DIE

ARTERIEN DES VERLÄNGERTEN MARKES

VOM ÜBERGANG BIS ZUR BRÜCKE

VON

Prof. Dr. A. ADAMKIEWICZ.

(Mit 3 Tafeln.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 2. APRIL 1890.)

Digitized by the Harvard University, Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Einleitung.

Unsere Kenntniss des Verlaufes der Blutgefässe im verlängerten Mark steht mit derjenigen der anatomischen Structur und der krankhaften Veränderungen dieses Organes nichts weniger, als auf gleicher Höhe.

Während die Feststellung des Faserverlaufes im verlängerten Marke die Aufmerksamkeit der Forscher schon seit geraumer Zeit fesselt, hat sie die Frage der Vascularisation dieses so wichtigen Organes so wenig anzuziehen vermocht, dass bis heute erst ein einziger Autor den Muth gefunden hat, sich auf dieses so vernachlässigte Gebiet zu wagen.

Duret,[1] dem der Ruhm dieses Verdienstes gebührt, hat an der Hand einer ausführlichen Literaturübersicht, in der Namen wie Rysch, Heuermann, Haller, Vicq d'Azyr, Willis, Sappey und Cruveilhier, Ekker, Luschka, Koelliker, Lockhart-Clarke repräsentirt sind, gezeigt, dass ein genaueres Studium des Blutgefässverlaufes im verlängerten Mark zur Zeit noch vollkommen originell sei.

Indem er selbst dieses Studium aufnahm, theilte er seine Aufgabe in zwei Hälften: 1. in die Feststellung der an der Oberfläche des verlängerten Markes sichtbaren Gefässe und Gefässchen und 2. in die Darstellung der mikroskopischen Capillarbezirke der Medullarsubstanz.

Von den Oberflächengefässen des verlängerten Markes gibt Duret eine ausserordentlich sorgfältige Beschreibung. Dagegen ist sein Versprechen bezüglich des andern Theiles der geplanten Arbeit („L'examen microscopique des capillaires du bulbe sera l'objet d'une description spéciale avec planches à l'appui") leider nicht zur Ausführung gekommen, — wie eine briefliche Mittheilung des Autors es mir noch besonders bestätigt.

[1] Sur la distribution des artères nourricières du bulbe rachidien. Archives de physiologie normale et pathologique. Paris 1873, p. 77.

Und so besteht eine recht ansehnliche Lücke in unserer Kenntniss von dem Gefässverlauf in einem der wichtigsten Theile des Centralnervensystems noch heute unverändert fort.

Wenn diese Lücke auszufüllen ich hiermit den Versuch wage, so geschieht das vor Allem deswegen, weil meine Untersuchungen über den feineren Gefässverlauf im Rückenmark [1] die neuen Untersuchungen als eine natürliche Fortsetzung inducirten, weil anderseits die Fortschritte in der Kenntniss gewisser Krankheitsprocesse des Rückenmarkes, die durch die genauere Feststellung des Gefässverlaufes in demselben anerkanntermassen gewonnen worden sind, [2] für das neue Unternehmen einen ganz natürlichen Hebel bilden mussten, und weil endlich die Feststellung der Ernährung jenes Theiles des Nervensystems, welcher die wichtigsten Lebensfunctionen birgt, für alle Zweige der medicinischen Wissenschaften von grösstem und höchstem Interesse sein muss. — Somit wird sich diese Arbeit mit der Vascularisation eines Stückes des Centralnervensystems beschäftigen, das im Ganzen nur 1·4 *cm* in der Länge und fast ebenso wenig in der mittleren Breite misst.

Die Arterien des verlängerten Markes.

I. Das äussere Gefässnetz.

Duret beschreibt genauer die beiden Aa. vertebrales, die aus dem Zusammenfluss derselben entstehende A. basilaris mit ihren Zweigen (den Aa. cerebellares mediae, superiores und posteriores) und erwähnt die Aa. cerebellares inferiores und Aa. spinales anteriores als Seitenäste der Vertebralarterien.

Aus diesen gröberen Gefässen entspringen nach Duret drei Kategorien von Zweigen, die das Nervengewebe ernähren — artères nourricières du bulbe — und zwar:

1. Wurzelarterien; — sie gehen an die aus dem verlängerten Mark entspringenden Wurzeln.

2. Kernarterien; — diese gelangen zu den im vierten Ventrikel befindlichen Kernen und treten durch die Mittelfurche des verlängerten Markes in dessen Substanz ein, und

3. Arterien für die übrigen Bestandtheile des verlängerten Markes (Oliven, Pyramiden, Corpora restiformia).

Am verlängerten Mark vom Übergang bis zur Brücke (Charcot's [3] bulbe inférieur) ist nach Duret die Gefässvertheilung folgende:

Die Wurzelarterien gehen von den Aa. vertebrales aus und versorgen speciell die aus dem unteren Bulbus austretenden Nervenwurzeln: Facialis, Acusticus, Glossopharyngeus, Vagus, Accessorius und Hypoglossus.

Die Kernarterien des unteren Bulbus entspringen aus der oder den vorderen Spinalarterien, je nachdem eine oder deren zwei existiren, in einer Ausdehnung von 3—4 *cm*. Sie verlassen deren Stamm unter rechtem Winkel, treten in die mediale Spalte des Bulbus ein, bilden so in der Tiefe dieses Spaltes eine Art in der sagittalen Ebene liegender Leiter und enden unter dem Boden des vierten Ventrikels.

Ausserdem senden die Spinalarterien noch einige seitliche Ästchen für die unteren Theile der Pyramiden und der Oliven ab.

Soweit Duret.

Ich möchte zu dieser Beschreibung noch Folgendes hinzufügen.

So klein das Gebiet ist, das dem unteren Bulbus angehört, so reich ist, seiner functionellen Bedeutung entsprechend, das Netz von Gefässen, das seine Oberfläche umspinnt.

---

[1] Die Blutgefässe des menschlichen Rückenmarkes. Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wiss. Wien 1881, Bd. LXXXIV und 1882, Bd. LXXXV.

[2] Vergl. Adamkiewicz, Die generativen Krankheiten des Rückenmarkes. Stuttgart 1888. Enke. — Derselbe: Die Pachymeningitis hypertrophica und der chronische Infarct des Rückenmarkes. Wien 1890. Hölder.

[3] Duret a. a. O.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ich habe dieses Netz in meiner Arbeit [1] über die Oberflächenvascularisation des Rückenmarkes genauer beschrieben und abgebildet und kann deshalb, indem ich auf jene Arbeit verweise, mich hier auf folgende kurzen Angaben beschränken.

Das obere Ende der beiden Vertebralarterien, — jene schräg nach oben und innen über die vordere Fläche des Bulbus verlaufenden Abschnitte desselben, welche an der ersten Halswurzel die Dura mater durchbrechen und am hinteren Rande der Brücke sich zur Basilararterie vereinigen, — sie sind die Blutgefässstämme, aus welchen der untere Bulbus sein ganzes Blut bezieht.

A. Vordere Fläche.

Für die vordere Fläche des Bulbus entspringen aus den einander zugekehrten Seiten der Vertebralarterien, und zwar dicht unter dem Winkel, den sie an der A. basilaris mit einander bilden, gewöhnlich zwei, — zuweilen erleidet jedoch diese Regel eine Ausnahme — arterielle Stämmchen, die, nachdem sie bis zur vorderen Fissur einander entgegengekommen sind, an der Mittellinie des Rückenmarkes nach unten sich wenden und bald sich einander nähernd, bald von einander sich entfernend, mit den entgegenströmenden Stämmchen der ersten der von mit sogenannten „Spinalarterien" etwa in der Mitte des Halsmarkes zusammenfliessen.

Ich habe diese Stämmchen als Aa. vertebro-spinales anteriores bezeichnet, weil sie nur kleine Seitenzweige der Vertebralarterien sind und nicht, wie früher irrthümlich gelehrt wurde (so auch noch von Duret), „vordere Spinalarterien" (Aa. spinal. anter.) bilden, von denen behauptet wird, dass sie von der Medulla bis herab zum Ende des Rückenmarkes sich hinziehen.

So lange diese Aa. vertebro-spinales über dem verlängerten Mark dahinziehen, entsenden sie ein ganz ausserordentlich reiches Netz von Zweigen und Zweiglein, die sich durch ihre starken Schlängelungen und Windungen auszeichnen und meist nach kurzem Verlauf in die Vertiefungen, Spalten und Fugen dringen, welche die einzelnen Theile des verlängerten Markes — Pyramiden, Oliven, Corp. restiformia — von einander trennen.

B. Hintere Fläche.

Von der hinteren Fläche des verlängerten Markes erhält nur ein kleiner Theil makroskopisch sichtbare Gefässchen, derjenige, welcher unterhalb der Rautengrube liegt, — das oberste Ende des Rückenmarkes also, das den sogenannten „Übergang" desselben zum verlängerten Mark bildet, demnach das Stück, welches zwischen der Austrittsstelle der ersten Halswurzeln und der die Rautengrube nach hinten abschliessenden Kante der Strickkörper liegt.

An dieser Kante erscheinen alle makroskopischen Gefässchen gegen die Rautengrube hin wie abgeschnitten. Und die Rautengrube selbst zeigt wohl eine capilläre Injection, aber keine grösseren irgendwie sichtbaren Stämmchen.

