Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Über anangische (gefässlose) Netzhäute.

Von dem w. M. **Prof. Hyrtl.**

Ich habe nur ein paar Worte über einen neuen anatomischen Fund zu sagen; aber diese Worte enthalten das Ergebniss einer langen Reihe von Wahrnehmungen, welche vom Beginne meiner anatomischen Carrière und von meinen ersten Injections-Versuchen her datiren.

Vor Kurzem wurde die Existenz gefässloser Herzen von mir nachgewiesen [1]). Über einen ähnlichen Fund, aber von weit grösserer Ausdehnung, kann ich heute berichten. Er betrifft die Gefässlosigkeit eines Organes, welches, wie das Herz, ein Gegenstand der sorgfältigsten Detailuntersuchung war — die Netzhaut. Diese Untersuchungen haben höchst merkwürdige Aufschlüsse über den complicirten Bau der Retina geliefert, das Nächstliegende aber übersehen. Nur die Netzhaut der Säugethiere und des Menschen führt Gefässe; jene der drei übrigen Wirbelthierclassen ist vollkommen gefässlos.

Anatomische Entdeckungen, welche ganze Thierclassen betreffen, ergeben sich nicht so leicht, wie jene an einzelnen Individuen. Zu letzteren genügt sehr oft ein zufälliger Fund. Den ersteren muss eine sehr ansehnliche Menge von Einzeluntersuchungen vorangehen. Dass dem Ausspruche: die Netzhaut der Vögel, Amphibien und Fische, sei gefässlos, die möglichst grosse Anzahl von Specialuntersuchungen von mir zu Grunde gelegt wurde, darf man einem Anatomen glauben, welchem mikroskopische Injectionen ein Lieblingsthema geworden. Durch 30 Jahre habe ich mich mit diesem Zweige der anatomischen Technik anhaltend und eingehend beschäftigt. Im Anfange meiner Arbeiten über Darstellung der Capillargefässe, hielt ich die sich immer und immer aufdrängende Gefässlosigkeit der Netzhaut der drei genannten Thierclassen, für ein meine Injectionen verfolgendes Missgeschick. Erst später kommt der

---

[1]) Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie. 1858, 23. Bd.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Muth daran zu denken, dass eine für alle Classen der Wirbelthiere als geltend angenommene Regel, factisch für drei derselben ungiltig sein könne. Als daher mit der Zunahme meiner Gewandtheit in der Füllung der feinsten Blutgefässe des Auges, die Retina fortan gefässlos blieb, drängte sich nothwendig der Gedanke auf, dass es sich nicht um misslingende Injectionen, sondern um Absenz der Blutgefässe in der Netzhaut, um vollkommene Anangie derselben handle. Ich verdoppelte meinen Eifer, aber Tausende von Injectionen gaben immer und immer wieder dasselbe negative Resultat.

Lange noch hielt ich mit der Veröffentlichung dieser Erfahrung zurück. Die Zahl der injicirten Thiere sollte zur möglichsten Grösse anschwellen, um dem endlichen definitiven Ausspruch keine Ausnahme anhängen zu müssen. Zahlreiche Aufträge um Injectionspräparate der Augen liefen in Folge einer, am 20. October, 1859, in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, über den Bezug meiner mikroskopischen Gefäss-Injectionen erschienenen Ankündigung, von auswärtigen Augenärzten und Anatomen an mich ein. Fast alle verlangten unter den bestellten Augenpräparaten injicirte Retinae verschiedener Wirbelthiere. Da ich nur über Injectionen der Netzhaut von Säugethieren und Menschen verfügen konnte, so nahm ich die Augen der übrigen Wirbelthiere mit aller Gründlichkeit und Genauigkeit nochmals vor, vervollständigte die schon zu einer imposanten Höhe gediehene Anzahl meiner Augen-Injectionen durch jene der adriatischen Knorpelfische, und sehe mich, als auch bei diesen keine Spur von Gefässen in der Netzhaut aufzufinden war, veranlasst und berechtigt, die Zurückhaltung nicht länger währen zu lassen, und die Thatsache der vollständigen Gefässlosigkeit der Netzhaut aller Familien und Ordnungen der Fische, Reptilien und Vögel, hiermit vor der kaiserlichen Akademie auszusprechen.

