wurzeln zu den I. Cervicalnerven verbindet; zwei schwache ventrale Wurzeln treten selbständig durch die Dura und ver-

binden sich dann mit dem I. Halsnerven. Makroskopisch fehlt das Ganglion intervert. I, Ganglienzellen sind aber nachweisbar.

Auf der linken Seite verlaufen 3 sehr feine Bündelchen lateral vom Accessoriusstamme zur II. dorsalen Wurzel.

3. (Fig. 19.) Der Accessorius reicht zwischen den IV. und V. Halsnerven.

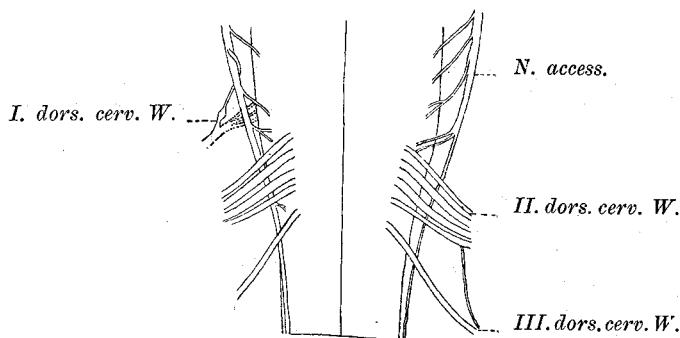


Fig. 19.

Rechts besteht eine senkrechte Anastomose zwischen der II. und III. dorsalen Wurzel. Die I. dorsale Wurzel fehlt.

Auf der linken Seite entspringt weit proximal vom Accessoriusstamm ein feines Bündel, welches distal verlaufend, von der medialen an die ventrale Fläche des Stammes sich wendet, dann lateral eine 1,5 mm lange Anschwellung mit zahlreichen Ganglienzellen bildet, von welcher die I. dorsale Wurzel ihren Ursprung nimmt.

4. (Fig. 20.) Der Accessorius erreicht die Höhe des III. Halsnerven.

Auf der rechten Seite bestehen komplizierte Verbindungen zwischen der zweiten und dritten. Das proximalste Bündel der II. dorsalen Wurzel geht medial in den Accessorius über, von dessen lateraler Seite ein Bündel sich zu den übrigen Bündeln der II. dorsalen Wurzel biegt und welches man teilweise als Fortsetzung jenes proximalsten halten kann und an welches die Gegenwart von Ganglienzellen im Accessoriusstamm

höchst wahrscheinlich zu beziehen ist. Proximalwärts zeigt der Accessorius eine Anschwellung, die durch Bindegewebe mit verkalkten Amyloidkörperchen aber auch durch mikroskopische Ganglien gebildet wird und von der die I. dorsale Wurzel hervorgeht

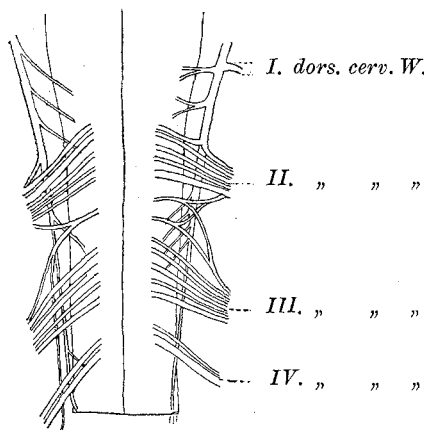


Fig. 20.

schwillt und von hier aus die I. dorsale Wurzel abgibt. Die proximalsten zwei Accessoriuswurzeln bilden eine kleine gangliöse Formation.

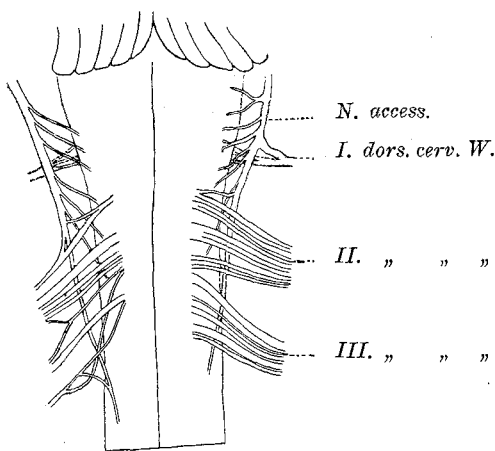


Fig. 21.

5. (Fig. 21.) Der Accessorius fängt in der Höhe des III. Halsnerven an.