So weit die hintere Fläche des verlängerten Markes mit Blutgefässen versehen ist, entspringen dieselben aus zwei besonderen Ästen der Vertebralarterien, die ich in meiner bereits citirten Arbeit [2] als Aa. vertebro-spinales posteriores bezeichnet und folgendermassen beschrieben habe.

Die Aa. vertebro-spinales posteriores verlassen die Vertebralarterien gerade an derjenigen Stelle, wo diese eben an die innere Fläche der Dura mater getreten sind, aber das Rückenmark noch nicht erreicht haben. (Vergl. Taf. II, Fig. 4 der citirten Arbeit.)

Hier, zwischen Dura mater und Rückenmark und gerade über dem Ursprung der ersten Halswurzeln, wenden sich die beiden Gefässchen gleich nach ihrem Austritt aus den Aa. vertebrales direct nach abwärts. Dann verlaufen sie in engem Anschluss an die Wurzeln des N. accessorius zwischen den vorderen und den hinteren Wurzeln, und zwar näher den hinteren, herab bis etwa zur Höhe der vierten oder fünften Halswurzel.

[1] Die Blutgefässe des menschlichen Rückenmarkes, II. Theil. — Die Gefässe der Rückenmarksoberfläche. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. zu Wien, III. Abth. 1882, S. 102.

[2] A. a. O. S. 9.

In dieser Gegend endigen sie, wie die Aa. vertebro-spinales anteriores durch Anastomosen, indem auch sie mit ihnen entgegen strömenden Ästen anderer arterieller Gefässe zusammenfliessen.

Über die Art und Weise, wie diese Stämmchen jenes Gefässnetz bilden, welches die Hinterfläche des oberen Rückenmarksrandes umspinnt, habe ich in meiner früheren Arbeit so Ausführliches berichtet, dass ich darauf verzichten kann, mich über diese Details auch an dieser Stelle noch einmal zu verbreiten.

Nur so viel sei auch hier noch kurz erwähnt, dass zwischen den Aa. vertebro-spinales anteriores und posteriores, etwa aus der Mitte der Vertebralarterien, die stärksten Zweige entspringen, und dass diese Zweige nicht dem verlängerten Mark, sondern einzig und allein dem Kleinhirn zu Gute kommen. Aa. vertebro-cerebellares (Aa. cerebelli inferiores der Autoren).

II. Innere Vascularisation.

A. Allgemeines Verhalten der Gefässe.

Die Anordnung und Vertheilung der Arterien im Inneren des verlängerten Markes weicht von der inneren Vascularisation des Rückenmarkes in der Form wesentlich ab, in ihren allgemeinen Principien dagegen sehr wenig.

Der formelle Unterschied zwischen beiden Arten der Gefässvertheilung besteht darin, dass letztere im Rückenmark auf jedem Querschnitt desselben ein nahezu gleiches Bild gibt, während das verlängerte Mark, wie wir bald sehen werden, dem Wechsel seines anatomischen Verhaltens entsprechend, die Gestalt seines Gefässnetzes von der Stelle des Überganges in der Richtung zur Brücke fortdauernd ändert.

Die principielle Gleichheit in der Anordnung der Gefässe im Rückenmark und im verlängerten Mark aber kommt darin zum Ausdruck, dass der Verlauf der Gefässe auch in dem letzteren sich auf dieselben beiden Strömungssysteme zurückführen lässt, welche ich für das Rückenmark als charakteristisch beschrieben habe, und dass hier, wie dort die Stämmchen der Gefässe durch die weisse Substanz ziehen, die Capillaren dagegen sich in der grauen vertheilen und diese in Gestalt dichter Netze erfüllen.

B. Specielles Verhalten der Gefässe.

Um das specielle Verhalten der Gefässe des verlängerten Markes kennen zu lernen, müssen wir dasselbe von der Stelle des Überganges bis zur Brücke in Schnitte zerlegen und letztere in dieser Richtung der Reihe nach untersuchen.

Die Änderungen im gewohnten Bilde der Rückenmarksgefässe (vergl. die betreffenden Abbildungen meiner ersten Arbeit), die uns auf diesem Wege entgegentreten, entsprechen der gewaltigen Metamorphose, welche in der genannten Richtung mit der Substanz des verlängerten Markes selbst vor sich geht.

Im Beginn des Überganges weicht es von dem bekannten von mir gegebenen Schema der Rückenmarksgefässe nicht ab. Höchstens wäre zu bemerken, dass in Schnitten vom obersten Halsmark jederseits eine sehr starke Arterie für die Processus reticulares auftritt, die in ihren Verästelungen die Form dieser Processus wiedergibt, und dass mit dem Beginn der Pyramidenkreuzung und der Asymetrie des Rückenmarkquerschnittes die A. sulci, wie genauer noch beschrieben werden wird, sich der Richtung der sich kreuzenden Fasern anschliesst und in ein Netz von Capillaren zerfällt, die diese Fasern durchziehen.

Dagegen kommt schon dort am Übergang eine Änderung des Gefässnetzes zum Ausdruck (Fig. 1), wo die graue Substanz an Masse zunimmt, indem Vorderhörner und das Mittelstück der grauen Substanz an Volumen wachsen, das Lager der Kerne des zarten (*Ng*) und des Keilstranges (*Nc*) sich an sie lagern, und von dem Hinterhorn der sogenannte „Hinterhornkopf“ (*Ccp*) oder „der gelatinöse Roland'sche Wulst“ sich absondert.

Hier tritt ein allen diesen Formationen der grauen Substanz entsprechendes, sehr weites Capillarnetz und diesem angemessen eine sehr grosse Zahl arterieller Zuflüsse auf.

In der Vertheilung der letzteren aber kommen, wie erwähnt, die Principien desselben Grundgesetzes zur Geltung, welches die Vascularisation im Rückenmark beherrscht. Und so möchte ich zunächst mit kurzen Worten an dieses erinnern.

Man muss, um die Gefässvertheilung im Inneren des Rückenmarkes zu verstehen, sich dasselbe aus einer grossen Reihe über einander gelegter Segmente zusammengesetzt denken. In jedem dieser Segmente ist die Vertheilung der Blutgefässe ein und dieselbe. Alle Segmente aber stehen durch mehrere durch das ganze Rückenmark verlaufende Längsanastomosen mit einander in Verbindung. Jedes Segment wird von zwei Blutgefässstämmchen versorgt. Den Stamm des einen derselben bildet ein relativ starkes Gefässchen die A. sulci, die in horizontaler Richtung durch die vordere Fissur — den Sulcus — strömt und sich innerhalb der vorderen Commissur in zwei Äste theilt.

Von diesen tritt jedes in die innere und vordere Partie der grauen Säule seiner Seite ein und zerfällt hier in Capillaren. Das ist das System der A. sulci. — Das zweite System besteht aus einer grossen Zahl in der Richtung von der Peripherie gegen die graue Substanz, also radiär und centripetal, verlaufender Stämmchen. Das ist das System der Vaso corona, — des Gefässkranzes. Eines der Gefässchen dieses Systems, die A. fissurae, läuft gerade der Sulcus-Arterie gegenüber von der hinteren Fissur längs der Raphe bis zur hinteren Commissur und theilt sich an dieser dichotomisch in Form zweier sehr feiner Randgefässchen.

Die anderen Gefässchen des Gefässkranzes enden entweder in der Nähe des Randes oder inmitten der weissen Substanz oder erreichen die graue Substanz, um in diesem Fall sofort in ein dichtes Capillarnetz zu zerfallen und dann sich genau mit der grauen Substanz zu begrenzen. Von diesen Gefässchen sind diejenigen, welche durch das Gebiet der Hinterstränge verlaufen constant. Es sind das die von mir als Aa. radicum posterior., cornuum poster. posticae und die Aa. interfuniculares bezeichneten Arterien.

Die durch die anderen Stränge verlaufenden Gefässchen sind nicht constant und wechseln auf verschiedenen Schnitten ihre Lage. Nur im obersten Halsmark kommt, wie hier bereits erwähnt, eine besondere A. processuum reticularium vor.

Auf injicirten Querschnitten des verlängerten Markes lassen sich bei einiger Aufmerksamkeit fast überall die Grundzüge dieser Gefässvertheilung wieder erkennen. Eine principielle Änderung erleiden dieselben nur darin, dass aus den Hintersträngen des verlängerten Markes mit Abnahme ihrer Masse auch alle Gefässchen, anfangs bis auf die A. fissurae, schliesslich auch diese, verschwinden, während in den seitlichen Abschnitten der Medulla die Zahl der Zuflüsse mit der Zunahme der grauen Massen beständig wächst. Überall aber bilden die Analoga der A. sulci und der A. fissurae, schliesslich nur erstere allein, die Hauptstämme, um welche sich die übrigen Gefässe gruppiren.

Es wird daher unsere Aufgabe sein, festzustellen, wie sich im Verlauf des verlängerten Markes: *a)* die A. sulci, *b)* die A. fissurae und *c)* die übrigen Gefässchen verändern, die neben diesen Stämmchen das verlängerte Mark mit Blut versorgen.

a) A. sulci.

1. An der Pyramidenkreuzung. (Fig. 1.)

Die A. sulci (*S*) zeigt hier ein ganz besonderes Verhalten.