Auf der rechten Seite verläuft gleich vom Rückenmarke ein Teil der II. dorsalen Wurzeln in den Accessorius, welcher in der Höhe des ersten Zahnes des Lig. denticul. an-

Mikroskopisch untersucht (Fig. 22) trifft man an der lateralen und etwas dorsalen Seite des Accessoriusstammes ein Ganglion an, an dessen Bildung sich das laterale Drittel des genannten Nerven beteiligt, in welches wenigstens teilweise die Fasern durch den Verbindungszweig aus der II. dorsalen Wurzel

übergangen waren. Von den Accessoriuswurzeln dringt eine mit Ganglienzellen versehene Wurzel fast unter einem rechten

Winkel ganz oberflächlich durch den Stamm durch ohne mit ihm irgendwelche Verbindung einzugehen und verliert sich in dem beschriebenen Ganglion, von welchen die I. dorsale Wurzel auftaucht. In einzelnen Accessoriuswurzeln befinden sich an verschiedenen Stellen zahlreiche Ganglienzellen.

Links fehlt die I. dorsale Wurzel gänzlich.

6. Der Accessorius reicht bis zum IV. Halsnerven. (Fig. 23).

Auf der rechten Seite giebt der Accessorius in der Höhe des I. Zahnes des Lig. denticul. lateralwärts einen Ast, der retrograd verlaufend ein spindelförmiges Ganglion mit zahlreichen Nervenzellen bildet und weiter

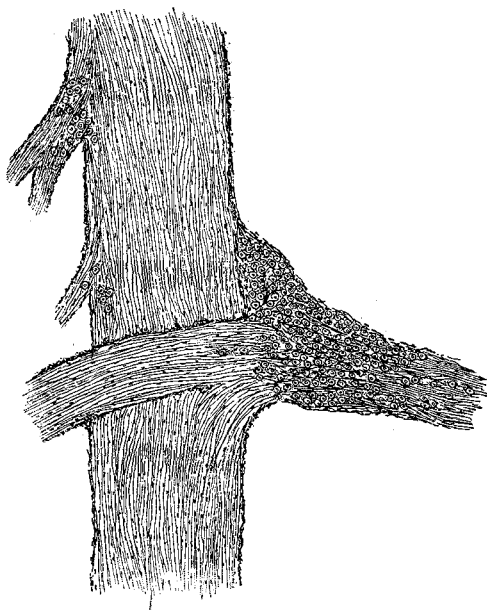


Fig. 22.

als die I. dorsale Wurzel sich verhält.

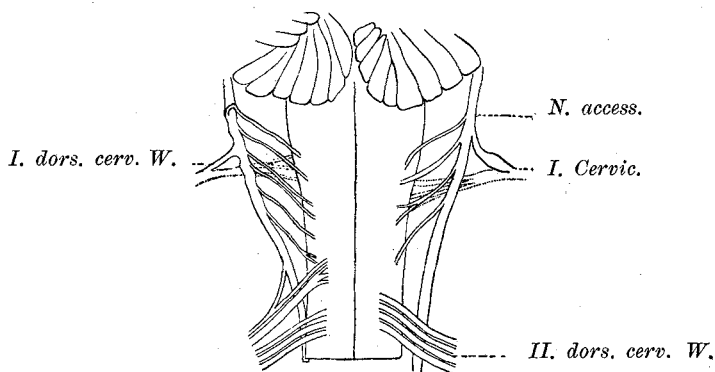


Fig. 23.



Auf der linken Seite anastomosiert der Accessorius mit der II. dorsalen Wurzel, hat dann einen spiralig gewundenen Verlauf mit verschiedenen gestalteten Anschwellungen, von welchen die I. dorsale Wurzel ihren Ursprung nimmt.

An einer Schnittserie sieht man (Fig. 24), dass die Uneben-



Fig. 24.

heit des Accessorius durch verdicktes Perineurium mit zahlreichen Corpora amylacea und durch mikroskopische Ganglien bedingt ist. An der Austrittsstelle der I. dorsalen Wurzel, die durch vom Centrum wie von der Peripherie kommende Fasern gebildet wird, sieht man ein mikroskopisches Ganglion, von welchem man Ganglienzellenstränge in die Peripherie verfolgen kann.

7. (Fig. 25.) Auf der rechten Seite tritt der Accessorius unmittelbar unter der III. dorsalen Wurzel, zwischen welcher und der II. eine einfache Anastomose ist. Oberhalb der genannten Wurzel

steigt eine schwache Wurzel empor, welche teilweise sich in den Accessorius verliert, teilweise sich zur II. dorsalen Wurzel biegt. Die zum Accessorius verlaufende verbindet sich mit einer Accessoriuswurzel; es entstehen hier komplizierte Verhältnisse, die in der Figur nachzusehen sind. Der Accessorius giebt etwas höher die I. dorsale Wurzel ab, in welcher aus Schnittserie (Fig. 26) Fasern ersichtlich sind, die von der lateralen Seite des Accessorius proximodistal sich abspalten und Fasern, die von medialer Seite verlaufend, den Accessoriusstamm kreuzen und wahrscheinlich dem proximalsten Bündel der II. dorsalen