Im Rückenmark verläuft sie auf jedem Segment horizontal und in gerader Richtung von vorn nach hinten, sich unter rechtem Winkel mit den zu beiden Seiten des Sulcus von oben nach unten gerade herabziehenden Pyramidenfasern kreuzend. Deshalb fällt sie auch auf jedem Schnitt mit dessen sagittalem Durchmesser zusammen. An der Stelle des Überganges dagegen zieht sie in jene Spalten ein, welche am freien Rande der sich kreuzenden Pyramidenbündel bleiben und welche, wie bekannt, von dem vorderen Ende der Fissur (S — sulcus) alternirend nach rechts und nach links gegen die Vorderhörner hin divergiren.

So tritt denn die A. sulci am Übergang (*S* Fig. 1) zwar wie die gleichnamigen Arterien des Rückenmarkes gleichfalls durch die vordere Fissur in das Rückenmark ein, gelangt aber unmittelbar nach ihrem Eintritt in die vordere Spalte, oder doch jedenfalls nach kurzem Verlauf in derselben, in eine der seitlichen Verlängerungen derselben längs der sich kreuzenden Pyramidenbündel, um schliesslich in schiefer Richtung mit letzteren gegen das entsprechende Vorderhorn hin zu verlaufen. Oder das Arterienstämmchen spaltet sich, sobald es in der Tiefe der vorderen Fissur den Wulst der sich kreuzenden Pyramidenfasern (*Pyk*) erreicht

hat, in zwei Äste (wie in Fig. 1, *S*), die dann längs der beiden vorderen Ränder des Pyramidenwulstes (*Prk*) nach rechts und nach links bis zu den vorderen grauen Säulen verlaufen, um schliesslich von innen her in sie einzutreten.

So ist die Form der einzelnen Sulcus-Arterien und ihrer Zweige im Bereich der Pyramidenkreuzung vor Allem von der Grösse des Kreuzungswulstes abhängig. Je grösser dieser ist, desto näher der Oberfläche wendet sich der Stamm der Arterie zur Seite, oder desto oberflächlicher gehen die beiden Äste von ihm ab. Nun nimmt der asymmetrische Wulst von der Stelle des Überganges bis gegen die Mitte der Pyramidenkreuzung, unterhalb der unteren Hypoglossuswurzel (XII), an Grösse zu und von hier bis zum Ende der Kreuzung wieder ab.

So werden die Sulcus-Arterien im Bereich der Pyramidenkreuzung vom Beginn derselben bis zur Mitte immer kürzer und von der Mitte nach oben zu wieder länger, bis sie dort, wo die Pyramidenkreuzung aufhört, wo also auf Querschnitten die Pyramidenstränge (Fig. 2, *Py*) und die Schleife (Fig. 2, *Schl*) unmittelbar einander berühren, schon ganz in der Tiefe enden.

Dieses Verhalten der Sulcus-Arterien bewirkt es, dass der Winkel, unter welchem die Äste der A. sulci ihren Stamm verlassen, aus einem stumpfen sich umsomehr einem rechten näheren, je länger der Stamm selbst wird (vergl. *S* in Fig. 1 und *S* in Fig. 2). Und da unter gleichen Bedingungen, d. h. je länger die Aa. sulci werden, die Äste derselben sich immer mehr dem Centrum der Querschnitte nähern, so müssen die Eintrittsstellen dieser Äste in die graue Substanz der Vorderhörner sich immer mehr von der Spitze dieser Hörner entfernen und der centralen gelatinösen Substanz (*Sgc*) immer näher kommen.

Auf diesem Wege bleiben die Ästchen der Sulcus-Arterie nicht auf ein und derselben Ebene. Sobald sie vielmehr an die Grenze (*g*) zwischen dem Pyramidenwulst (*Prk*) und den Vorderstrangresten (*Vr*) gelangt sind, wenden sie sich ein wenig nach unten, wie man an Längsschnitten durch die Mitte des verlängerten Markes (Fig. 6 Prk) noch besonders deutlich sehen kann, und treten nun erst eine hinter der anderen in die graue Vordersäule ein. Man begegnet deshalb in einzelnen Schnitten den Enden mehrerer dieser Gefässchen und sieht, wie sie in Form eines Kranzes an der Grenze zwischen den sich kreuzenden Pyramidenfasern und den Vorderstrangresten auftauchen und erst von hier aus sich in die Vorderhörner reihenweise einsenken. (Fig. 1 *Sa*.)

Während die Sulcus-Arterien in dieser Weise ihren Hauptstrom zur grauen Substanz der Vorderhörner führen, geben sie auf ihrem Wege dorthin ein ganzes Netz von Zweigen an diejenigen Gebiete ab, durch welche sie strömen. So erhalten die Pyramidenstränge (*Py*) ein weitmaschiges, die Kreuzungswülste (*Prk*) der Pyramiden ein engmaschiges Netz von Capillaren. Jene entsprechen den Zwischenräumen der Längsbündel, aus denen die Pyramidenstränge bestehen. Diese begleiten die sich kreuzenden Bündel der Pyramiden und bilden deshalb, wie diese, kurze, sich kreuzende Gitter. (Vergl. Abbildung.)

2. Am Anfang der inneren Nebenolive. (Fig. 2.)

Von der Pyramidenkreuzung bis zur Brücke nimmt die Sulcus-Arterie beständig an Grösse, Länge und Bedeutung zu. Dicht über der Pyramidenkreuzung, in der Höhe der inneren Nebenolive (*No*), erreicht das Stämmchen der Sulcus-Arterie eine Länge, welche, wie erwähnt, der Dicke der Pyramidenstränge (*Py*) entspricht und entsendet dort, wo letztere mit der Schleifenschicht (*Schl*) zusammentreffen, zwei divergirende Zweige, je einen zur inneren Nebenolive, und endet mit zwei feinen Ästchen (s. u. s_1), die die hier etwa birnförmig gestaltete Partie der Schleife in sich schliessen. Die Schleife selbst erhält aus diesen beiden Ästchen ein ganzes Netz von Capillaren.

3. Am Nucleus arciformis. (Fig. 3.)

Noch etwas höher, dort, wo die innere Nebenolive (*No*) schon die bekannte Gestalt eines Winkelmasses angenommen hat und die ersten Anfänge des Nucleus arciformis (*Na*), — jener sichelförmigen zwischen dem Rande der Pyramiden (*Py*) und den Fibrae arciformes (*Fa*) gelegenen Nervenzellengruppe — auftreten, wo ferner der Schleifenwulst sich zur Raphe (*R*) verschmälert, zeigt die A. sulci (*S*) eine neue interessante Metamorphose. (Vergl. Abbildung.)

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library, the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Uploaded from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sie nimmt an Stärke zu und zerfällt in der Mitte ihres Verlaufes in eine grosse Zahl von Ästchen, die springbrunnenartig gleich einem Vortex aus dem Stamm hervorquellen. Zwei dieser Ästchen (*sf*) dringen aus den Gefässchen des Vortex wie feine Strahlen aus einem Blumenkelch hervor und umsäumen die sich hier amphorenartig erweiternde Raphe. So verlaufen sie an der Grenze zwischen dieser und der Olivenzwischenschicht (*Ozs*) bis sie an der Substanzia gelatinosa centralis (*Sgc*) einander wieder begegnen und dann in dieser Substanz mit sehr feinen trichterartig auseinander tretender Spitzen endigen.

Auf diesem Wege gibt die Arterie ein reiches Netz von Zweigen ab, vor allem aber die folgenden.

1. Gleich nach dem Eintritt in den Sulcus gehen aus dem Stamm der A. sulci sehr feine Ästchen (*sa*) in den dicht am Rande gelegenen, halbmondförmig gestalteten Kern (Nucleus arciformis-*Na*) der Gürtelschicht (*Fa*-fibrae arciformes) und zerfallen in demselben in ein sehr dichtes Capillarnetz, das ausserdem noch von den Piagefässen Zuflüsse erhält.

2. Auf ihrem weiteren Wege gibt die Sulcus-Arterie noch Zuflüsse ab für das Gefässnetz der Pyramidenbahnen (*Spy*), zwei bis drei stärkere Zuflüsse (*soi*) für den inneren des aus drei Theilen bestehenden (vergl. Abbildung) unteren Abschnittes der inneren Nebenolive (*No*), einige horizontal und parallel zu einander durch die Olivenzwischenschicht (*Ozs*) verlaufende Zweige (*Azs*), für die Masse der grauen Vorderhörner (*a*) und für den oberen Abschnitt der innere Nebenolive (*No*). Endlich versorgt sie noch die Raphe (*R*) mit langmaschigen und das runde durchscheinende Feld der Substantia gelatinosa centralis (*Sgc*) mit engmaschigen Netzen von Capillaren.

4. Am Anfang der Olive. (Fig. 4.)

Im Bereich des Kernes der Olive (*O*), dort, wo die Hinterstränge am Calamus scriptorius gerade auseinander zu treten beginnen, verwandelt sich die bis kurz vorher einfache Sulcus Arterie in einen stattlichen Doppelstamm, der als solcher in die Raphe (*R*) eintritt und die Raphe zwischen sich nehmend bis zu dem hier ganz in die Nähe des Bodens des vierten Ventrikels gerückten Centralcanal (*C*) sich fortsetzt.

Beide Stämme stehen durch ein Netz von Capillaren mit einander in Verbindung und geben nach aussen eine ganze Reihe parallel verlaufender Zweige ab, die alle fast symmetrisch in schräger Richtung nach oben und aussen verlaufen. (Vergl. Abbildung.) Die beiden Enden der doppelten Sulcus-Arterie aber liegen wieder im Felde der centralen gelatinösen Substanz (*Sgc*) und bilden, bevor sie in Capillaren zerfallen, indem sie sich ein wenig nach aussen wenden, eine Art Trichter, in dessen Höhlung der Hypoglossuskern (*H*) liegt. (Vergl. Abbildung.)

Von den, wie erwähnt, nach aussen verlaufenden Zweigen sind die aus dem mittleren Drittel der Stämmchen, gerade über den Pyramidensträngen und im Bereich der Oliven entspringenden, die stärksten und für den Kern der Olive (*O*) und die innere Nebenolive (*No*) bestimmt. Die anderen versorgen den Nucleus arciformis (*sna*), die Pyramidenstränge (*spy*) und die Olivenzwischenschicht (*szs*).

5. In der Mitte des vierten Ventrikels und am Olivenkern. (Fig. 5.)

Die Sulcus-Arterie erreicht an dieser Stelle ihre grösste Länge. Sie läuft als ein Doppelstamm von relativ beträchtlicher Stärke vom Sulcus an beiden Rändern der Raphe schlank und gerade durch die ganze Dicke des verlängerten Markes dahin, bis sie an der oberen Grenze der Schleifenschicht endet, dort, wo dieselbe mit der grauen Substanz des Bodens vom vierten Ventrikel zusammenstösst. Hier zieht sich jedes der beiden Arterienstämmchen in eine feine Capillare aus, die sich im Bogen nach aussen wendet, genau an der bezeichneten Grenze zwischen weisser und grauer Substanz dahin läuft und endlich in feinste Capillaren zerfällt. Letztere tragen zur Ernährung der hier gelegenen Hypoglossuskerne (*H*) bei.

Auf ihrem Wege zu diesen speist die Arterie noch folgende Capillarbezirke: Die Capillaren des Nucleus arciformis (*Na*), die Zuflüsse zu nesterartigen Capillarknäueln, die zum Theil nach aussen (*Sce*), zum Theil nach innen (*Sci*) von den beiden Arterienstämmchen liegen, Capillaren für die Pyramidenstränge (*Py*), für den inneren Olivennebenkern (*No*) und endlich für die Olivenzwischenschicht (*Ozs*), zwischen deren querdurchschnittenen Fasern die Capillaren ein eigenthümliches aus quergestellten, langgestreckten Maschen beste-

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

hendes, sehr reguläres Gitterwerk bilden. Die Hauptäste aber gehen an die Olive (*O*) ab, zuweilen in Gestalt mehrerer, meist in derjenigen eines einzigen, dafür aber um so stärkeren Astes (*Aso* — A. sulco-olivaris). Derselbe verläuft (vergl. Abbildung) gewöhnlich über dem vorderen Rande der Pyramide dahin, fliesst in leichtem Bogen nach aussen und dringt durch den Hilus der Olive in das Innere derselben ein, wo er, ähnlich der Rippe eines Blattes, nach der einen und der anderen Seite hin Nebenäste für die gleichfalls an den Contour eines Blattes erinnernden, wunderbar geschlängelten und geformten Capillarnetze der Olive abgibt.

b) A. fissurae.

Die A. fissurae (*F*) zeigt in ihren Wandlungen von der Pyramidenkreuzung durch das verlängerte Mark bis zur Brücke ein der Sulcus-Arterie gerade entgegengesetztes Verhalten. Sie beginnt als relativ grosser Stamm und endet in Form kleiner Capillaren.

1. An der Pyramidenkreuzung. (Fig. 1.)

Am Übergang und in der Pyramidenkreuzung tritt durch die hintere Fissur ein starkes Gefässchen (*F*) in die Raphe der Hinterstränge ein und verläuft in horizontaler Ebene zur centralen gelatinösen Substanz (*Sgc*), um hier in Capillaren zu zerfallen. Dieses Stämmchen entspricht der A. fissurae des Rückenmarkes, — jenem Gefässchen, welches in die hintere Fissur des Rückenmarkes eintritt, der Sulcus-Arterie gerade entgegenfliesst und am hinteren Rande der hinteren Commissur mit zwei divergirenden Ästchen endet. (Vergl. die betreffenden Abbildungen a. a. O.)

Auf ihrem Wege zur centralen gelatinösen Substanz entsendet die A. fissurae Zweige in die hier sehr reducirten Hinterstränge (*Hs*), in das Gebiet der Kerne des zarten (*Ng*) und des Keilstranges (*Nc*).

Sie steht demnach einer relativ grossen Aufgabe vor, einer Aufgabe, die im Rückenmark zu erfüllen sich drei paarige und eine unpaarige Arterie vereinigen: je eine A. fissurae einerseits und je zwei Aa. interfuniculares, cornuum poster. postic. und radicum post. anderseits. Sie genügt ihrer Aufgabe durch ihre stattliche Grösse und ist im Bereich der Pyramidenkreuzung (Fig. 1) thatsächlich fast derjenigen der Sulcus-Arterie gleich, während die A. fissurae im Rückenmark dem Stämmchen der A. sulci an Stärke bei weitem nachsteht.

2. Über der Pyramidenkreuzung und in der Höhe der beginnenden inneren Nebenolive. (Fig. 2.)

In demselben Verhältniss, als über der Pyramidenkreuzung sich der Centralcanal mit der gelatinösen Substanz dem hinteren Rückenmarksrande nähert, in demselben Verhältniss wird auch die A. fissurae (*F*), die, wie wir gesehen haben, am hinteren Rückenmarksrande beginnt und in der centralen gelatinösen Substanz endet, kürzer und unbedeutender. Sie zieht sich in gestrecktem Verlauf durch die Raphe der hier an weisser Substanz schon ganz verarmten Hinterstränge (*Hs*) dahin, trägt mit wenig Ästchen zu deren Ernährung und zur Ernährung der Kerne der zarten Stränge (*Ng*) bei und endet in zwei Zweiglein, die divergirend in die beiden Hälften des verlängerten Markes dicht am Rande der centralen gelatinösen Substanz (*Sgc*) eintreten, um hier in Capillaren zu zerfallen.

3. Am Nucleus arciformis (Fig. 3).

Etwas höher, an der Stelle der vollentwickelten inneren Nebenolive (*No*), präsentirt sich die A. fissurae (*F*) nicht anders, als auf der unter 2. besprochenen Höhe. Auch gibt sie hier, wie dort Zuflüsse für die Hinterstränge, für die Kerne der zarten (*Ng*) und der Keilstränge (*Nc*) ab und endet gleichfalls in einer Gabel, zwischen deren Zinken die centrale gelatinöse Substanz liegt und aus denen die Capillaren für den Accessoriuskern (*A*) und den hier beginnenden Kern des N. Hypoglossus (*H*) entspringen.

4. Am Anfang der Olive. (Fig. 4.)

Kurz bevor sich der Centralcanal zum vierten Ventrikel öffnet, hört die A. fissurae als einheitliches Stämmchen zu erscheinen auf. Statt desselben kommt in jeder Hälfte des verlängerten Markes aus

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

einer dicht unter dem Boden des vierten Ventrikels gelegenen Gefässöffnung je ein Gefässchen (*F*) hervor und verläuft seitlich am Centralcanal (*C*) in der Richtung nach unten und aussen. Nach Lage und Verlauf sind diese Gefässchen offenbar rudimentäre Analoga der A. fissurae. Auf gleichen Gebieten mit ihnen enden, wie wir gesehen haben, auch die Sulcus-Arterien mit Zweigen, welche gerade in entgegengesetzter Richtung, von unten nach oben und aussen verlaufen. So entsteht aus den vier Gefässchen ein Gefässparallelogramm (vergl. Abbildung), das ziemlich genau die centrale gelatinöse Substanz mit den in ihr enthaltenen Kernen einschliesst.

5. In der Mitte des vierten Ventrikels und am Olivenkern. (Fig. 5.)

Sobald sich der Centralcanal zum Boden des vierten Ventrikels eröffnet und die Raphe der Hinterstränge verschwindet, verschwindet die A. fissurae auch in ihren letzten Resten. Statt ihrer werden an dieser Stelle, wo die Sulcus-Arterie den höchsten Grad ihrer Entwickelung erreicht hat, dicht unter dem Boden des vierten Ventrikels und ganz in der Nähe der Mitte der Rautengrube, regelmässig einige feine Zweiglein (*F*) sichtbar, die aus Gefässöffnungen der grauen Substanz hervorgehen, gegen die weisse Substanz hin nach unten und aussen strömen und an die Kerne des N. hypoglossus (*H*) ihr Blut führen.

c) Die seitlichen Zuflüsse.

Im Rückenmark tritt durch dessen ganze zwischen Sulcus und hinterer Fissur gelegene Peripherie eine grosse Zahl von Arterien ein, die alle in radiärer Richtung gegen die graue Substanz hinziehen und der Vasocorona angehören. Ähnlich geschieht es im verlängerten Mark.