Wurzel angehören. Oberhalb der Ursprungsstelle der I. dorsalen Wurzel ist der Accessorius verdickt und spiralig gewunden, was teils durch stark entwickeltes Perineurium mit zahlreichen

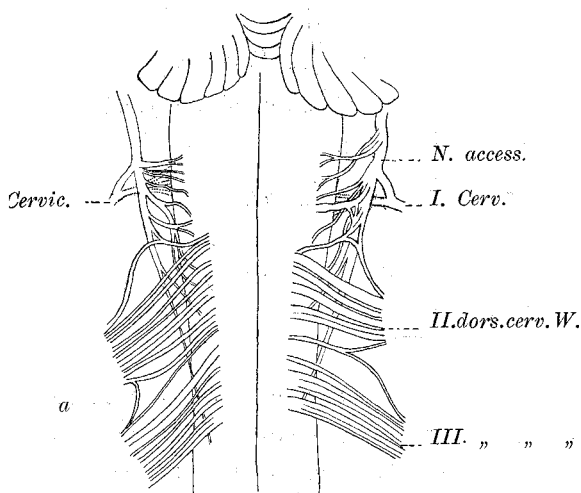


Fig. 25.

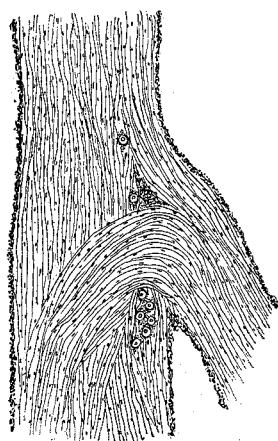


Fig. 26.

Corpora amylacea, teils durch vielfältiges Geflecht von Nervenfasern bedingt ist, wozu besonders zwei Accessoriuswurzeln, die auf der betreffenden Stelle den Nervenstamm umschliessen, beitragen. An der Abgangsstelle der I. dorsalen Wurzel befinden sich mit den Nervenfasern parallele Ganglienzellenstränge.

Auf der linken Seite beginnt der Accessorius bis beim IV. Halsnerven; zwischen der II. und III. dorsalen Wurzel ist eine senkrechte Verbindung (a). Das proximalste Bündel der II. dorsalen Wurzel verhält sich so wie auf der rechten Seite und auch der Accessorius giebt die I. dorsale Wurzel ab.

8. (Fig. 27.) Der Accessorius reicht bis zum V. Halsnerven.

Auf der rechten Seite verbindet sich der Accessorius mit der II. dorsalen Wurzel, oberhalb welcher einige Accessoriuswurzeln fast unter einem rechten Winkel vom Rückenmarke entspringen; der Stamm zeigt hier durch Bindegewebe bedingte

Anschwellungen. Wo die Art. vertebralis durch die Dura mater tritt, liegt der Accessorius derselben hart an und giebt die I. dorsale Wurzel ab.

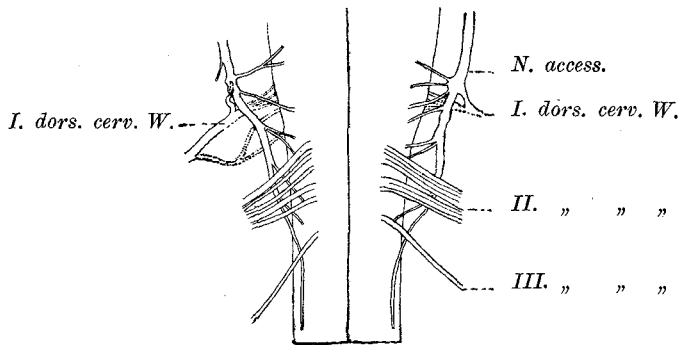


Fig. 27.

Auf der linken Seite ist das Arrangement der Accessoriuswurzeln dasselbe wie rechts und ebenfalls ist die Stelle wo sie in den Stamm übergehen, etwas verdickt; von ventraler Seite dieser Anschwellung nimmt die I. dorsale Wurzel ihren Ursprung.

Das distalste Bündel der I. ventralen Wurzel steigt über den Rand des Lig. denticulatum dorsal und schliesst sich einem ventralen zwischen der II. und III. Wurzel selbständig austretenden Bündel an, die zusammen ein Stämmchen bilden, welches viel dorsaler als die übrigen durch die Dura durchtritt und sich mit dem I. Halsnerven verbindet.

## V. Kombinierte Fälle.

1. (Fig. 28.) Der Accessorius verlässt das Rückenmark in der Höhe des III. Cervicalnerven.