Während aber im Rückenmark von den Gefässchen der Vasocorona eine grosse Zahl gerade durch die Hinterstränge ziehender Gefässchen (Aa. interfuniculares, aa. cornuum poster. postic., aa. radic. poster.) durch ihre Constanz sich auszeichnet, die Gefässe der seitlichen Abschnitte dagegen variiren, verliert im verlängerten Mark das Gefässnetz der Hinterstränge immer mehr an Bedeutung, und macht dagegen dasjenige der seitlichen Abschnitte in gleichem Verhältniss Fortschritte, als mit der Höhe des verlängerten Markes dasselbe an Masse zunimmt.

Und so kann man in den verschiedenen Höhen des verlängerten Markes folgende bedeutenderen seitlichen Zuflüsse unterscheiden.

1. An der Pyramidenkreuzung. (Fig. 1.)

Zwei bis drei grössere Stämmchen (*Aca* = Aa. column. anter.) ziehen mit den vorderen Wurzeln zur grauen Substanz der Vordersäulen und ebenso viele Arterien zum Kern des Seitenstranges (*Anl* = Art. nucl. later.). Endlich erhalten noch das Tubercul. Rolando oder die Subst. gelat. Rolando (*AsR*), der Kern des Keil- (*Anc*) und der des zarten Stranges (*Ang*) ihre besonderen Zuflüsse.

Neben diesen Zuflüssen muss noch einiger centrifugaler Gefässchen Erwähnung geschehen, die aus der Tiefe des vorderen Abschnittes der centralen gelatinösen Substanz hervorkommen und in leichter Krümmung nach unten und aussen gerade in die graue Substanz der Vorderhörner verlaufen (*Acc* = Aa. centrales columnar. anter.).

2. Am Anfang der inneren Nebenolive. (Fig. 2.).

Die Formationen der grauen Substanz, nach denen sich der arterielle Zufluss überall richtet, ändern sich hier gegen den vorigen Schnitt nur darin, dass in demselben der untere (oder vordere) Abschnitt der inneren Nebenolive (*No*) auftritt. Dem entsprechend gleicht das Gros der seitlichen Gefässe auf dieser Höhe genau der bereits beschriebenen Gefässanordnung in den Seitenabschnitten an der Pyramidenkreuzung. Nur kommen die Arterien für den bezeichneten Abschnitt der inneren Nebenolive.

Diese Arterien (*Ano*), eine bis drei an der Zahl, treten regelmässig an der äusseren Grenze der Pyramide zwischen ihr und der beginnenden Olive ein und verlaufen in einem sanften Fermatenbogen zwischen

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Pyramide und Seitenstrang bis an den Ort ihrer Bestimmung, zur inneren Nebenolive und gehen hier in dem dichten Capillarnetz derselben auf.

3. Am Nucleus arciformis. (Fig. 3.)

Hier sind vor Allem zwei neue seitliche Zuflüsse zu erwähnen.

1. Der untere Abschnitt der inneren Nebenolive (*No*) zeigt hier drei für sich bestehende Abtheilungen. Von diesen erhält die innerste, wie bereits erwähnt, die wichtigsten Zuflüsse (*soi*) von der A. sulci, während die mittlere und die äussere Abtheilung jedes ein besonderes Stämmchen auf demselben Wege erhält, auf welchem die ersten Zuflüsse zum oberen (oder hinteren) Abschnitt der inneren Nebenolive (vergl. *Ano* Fig. 2) gelangen.

2. Auch der Nucleus arciformis erhält einen neuen seitlichen Zufluss (*Anl* — *A.* nucl. arcif. lateral.). Derselbe tritt an derjenigen Stelle in den Nucl. arcif. ein, an welcher die Zuflüsse für die innere Nebenolive in die Substanz des verlängerten Markes eindringen, nur das letztere an der inneren, ersterer an der äusseren Grenze der Pyramide verlaufen.

Im Übrigen gleichen die seitlichen Zuflüsse auf dieser Höhe denen der tiefer gelegenen Stellen und unterscheiden sich von diesen nur durch ihren grösseren Reichthum und ihre grössere Stärke.

So erhält vor allem die innere Nebenolive (oberer Abschnitt), die Substanz der grauen Vordersäulen und des Seitenstrangkernes seitliche Zuflüsse (*Aca*), deren Grösse derjenigen der stärksten Arterien dieses Gebietes gleichkommt. Nicht minder stark und mächtig sind auf dieser Höhe auch die Arterien des Roland'schen Wulstes, des Keil- und des zarten Stranges (*AsR*, *Anc*, *Ang*).

4. Am Anfang der Olive. (Fig. 4.)

Mit der Olive treten an dieser Stelle auch seitliche Zuflüsse (*Aol* = Art. oliv. lateral.) für dieselbe auf.

Die Zahl der seitlichen Zuflüsse zur Olive, sowie die Stelle ihres Eintrittes in dieselbe wechselt. Doch besitzt gewöhnlich sowohl der Verlauf dieser Zuflüsse, wie die Art ihres Zerfalles in Zweige und die Entstehung der Capillaren aus letzteren etwas ausserordentlich Malerisches und fesselt durch ihre Schönheit das Auge in ungewöhnlicher Weise.

Da alle diese Verhältnisse noch viel prägnanter dort zum Ausdruck kommen, wo die Olive schon voll entwickelt ist, so will ich die Beschreibung derselben an der betreffenden Stelle geben und hier nur erwähnen, dass die sonstigen seitlichen Zuflüsse an dieser Stelle denen im Wesentlichen entsprechen, welche wir bereits auf der Höhe des Nucleus arciformis kennen gelernt haben, und dass letztere hier noch durch diejenigen Zuflüsse ergänzt werden, welche auch die niedriger gelegenen Abschnitte des verlängerten Markes (Fig. 2 u. 3) besitzen.

Wir finden also auch hier vor: Eine Arterie für den Nucl. arcif. (*Anal*), für den Kern des Seitenstranges (*Anl*), für das Seitenhorn (*Acl*), für das Hinterhorn (*Acp*), für den Kern des Keil- (*Anc*) und für den des zarten Stranges (*Ang*). Der vorige erhält auch aus der Tiefe einige centrifugale Ästchen (*Acc*).

5. In der Mitte des vierten Ventrikels und am Olivenkern. (Fig. 5.)

Hier erreichen die seitlichen Zuflüsse ihre grösste Entwickelung. Und unter ihnen ragt durch seine Mächtigkeit hervor, 1. das Gefässnetz der Olive und 2. die Arterien für die Kerne der drei letzten Gehirnnerven: Glossopharyngeus, Vagus und Hypoglossus.

1. Die seitlichen Zuflüsse zur Olive (*Aol*) bilden eine Art Kranz um die letztere, während der schon beschriebene innere Zufluss von der A. sulci (*Aso*) ungefähr einen Stiel darstellt, um welchen herum sich die Olive mit ihren Schlängelungen wie der gezackte Rand eines Blattes um die mittlere Rippe rankt.

Unter den seitlichen Zuflüssen zur Olive sind drei Kategorien scharf zu unterscheiden. Von oben her (*Aols*) sendet ein leicht geschwungenes Stämmchen Zweige an die Olive, die nach kurzem Verlauf sich schirmartig ausbreiten und mit ihrer Concavität einzelne Wülste der Olivenschlängelungen umspannen.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library, Museum of Comparative Zoology, Cambridge (MA) Digitized from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/ www.biologiezentrum.at

Andere Zweige gehen direct in das Innere der einzelnen nach aussen sich öffnenden Falten der Olivenwülste. (Vergl. die Details der Zeichnung Fig. 5.)

In den mittleren Abschnitt der Olive dringen Stämmchen (*Aolm*) von kurzem Verlauf ein, die sich ähnlich verzweigen, wie die oberen Zuflüsse.

Von unten her (*Aolf*) ziehen zur Olive die Gefässchen in zweifacher Richtung. Entweder längs der Grenze zwischen Pyramide und Olive (*Aolf*) oder quer durch die Substanz des Pyramidenstranges (*Aolf*$_1$) in gerader Richtung nach oben.

Sehr eigenthümlich ist das Capillarnetz, das aus allen diesen Zuflüssen in der Olive selbst entsteht. Es bildet sehr reguläre, längliche, ungefähr bisquitförmig gestaltete Maschen, die alle zum Rande der Olivenschlängelungen quergestellt sind.

2. Die Arterien für die drei letzten Gehirnnerven, Glossopharyngeus (*Gl*), Vagus (*Va*) und Hypoglossus (*H*) sind sehr starke Gefässe, die alle in den Winkel eintreten, welchen Corpus restiforme (*Cr*) und Olive (*O*) mit einander bilden (*Aro* — Angulus restiformio-olivaris).

Auf engem Raum dringen hier sechs bis zehn Arterien (*An* = Arteriae nucleariae) in die Substanz des verlängerten Markes ein und ziehen zu einander parallel in der Richtung nach der Mitte des Bodens des vierten Ventrikels. Es entspricht dieser Verlauf demjenigen der Wurzelfasern des N. glossopharyngeus (IX) und der Richtung zu den Kernen des N. hypoglossus (*H*), glossopharyngeus (*Gl*) und vagus (*Va*).

Im Gebiet dieser Kerne zerfallen die genannten Arterien in Capillaren. Sie sind also zweifellos die Hauptzuflüsse für dieselben, somit Kernarterien für die genannten drei so wichtigen Nerven.