Auf der rechten Seite ist zwischen der II. und III. dorsalen Wurzel eine einfache gabelförmige Anastomose und lateral giebt

der Accessorius an die erstgenannte Wurzel einen Verstärkungs-  
zweig ab. In der Ursprungslinie der dorsalen Wurzeln ent-  
springt 4 mm oberhalb der zweiten ein schwaches in den Acces-

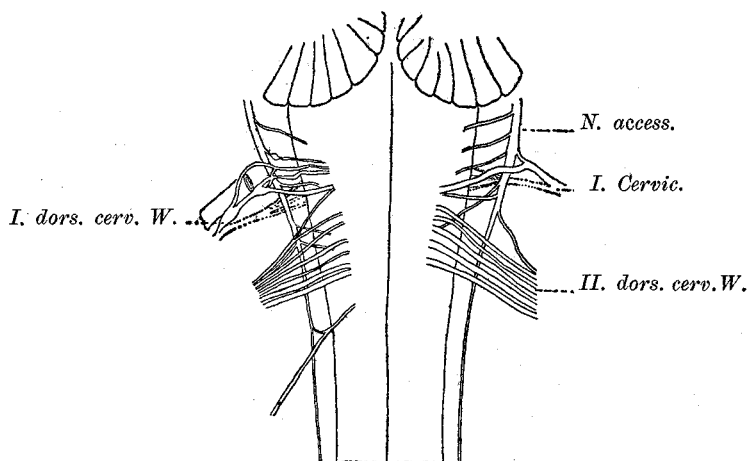


Fig. 28.

sorius übergehendes Bündel und ein starkes, welches leicht  
wellenförmig den Accessorius kreuzt, von diesem einen Ast auf-  
nimmt und weiter als die I. dorsale Wurzel sich verhält.

Auf der linken Seite entspringen oberhalb der II. dor-  
salen Wurzel noch 4 Bündel: das distalste unmittelbar über der  
zweiten austretende, und die zwei mittleren verbinden sich zur  
I. dorsalen Wurzel; das proximalste schwache Bündel giebt an  
den gemeinschaftlichen Stamm der zwei mittleren einen Ver-  
bindungsast ab, nimmt von der lateralen Seite des Accessorius  
einen Verstärkungsast auf und tritt oberhalb der Arteria  
vertebralis selbständig durch, im weiteren Verlaufe ventral von  
der Arterie sich dem I. Halsnerven anschliessend.

Es wird also die I. dorsale Wurzel durch selbst-  
ständig aus dem Rückenmarke austretende  
Bündel und Verstärkungsast vom Accessorius  
gebildet.

2. (Fig. 29.) Der Accessorius fängt in der Höhe zwischen dem II. und III. Halsnerven an.

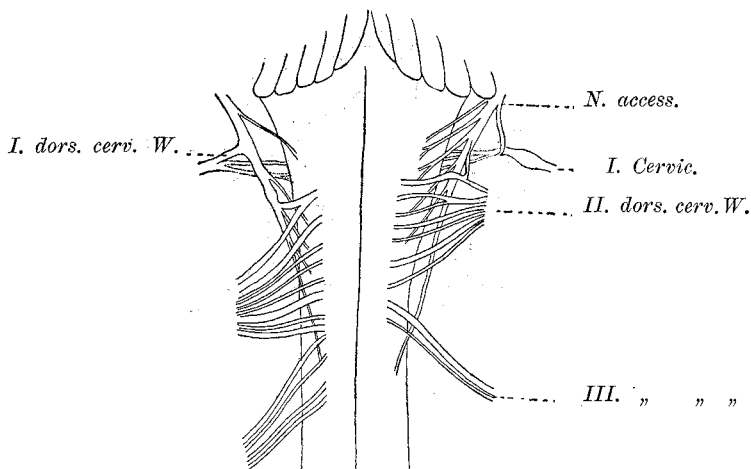


Fig. 29.

Auf der rechten Seite ist das oberste Bündel der II. dorsalen Wurzel mit dem Accessorius durch einen langen disto-proximal verlaufenden Ast verbunden. Wo der Accessorius die Art, vertebralis kreuzt, giebt er lateral die I. dorsale Wurzel ab.

Auf der linken Seite spaltet sich auch vom proximalsten Bündel der II. dorsalen Wurzel ein Teil zum Accessorius ab, der etwas verdickt einen uneben conturierten grauroten Ast abgiebt, der über den Rand des Lig. denticul als die I. dorsale Wurzel hinwegzieht.

Jene Verdickung des Accessorius ist durch die Anwesenheit eines grossen Ganglion, das von der medialen an die laterale Seite den Stamm schief durchzieht und bis zwischen die Nervenbündel der I. dorsalen Wurzel hinreicht, bedingt. (Fig. 30.) Im Accessorius sieht man nur ein ganz schwaches Bündel, das ohne Ganglienzelleninterpolation an der medialen Seite des Stammes verläuft.

An der Bildung der I. Wurzel beteiligen sich also das proximalste Bündel der II. dorsalen Wurzel und einige Accessoriusfasern.

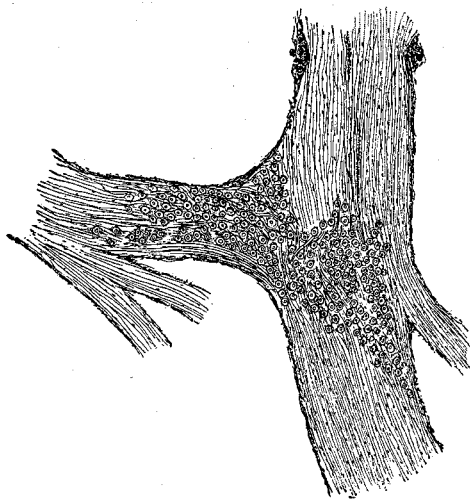


Fig. 30.

3. (Fig. 31.) Auf der rechten Seite reicht der Accessorius bis distal von dem II. Cervicalnerven; in der Höhe des

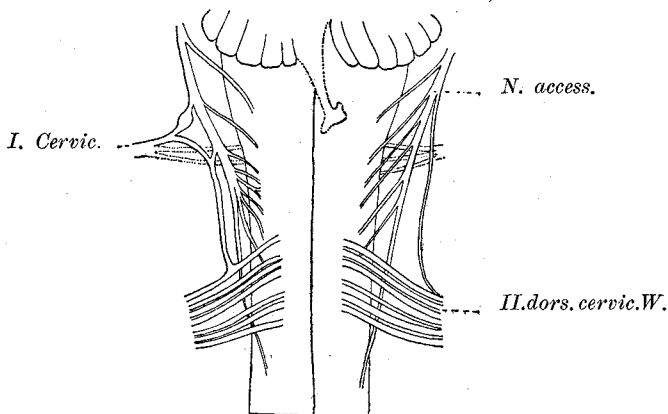


Fig. 31.

I. Zahnes des Lig. denticul. geht von der lateralen Seite des Accessorius ein feines Bündelchen an die II. dorsalen Wurzel ab. Die I. dorsale Wurzel fehlt.

Auf der linken Seite entspringt der Accessorius in der Höhe des III. Cervicalnerven.

Vom proximalen Bündel der II. dorsalen Wurzel steigt ein Ast hinauf, der in der Höhe der ventralen Wurzeln des I. Halsnerven sich teilt, der mediale Zweig geht in den Accessorius über, der laterale verbindet sich mit einem höher vom Accessorius kommenden Bündel, das ein Ganglion besitzt. Dadurch wird die I. dorsale Wurzel gebildet.

Dieses Ganglion (Fig. 32) hat an seiner dorsalen Seite eine grössere Menge eines konzentrisch angeordneten fibrillären Bindegewebes mit zahlreichen Amyloidkörperchen, Ganglienzellen reichen in Streifen und einzeln zerstreut bis in den Accessorius und in die von der II. dorsalen Wurzel kommende Anastomose.

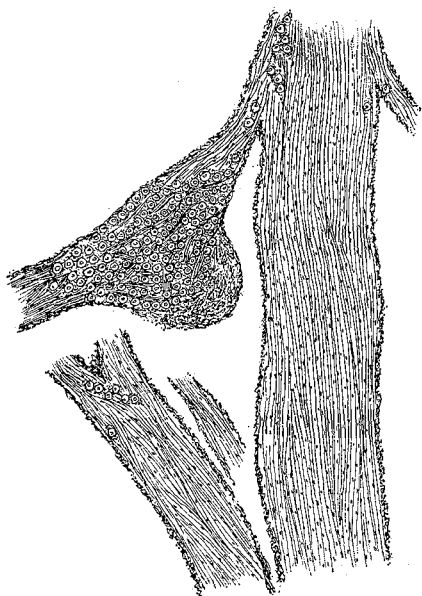


Fig. 32.

Es wird also die I. dorsale Wurzel durch Bündel von der II. dorsalen Wurzel und vom Accessorius stammende konstituiert.

Im Sulcus longit. post. des Rückenmarkes befand sich

ein birnförmiges Gebilde, welches stark adhäririerte, eine graurote Farbe zeigte und stielartig bis an die Oberfläche des Cerebellum reichte; histologisch untersucht zeigte es eine Zusammensetzung von Pialgewebe mit zerstreuten Nervenfasern.

4. (Fig. 33.) Der Accessorius fängt in der Höhe des IV. Cervicalnerven an.