Oberhalb des Angulus restiformio-olivaris (*Aro*) treten nur noch kleine Stämmchen in die Substanz des Corp. restiforme ein.

Sie fliessen alle in radiärer Richtung und versorgen ein reiches Capillarnetz mit Blut, das die in dieser Gegend zerklüftete graue Substanz durchsetzt, den vorderen Vaguskern (X) versorgt und namentlich auch das bekannte hier vorhandene Längsbündel (*Lb*) weisser Substanz (Krause's Respirationsbündel) dicht einschliesst.

Von der Stelle ab, wo der Boden des vierten Ventrikels mit dessen Seitenwand zusammenstösst, wo an der vorderen Grenze des unteren Bulbus die erste Überwölbung für den vierten Ventrikel in Gestalt des Ponticulus (*Po*) oder des Velum medullare posticum hervorgeht, hören alle peripheren Zuflüsse zur grauen Substanz auf.

Von hier ab kommen vielmehr nur noch kleinere Gefässchen (*Vn* = Vasula nucleria) unterhalb des Bodens des IV. Ventrikels aus der Substanz des centralen Höhlengraues hervor und fliessen radiär in der Richtung nach abwärts, um an den Capillarnetzen für die beiden Kerne des N. acusticus (*Ac*), aber auch für die des N. vagus (hinterer Kern *Va*), glossopharyngeus und hypoglossus ihrerseits Theil zu nehmen.

Schluss.

Die Arterien des verlängerten Markes auf Längsschnitten.

Zur Vervollständigung der eben geschilderten Vascularisationsverhältnisse des verlängerten Markes füge ich an die Resultate, zu welchen uns das Stadium der Gefässe auf Querschnitten geführt hat, diejenigen hinzu, welche uns injicirte Längsschnitte des verlängerten Markes gewähren.

Da die Längsschnitte im Wesentlichen das bereits gewonnene Detail, nur in anderer Form, wiedergeben, es aber wenig vermehren, so können wir uns mit der Darstellung des Verhaltens der Arterien auf Längsschnitten des verlängerten Markes kurz fassen.

Es genügen im Ganzen drei Längsschnitte durch das verlängerte Mark, um das angeführte Ziel zu erreichen, ein Längsschnitt durch die Mitte, ein solcher durch die Oliven und ein Schnitt längs der Corpora restiformia.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA) Original Uploaded from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; http://www.biologiezentrum.at

1. Längsschnitt durch die Mitte. (Fig. 6.)

In ihm kommen vor Allem die Aa. sulci (*S*) des verlängerten Markes in ihrer Gesammtheit zum Vorschein. Sie bilden, wie uns die Querschnitte gelehrt haben, thatsächlich eine continuirliche Reihe schlanker, neben einander verlaufenden Gefässchen, die von der Pyramidenkreuzung (*Prk*) bis an die Brücke (*Br*) heran continuirlich wachsen.

Aber erst der Längsschnitt gibt uns über die Verlaufsrichtung der Sprossen dieser Gefässleiter genauere Informationen. Er zeigt uns den in der sagittalen Richtung bogenförmigen Verlauf der Sulcus-Arterien im Bereich der Pyramidenkreuzung und bestätigt somit die Vermuthung, die bezüglich dieses Verlaufes bereits die Querschnitte angeregt haben. Er zeigt uns ferner, wie sich jenseits der Pyramidenkreuzung vom Beginn der Schleife (*Schl*) ab die gebogenen Sulcus-Arterien immer mehr und mehr strecken und schliesslich ziemlich vertical die Sagittalebene des verlängerten Markes durchschneiden, bis sie an die Brücke treten, wo ähnlich verlaufende Gefässchen gleichsam die Fortsetzung der Gefässleiter bilden. Und endlich lässt uns der Längsschnitt erkennen, wie die Sulcus-Arterien als Gefässchen der Raphe besonders im Gebiet der Olivenzwischenschicht (*Ozs*) Zweige entsenden, die gleich nach ihrem Ursprung rankenartig an ihren Stämmchen herabfallen, und endlich selbst gleich nach dem Eintritt in die graue Substanz (*gS*) sowohl der geschlossenen des Rückenmarkes, als derjenigen der Rautengrube (*Rg*) in der von mir so oft schon geschilderten Weise in Capillaren zerfallen.

Ausser den Aa. sulci zeigt uns der Längsschnitt noch das wunderbare Capillarnetz der Brücke, das zu schildern ich mir hier versagen muss, die Capillaren der grauen Substanz (*gS*), an deren Bildung sich neben den Aa. sulci auch noch die Aa. fissurae betheiligen und endlich noch die Stämmchen der Aa. fissurae (*F*), wie sie einerseits durch die Raphe der Hinterstränge (*Hs*) verlaufen und anderseits als rudimentäre Gefässchen (F_1) unter dem Boden der Rautengrube den Sulcus-Arterien entgegenströmen.

2. Längsschnitt durch die Mitte der Olive. (Fig. 7.)

Der Längsschnitt durch die Olive bietet vor Allem das prachtvolle Bild des bereits geschilderten Capillarkranzes der längsdurchschnittenen Olive (*O*) mit einem Theil seiner Zuflüsse. Zwischen Olive und Brücke, dessen schimmerndes Capillarnetz in Bezug auf die Pracht seiner Formen seines Gleichen sucht, tritt oder treten durch einen hier die genannten Theile trennenden Spalt Ein oder mehrere Gefässstämmchen (*An*) ein, die sich fächerartig zwischen Olive und Brücke verzweigen und in frontalen Ebenen verlaufen. Sie erscheinen deshalb auf dem Längsschnitt in divergirenden Bruchstücken. Es handelt sich hier offenbar um Analoga jener Nervenkern-Arterien (*An*), die wir auf dem Querschnitt aus der Mitte des vierten Ventrikels (Fig. 5) zwischen Olivenkern und Corpus restiforme haben verlaufen sehen. Bruchstücke dieser letzteren bilden um den oberen Rand der Olive einen deutlichen Kranz, ebenso wie die quer durchschnittenen unteren Seitenzuflüsse zur Olive (*Aoli*) letztere längs des unteren Randes umsäumen.

3. Längsschnitt durch den Strickkörper. (Fig. 8.)

Das Innere der Strickkörper (*Cr*) bildet ein an die Zeichnung des Marmors erinnerndes Geäder weisser und grauer Substanz, von denen die letztere gleichzeitig Sitz eines ebenso reichen, als vollständigen Capillarnetzes ist. Dasselbe wird von Gefässstämmchen gespeist, welche auf dem Längsschnitt in kurzen und längs gestellten Bruchstücken erscheinen, die also in der Längsrichtung verlaufende Zweige jener radiär durch die Strickkörper sich hinziehenden Arterien sein müssen, welche wir früher als Vasula nuclearia (*Va* Fig. 5) kennen gelernt haben.

Die Strömungsgebiete des verlängerten Markes.

Aus vorstehenden Untersuchungen ergeben sich für den unteren Bulbus folgende Strömungsgebiete:

Die Aa. sulci versorgen vor Allem: Die Bahnen der Pyramiden, die Pyramidenkreuzung, die Schleife, die Olivenzwischenschicht, die Raphe und folgende Kerne: Graue Vordersäulen, innere Nebenolive, Nucleus arciformis, Olive und Hypoglossus.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Aa. fissurae ernähren: Die Substanz der Hinterstränge, den Nucleus graeilis, den Kern des Accessorius und nebenbei den des Hyppoglossus.

Die Aa. nuclearіae strömen vor Allem zu den Kernen des Glossopharyngeus und Vagus und nebenbei auch Hypoglossus.

Die Vasa nuclearia dienen den Kernen des Acusticus.

Folgende seitlichen Zuflüsse gehen an die gleichnamigen grauen Massen: Aa. columnarum anteriar., nuclei later., cornu lateral., capitis posterior. aut substantiae gelatinosae Rolando, nuclei enneati, nuclei gracilis, nuclei arciformis und die Arterien der inneren Nebenolive und die der Olive selbst.

Die Kenntniss dieser Strömungsgebiete wird in gegebenen Krankheitsfällen schärfere Localdiagnosen am Bulbus gestatten.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library, from the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitycentrum.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	481
Geschichtliches	481
Die Arterien des verlängerten Markes	482
I. Das äussere Gefässnetz	482
A. Vordere Fläche des verlängerten Markes	483
B. Hintere Fläche desselben	483
II. Die innere Vascularisation	484
A. Allgemeines Verhalten der Gefässe	484
B. Specielles Verhalten derselben	484
a) A. Sulci	485
1. An der Pyramidenkreuzung (Fig. 1)	485
2. Am Anfang der inneren Nebenolive (Fig. 2)	486
3. Am Nucleus arciformis (Fig. 3)	486
4. Am Anfang der Olive (Fig. 4)	487
5. In der Mitte des vierten Ventrikels und am Olivenkern (Fig. 5)	487
b) A. fissurae	488
c) Die seitlichen Zuflüsse	489
Schluss	491
Die Arterien des verlängerten Markes auf Längsschnitten	491
1. Längsschnitt durch die Mitte (Fig. 6)	492
2. Längsschnitt durch die Olive (Fig. 7)	492
3. Längsschnitt durch den Strickkörper (Fig. 8)	492
Die Strömungsgebiete des verlängerten Markes	492

Erklärung der Tafeln.