Auf der rechten Seite besteht eine komplizierte Anastomose zwischen der II. und III. dorsalen Wurzel. Die I. dorsale Wurzel wird durch das proximalste Bündel der

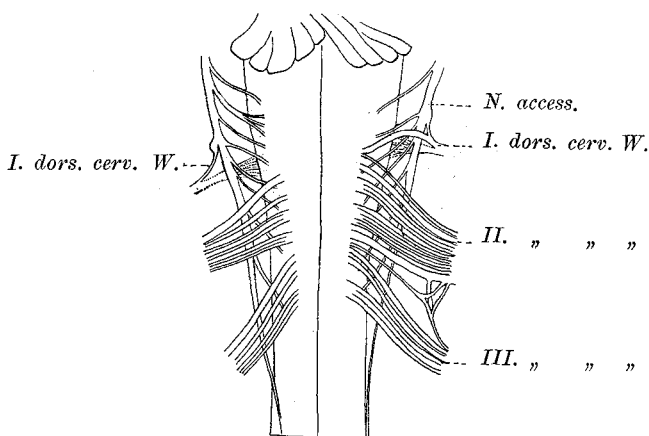


Fig. 33.

II. dorsalen Wurzel, welches durch einige Fasern vom Accessorius verstärkt wird, gebildet; der Accessorius zeigt eine bindegewebige Anschwellung.

Auf der linken Seite sind sehr einfache Verhältnisse: auf der lateralen Seite des Accessorius sieht man eine gangliöse Formation, die oberflächlich durch Bindegewebe mit Amyloidkörperchen, in der Tiefe durch Anhäufung von Ganglienzellen bedingt ist, und von welcher die I. dorsale Wurzel entspringt.

5. (Fig. 34.) Der Accessorius beginnt beim IV. Cervicalnerven.

Auf der rechten Seite treten oberhalb der II. dorsalen Wurzel, aus derselben Linie wie diese, 3 feine Bündel, welche bald zu einem Stamme zusammenfließen und eine Anastomose an den Accessorius abgeben, nachdem dieser Stamm den Accessorius gekreuzt hat, verbindet er sich mit einer Accessoriuswurzel, die bogenförmig verläuft und zum Accessorius einen Faden abgehen lässt; an der Verbindungsstelle begegnet man



einem Ganglion, von welchem die I. dorsale Wurzel ihren Ursprung nimmt, in welcher also Fasern vom Accessorius und von der II. dorsalen Wurzel enthalten sind.

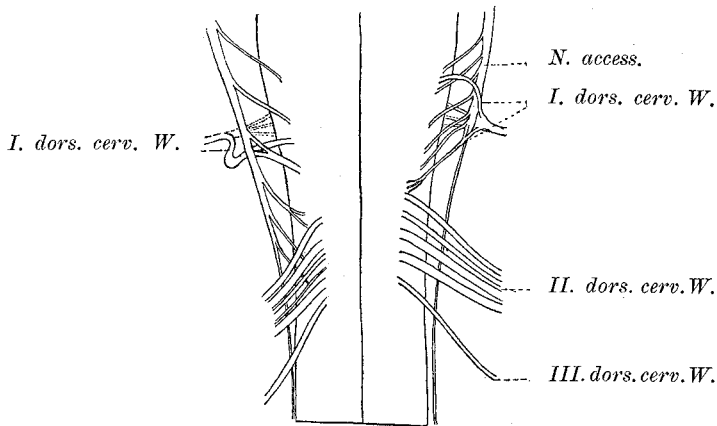


Fig. 34.

Auf der linken Seite zeigen zwei Accessoriuswurzeln einen eigentümlichen Verlauf: die distale giebt einen Zweig an den Accessorius ab, gelangt dann, sowie auch die proximale an die ventrale Seite des genannten Nerven, bildet am Rande des Lig. denticul. oberhalb seines II. Zahnes ein Ganglion mit zahlreichen Ganglienzellen, von welchem die I. dorsale Wurzel bogenförmig mit medial gerichteter Convexität entspringt.

Das eigentliche Ganglion intervertebrale I. fehlt makroskopisch beiderseits.

6. (Fig. 35.) Der Accessorius entspringt hier ebenfalls in der Höhe des IV. Cervicalnerven.

Auf der rechten Seite bezieht die I. dorsale Wurzel ihre Elemente von der lateralen Partie des Accessoriusstammes.

Auf der linken Seite kommt vom Rückenmarke oberhalb der II. dorsalen Wurzel eine starke Wurzel hervor, die sich in zwei dorsoventral übereinander gelegenen Äste teilt: der dorsale

Ast kreuzt den Accessorius als die I. dorsale Wurzel, die vor dem Durchtritte durch die Dura mater ein Ganglion bildet, dessen Kapsel von vielen Amyloidkörperchen durchsetzt ist und welches zahl-

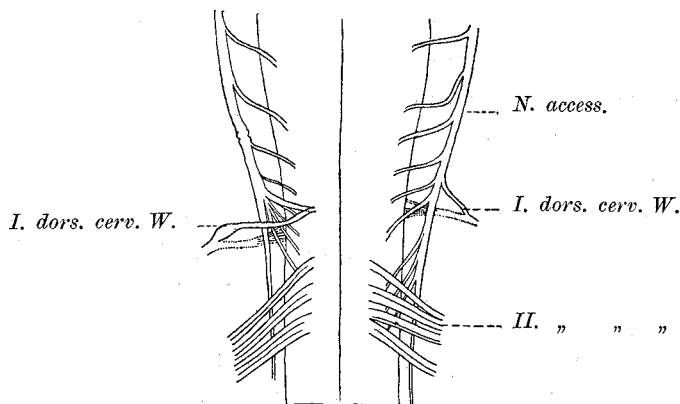


Fig. 35.

reiche pigmentierte Ganglienzellen enthält; der ventral gelegene Ast geht in den Accessorius über, dessen Stamm proximal mit ringförmigen Einschnürungen und unregelmässigen Knötchen versehen ist, die aus Bindegewebe zusammengesetzt sind.

7. (Fig. 36). Der Accessorius reicht bis zum VI. Halsnerven hinab.

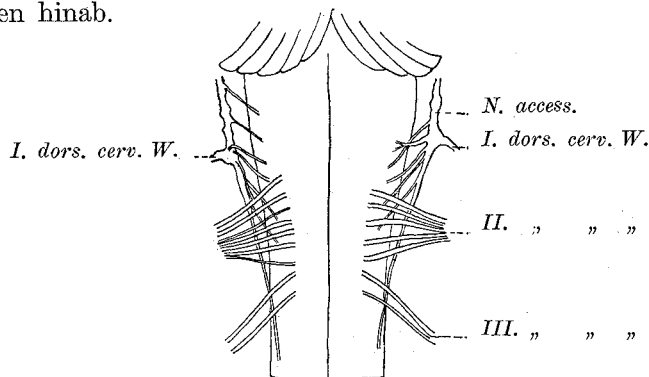


Fig. 36.

Auf der rechten Seite bilden einige Accessoriuswurzeln 2 Stämme, an deren Verbindungsstelle mit dem Accessorius eine Anschwellung entsteht, die Ganglienzellen enthält und von

welcher die I. dorsale Wurzel ihre Fasern bezieht; oberhalb dieser Stelle sind am Accessorius ähnliche Gebilde wie im Falle 6 geschildert wurde.

Auf der linken Seite beteiligt sich an der Bildung der I. dorsalen Wurzel die zweite und zwar dadurch, dass sie einen Teil der Fasern vom proximalsten ihrer Bündel an den Accessorius abgibt, der dann von seiner lateralen Seite die genannte Wurzel entspringen lässt. Auch hier findet man verschiedenartig gestaltete maulbeerförmige Excrescenzen.

8. (Fig. 37.) Der Accessorius reicht zum III. Cervicalnerven.

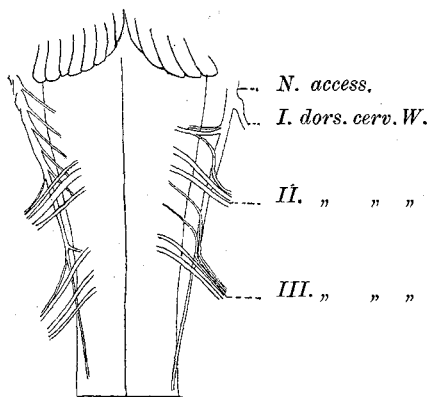


Fig. 37.

Auf der rechten Seite verlaufen zwei feine Bündel, die zwischen der II. und III. dorsalen Wurzel vom Rückenmark entsprangen, eine Strecke weit in der Accessoriusscheide, und schliessen sich, diese verlassend, der III. dorsalen Wurzel an. Der Accessorius anastomosiert mit der II. dorsalen Wurzel, oberhalb

welcher etwa 5 mm eine Wurzel, die man als der ersten angehörend ansehen muss, zu sehen ist, die teilweise mit einer Accessoriuswurzel in diesen übergeht, teilweise retrograd eine Strecke weit im Accessoriusstamme verborgen verläuft und dann sich der II. dorsalen Wurzel zugesellt. Etwas proximaler ist eine gangliöse Anschwellung des Accessorius sichtbar, in welcher zahlreiche Ganglienzellen vorkommen und aus der die I. dorsale Wurzel ihren Ursprung nimmt; diese wird also durch eine Wurzel, die selbständig vom Rückenmark kommt und dem Accessorius sich eng anschliesst, und durch Fasern des Accessorius konstituiert.

Auf der linken Seite fehlt die I. dorsale Wurzel vollkommen.

9. Der Accessorius tritt in der Höhe des IV. Cervicalnerven heraus. Beiderseits bestehen zwischen den dorsalen Wurzeln einfache gabelförmige mit distoproximal verlaufenden kombinierte Anastomosen. Wo gewöhnlich die I. dorsale Wurzel entspringt, nehmen ihren Ursprung zwei Bündel, die aber nicht an der unteren Seite der Art. vertebralis verlaufen, sondern bis an die II. dorsale Wurzel herabtreten.