Nachfolgende Abbildungen sind die naturgetreue Wiedergabe von Präparaten im vergrösserten Maassstabe, Fig. 1 bis incl. 5 in sechsfacher, Fig. 6 bis incl. 8 in dreifacher linearer Vergrösserung. Die Präparate wurden beim Überreichen der Arbeit an die Akademie und auf dem internationalen medicinischen Congress zu Berlin (1890) in der physiologischen Section von Seiten des Verfassers demonstrirt. Die Injectionen sind von der A. basilaris aus ausgeführt worden. — Fig. 1—5 Querschnitte, Fig. 5—7 Längsschnitte.

FIGUR 1.

An der Pyramidenkreuzung.

Hs — Hinterstrang.
Ng — Nucleus gracilis
Nc — Nucleus cuneatus.
Sgc — Substantia gelatinosa centralis.
Cep — Caput cornu posterioris aut Tuberculum Rolando.
XII — Hypoglossus-Wurzel.
Vr — Vorderstrangreste.
Prk — Pyramidenkreuzungswulst.
Py — Pyramide.
g — Grenze zwischen *Py* und *Vr*.

S — A. sulci.
Sa — A. sulci höherer Schichten.
Acc — Aa. centrales cornuum anteriorum.
Aca — Aa. cornu anterioris
Anl — A. nuclei lateralis.
AsR — A. tuberculi Rolando.
Anc — A. nuclei cuneati.
Ang — Aa. nuclei gracilis.
F — A. fissurae.

FIGUR 2.

Am Anfang der inneren Nebenolive.

Hs — Hinterstrang.
Ng — Nucleus gracilis.
Nc — Nucleus cuneatus.
Sgc — Substantia gelatinosa centralis.
No — Innere Nebenolive.
Py — Pyramide.
Schl — Schleife.

S — A. sulci.
s u. s_1 — Zweige der A. sulci, die die Schleife einschliessen.
Ano — Aa. der inneren Nebenolive.
Aca — A. cornu anterioris.
Anl — Aa. nuclei lateralis.
AsR — A. tuberculi Rolando.
Anc — A. nuclei cuneati.
Ang — A. nuclei gracilis.

FIGUR 3.

Am Nucleus arciformis.

Hs — Hinterstrang.
Ng — Nucleus gracilis.
A — Accessorius-Kern.
Sgc — Substantia gelatinosa centralis.
Nc — Nucleus cuneatus.
H — Hypoglossus-Kern.

Fa — Fibrae arciformes.
Cep — Caput cornu posterioris.
Ca — Columna anterior.
Ozs — Olivenzwischenschicht.
No — Innere Nebenolive.
Na — Nucleus arciformis.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from the Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Py — Pyramide.
R — Raphe.

S — A. sulci.
sa — Zweig der A. sulci zum Nucleus arciformis.
spy — Zuflüsse der A. sulci zur Pyramide.
soi — „ „ „ „ zum inneren Abschnitt der inneren Nebenolive.
sf — Zweige der A. sulci, welche aus dem Vortex derselben entspringen und die Raphe amphorenartig umgeben.

Anal — A. nuclei arciformis lateralis.
Anol — Aa. der inneren Nebenolive, und zwar *e* für den äusseren und *m* für den mittleren Abschnitt derselben.
Azs — Zuflüsse der A. sulci zur Olivenzwischenschicht.
Aca — Aa. columnae anteriores.
AsR — A. tuberculi Rolando.
Anc — A. nuclei cuneati.
Ang — A. nuclei gracilis.
F — A. fissurae mit ihren Zuflüssen zu *Hs* (Hinterstrang) und *Ng* (Nucleus gracilis).

FIGUR 4.

Am Anfang der Olive.

C — Canalis centralis.
Ng — Nucleus gracilis.
Nc — Nucleus cuneatus.
Ccp — Caput cornu posterioris.
H — Hypoglossus-Kern.
Cl — Cornu laterale.
Nl — Nucleus lateralis.
O — Olive.
Py — Pyramide.
No — Innere Nebenolive.
Na — Nucleus arciformis.
Ozs — Olivenzwischenschicht.
R — Raphe.

S — A. sulci.
sna — Zweig der A. sulci zum Nucleus arciformis.
spy — Zuflüsse der A. sulci zur Pyramide.
sno — „ „ „ „ „ inneren Nebenolive.
szs — „ „ „ „ „ Olivenzwischenschicht
Anal — A. nuclei arciformis lateralis.
Aol — A. Olivae lateralis.
Anl — A. nuclei lateralis.
Acl — A. cornu lateralis.
Acp — A. columnae posteriores.
Anc — A. nuclei cuneati.
Acc — Aa. nuclei cuneati centrales.
Ang — A. nuclei gracilis.
F — A. fissurae.

FIGUR 5.

In der Mitte des vierten Ventrikels und am Olivenkern.

H — Hypoglossus-Kern.
Va — Hinterer Vagus-Kern.
Po — Ponticulus (velum medullare posticum).
Gl — Glossopharyngeus-Kern.
Ac — Acusticus-Kern.
Lb — Längsbündel (Krause's Respirationsbündel).
Cr — Corpus restiforme.
X — Vorderer Vagus-Kern.
IX — Glossopharyngeus-Wurzel.
Aro — Angulus restiformio-olivaris.
O — Olive.
No — Innere Nebenolive.
Ozs — Olivenzwischenschicht.
Py — Pyramide.
Na — Nucleus arciformis.

S — A. sulci.
Sce — Zuflüsse zu äusseren nesterartigen Capillarknäueln der A. sulci.
Sci — Zuflüsse zu inneren nesterartigen Capillarknäueln der A. sulci.
Aoli$_1$ — A. olivae lateralis inferior.
Aso — Ramus olivaris arteriae sulci.
Aoli — Aa. olivae inferiores.
Aolm — A. olivae lateralis media.
Aols — „ „ „ superior.
An — Aa. nuclearіae (n. glossopharyngeus, vagus, hypoglossus).
Vn — Vasa nuclearia (n. glossopharyngeus, acusticus).
F — A. fissurae.

FIGUR 6.

Längsschnitt durch die Mitte des verlängerten Markes.

Rg — Rautengrube.
Hs — Hinterstrang.
gS — Graue Substanz.
Prk — Pyramidenkreuzung.
Schl — Schleife.
Ozs — Olivenzwischenschicht.
Br — Anfang der Brücke.

S — Aa. sulci.
F u. *F*$_1$ — Aa. fissurae.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA) Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

FIGUR 7.

Längsschnitt durch die Olive.

O — Olive.
Br — Brücke.

Aoli — Aa. olivae laterales inferiores.
An — Aa. nuclearіae.

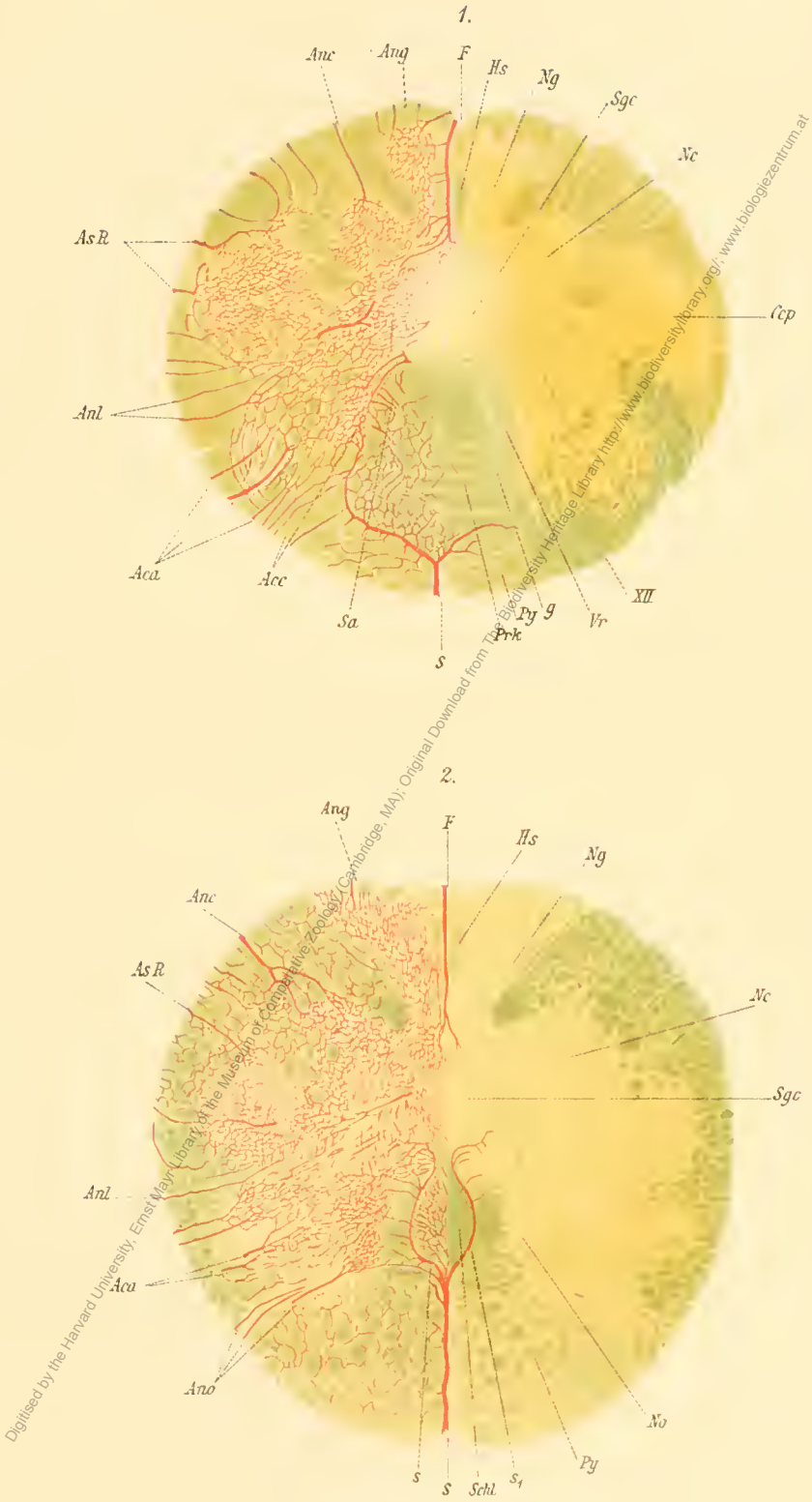
FIGUR 8.