Auf der linken Seite giebt nebst dem der Accessorius in der Höhe des I. Zahnes des Lig. denticul. ein feines Bündelchen ab, welches sich wie die I. dorsale Wurzel verhält.

Es wird also beiderseits die I. dorsale Wurzel selbständig gebildet, aber dieselbe verläuft insofern abnormal, als sie sich der II. dorsalen Wurzel anschliesst und so zu ihrer peripheren Endverzweigung gelangt; ausserdem verhalten sich einige Accessoriusfasern wie die I. dorsale Wurzel.

---

### Schlussfolgerungen.

---

1. Der Accessorius entspringt gewöhnlich in der Höhe des IV. Halsnerven, die Ursprungslinie seiner Wurzeln nähert sich distal jener der dorsalen Wurzel der Spinalnerven. Die Accessoriuswurzeln zeigen nicht immer einen schräg aufsteigenden Verlauf, sondern können in den Stamm auch unter einem rechten Winkel übergehen, ja sie können sogar retrograd vom verlängerten Marke in denselben herabsteigen.

2. Die dorsale Wurzel des I. Cervicalnerven tritt entweder in der Ursprungslinie übriger dorsaler Wurzeln aus oder etwas

mehr ventral, indem sie sich den Accessoriuswurzeln nähert; ihre Bündel sind immer viel schwächer und viel geringer an der Zahl als bei den anderen Halsnerven. Obzwar diese Wurzel rudimentär entwickelt sein kann, ja sogar gänzlich fehlen kann, kann doch diese auffallende Erscheinung nicht im Sinne Froriep's, dass in der Occipitalregion bei Säugerembryonen und also auch beim Menschen eine Reduktion und regressive Metamorphose per proximalsten Wirbelanlagen, welche mit dem Untergang der zugehörenden dorsalen Wurzeln sammt ihren Ganglien verbunden ist, vor sich geht, beantwortet werden, und zwar aus folgenden Gründen:

- a) die dorsale Wurzel des I. Cervicalnerven kann durch Wurzeln, die den Accessoriuswurzeln ganz analog sich verhalten, ersetzt werden; diese Wurzeln verlaufen gewöhnlich dorsal, seltener ventral über den Accessorius hinweg; die genannte Wurzel kann weiter durch Bündel, die direkt vom Accessoriusstamme entstehen, gebildet werden. Es ist selbstverständlich, dass in solchen Fällen gewiss der Accessorius Elemente sensitiver Natur enthält, welche Meinung durch folgende Beweise gestützt wird:
  - a) wie in den spinalen, so auch in den bulbären Accessoriuswurzeln kommen Ganglienzellen vor, besonders in jenen, welche die I. dorsale Wurzel substituieren;
  - β) an der Abgangsstelle jener Bündel, die peripher als die I. dorsale Wurzel sich verhalten, kommen nicht nur mikroskopische Ganglienzellengruppen, sondern auch makroskopische Ganglien vor;
  - γ) dass wirklich der Accessorius sensitive Fasern enthält, dafür sind am wichtigsten jene Fälle, wo der betreffende Nerv nicht die geringsten Beziehungen zu den dorsalen Wurzeln in seinem extramedullaren Verlaufe zeigt, und wo man doch wie in den Wurzeln,

so auch im Stamme einzelne Ganglienzellen oder sogar spindelförmige Ganglien nachweisen kann; dieser Umstand lässt sich absolut nicht mit der für rein motorisch gehaltenen Natur der Nerven vereinbaren;

- δ) der Accessorius anastomosiert mit der II. und III. dorsalen Wurzel und da muss man einen gegenseitigen Faseraustausch zulassen.
- b) die dorsale Wurzel des I. Cervicalnerven kann durch Bündel, die von der II. dorsalen Wurzel abstammen, vertreten werden;
- c) die dorsale Wurzel des I. Cervicalnerven enthält Fasern verschiedener Provenienz.

3. Das Ganglion intervertebrale primum kann makroskopisch sehr oft fehlen.

4. Verschiedene Formationen — Anschwellungen, Einschnürungen, spiraler Verlauf —, die sehr oft am Accessorius und seinen Wurzeln vorkommen, kann man nicht immer für wirkliche Ganglien erklären, weil sie aus verdicktem Bindegewebe mit eingelagerten Corpora amylacea zusammengesetzt sind; ähnliche Gebilde findet man auch an dorsalen Wurzeln.

5. Zwischen den dorsalen Wurzeln der Halsnerven existieren verschiedenartige Anastomosen.

6. Die beiderseitigen Verhältnisse sind oft bei demselben Individuum incongruent.