Längsschnitt durch das Corpus restiforme.

Cr — Corpus restiforme.
Br — Brücke.

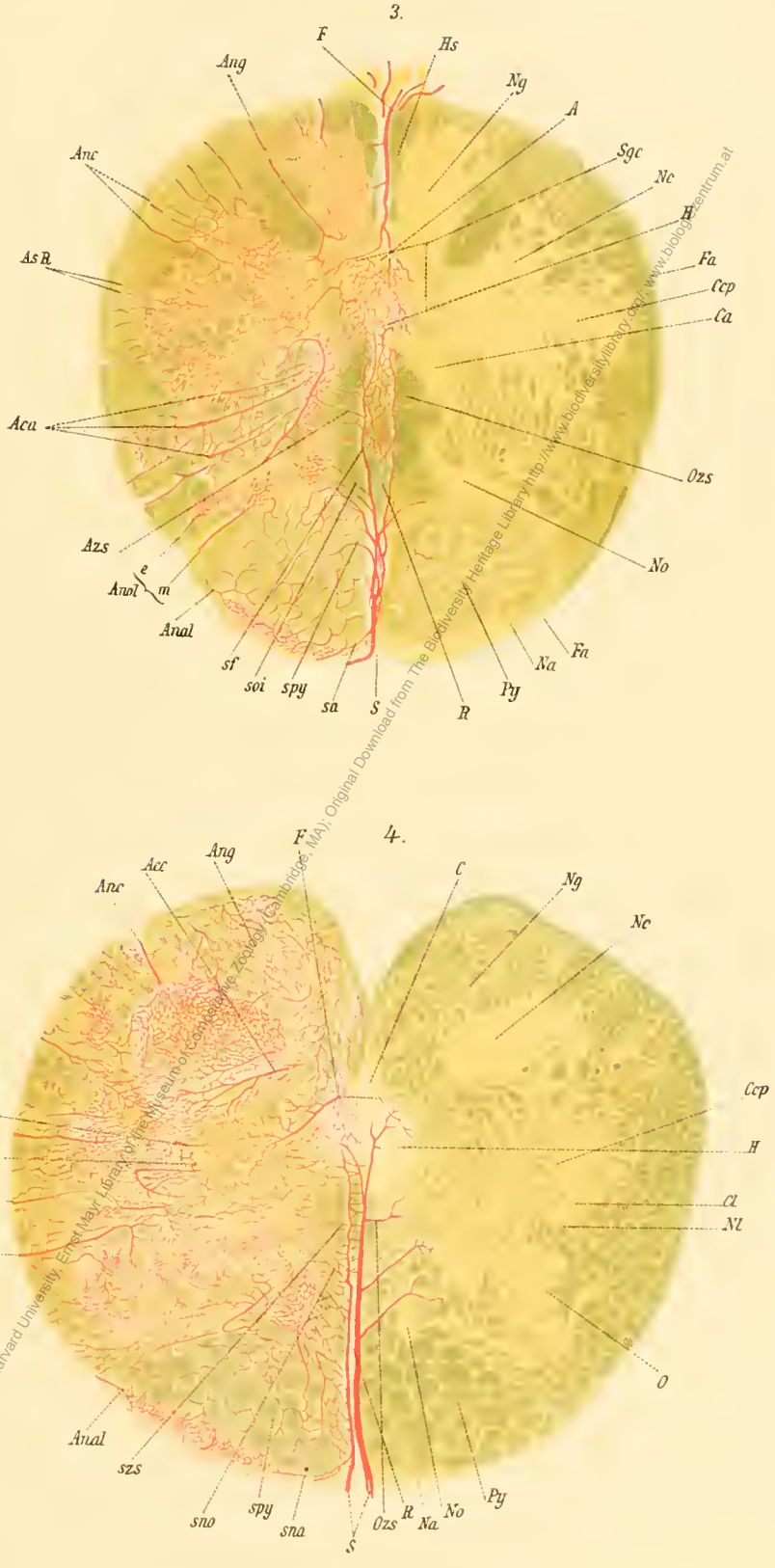
Vn — Vasa nuclearia.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

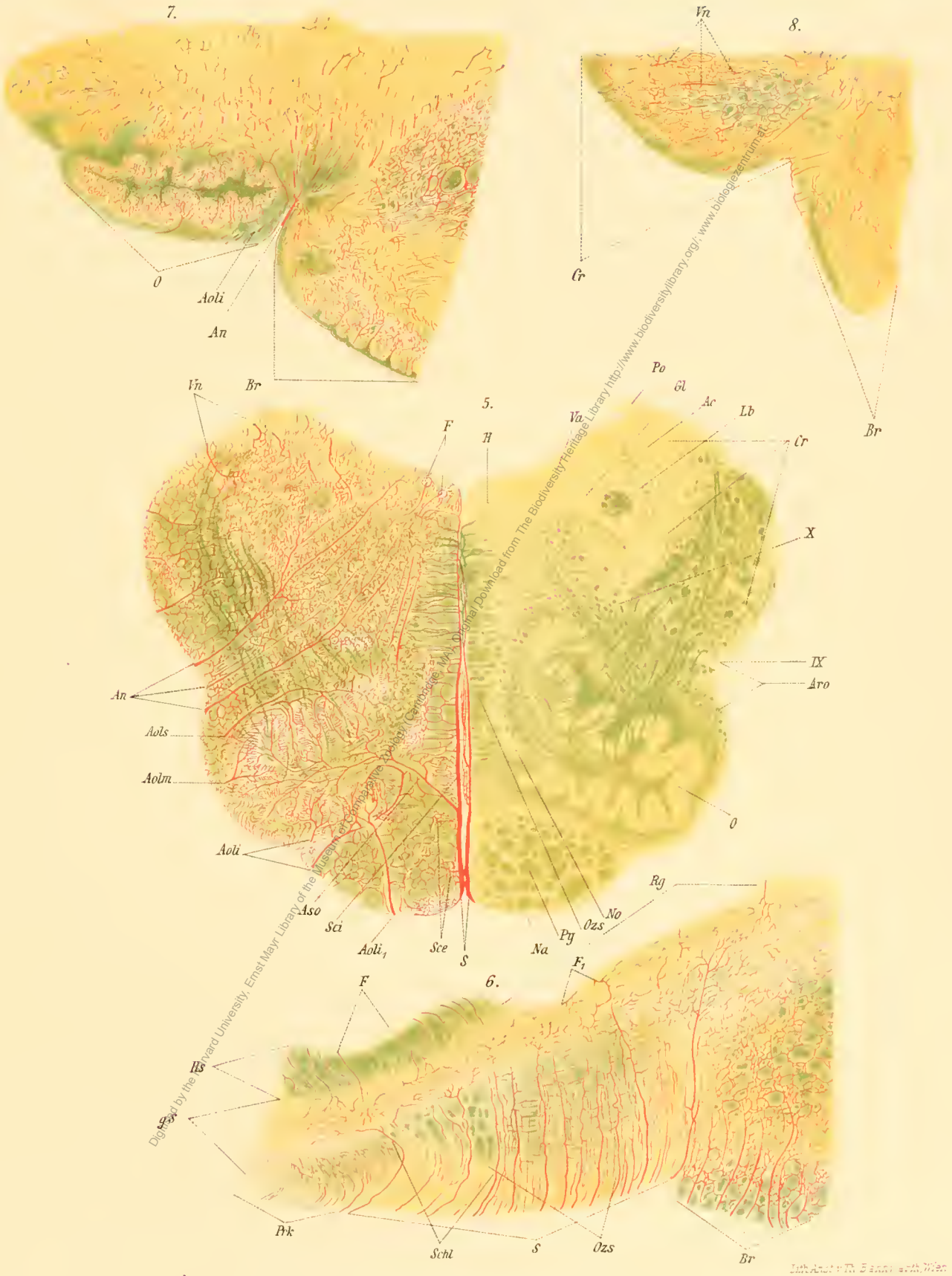
Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge MA. Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: 57

Autor(en)/Author(s): Adamkiewicz Albert

Artikel/Article: Über die Arterien des verlängerten Markes vom Übergang bis zur Brücke. (Mit 3 Tafeln.) 481-496