Die Gefässlosigkeit der Netzhaut erstreckt sich aber nicht auf den *Nervus opticus.* Dieser ist von seinem Abgange aus dem Vorderhirn bis zur Eintrittstelle in den Bulbus gefässhältig; aber ohne eine *Arteria centralis* einzuschliessen. Seine grösseren Gefässe gehören dem Neurilemma an, und senden nur spärliche und äusserst feine Reiser in die Marksubstanz dieses Nerven. Niemals lässt sich am Querschnitt eines vollkommen injicirten Sehnerven der drei genannten Wirbelthierclassen ein centrales Gefäss erblicken, wie es dem Sehnerv der Säugethiere und des Menschen ausnahmslos zukommt.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Unter diesen Umständen kann ich die Anangie der Netzhaut nicht als gewagte Behauptung, sondern muss ich sie als eine durchgreifende, ausnahmslose Wahrheit hinstellen.

Diese Ausnahmslosigkeit mag unbedenklich gelten. Ich habe zwar, wie sich von selbst versteht, nicht alle Species und Genera der Fische, Reptilien und Vögel untersucht; aber aus jeder Ordnung dieser Classen die mir zugängliche Anzahl von Individuen verschiedener Gattungen mit gleichem negativen Ergebniss injicirt. Alle Donaufische, alle Rochen und Haie des adriatischen Meeres, eine grosse Anzahl Amphibien vom Python und Alligator bis zum Laubfrosch, alle Familien der Vögel vom Strauss bis zum Zaunkönig, kamen an die Reihe. So lange Induction und Analogie in der vergleichenden Anatomie von Werth sind, wird auch die Ausnahmslosigkeit der für die Retina gefundenen anatomischen Regel anerkannt werden müssen. Wer aber anderer Meinung ist, der möge für eigene Rechnung Ausnahmen suchen. Hiezu können ihm folgende praktische Regeln hilfreiche Dienste leisten.

So schwer selbst für den Geübten die Injection des Auges der Säugethiere ist, da, um eines vollständigen Erfolges gewiss zu sein, die Einspritzung nicht von der Carotis, sondern von der Ophthalmica aus vorgenommen werden soll, so leicht gelingt jene der drei übrigen Wirbelthierclassen, wenn man sich an folgende Methode hält.

Bei grossen Knorpel- und Knochenfischen suche man die Carotis auf, wo sie von der ersten Kiemenvene abgeht. Man führe zu diesem Zwecke von den beiden Mundwinkeln aus mit der Knochenschere zwei Parallelschnitte nach hinten, lang genug, um die Kiemenbogen, und, wenn nöthig, auch den Schultergürtel durchzuschneiden. Ist der von diesen Schnitten begrenzte und aushebbare Boden der Mund- und Rachenhöhle nach hinten umgelegt, so lüfte man dicht vor dem oberen Segment des ersten Kiemenbogens die leicht abnehmbare Schleimhaut des Gaumens, nahe an der Seitenwand der Gehirnkapsel, und präparire sie über die Basis dieser Kapsel so weit los, bis man in der Medianlinie auf die Vereinigungsstelle der rechten und linken vorderen Kiemenvene stösst. Verfolgt man die erste Kiemenvene der präparirten Seite gegen den ersten Kiemenbogen hin, so wird man nicht weit zu gehen haben, um auf den Ursprung der Carotis zu stossen, welches Gefäss isolirt gegen das Auge zu injicirt wird.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Mag eine Pseudobranchie vorhanden sein oder nicht, immer erhält man bei gehöriger Subtilität der Masse, worüber in meinem Handbuche der praktischen Anatomie, Wien, 1860, 6. Buch, genügende Unterweisung zu finden, eine solche Füllung der Augenhäute, dass die Injection durch die Venen zurückkehrt, somit in alle Capillargefässnetze des Auges eingedrungen ist. Keine Spur von Gefässen in der Retina.

Kleinere Fische müssen von der *Arteria coeliaca* aus rückläufig, d. h. gegen die Aorta injicirt werden, mit noch mehr verdünnter Masse, da sie auf ihrem in diesem Falle bedeutend längeren Weg zum Auge, auch mehr von ihrem flüssigen (volatilen) Menstruum verliert. Erfolg derselbe.

Bei grossen beschuppten Reptilien (wohin ich noch alle Schildkröten von der Grösse der Emys, und alle Schlangen von mehr als 2 Fuss Länge rechne) ist an der Schnittfläche des Halses die einfache [1]) oder doppelte [2]) Carotis leicht zu finden und isolirt zu injiciren. Mässiger, fortgesetzter Injectionsdruck macht die Masse durch die Jugulares zurückkehren. Retina leer. Bei den kleineren Ophidiern und Sauriern muss die *Aorta abdominalis* blossgelegt und gegen den Kopf zu injicirt werden, da die beiden aus dem Herzen entspringenden Aortenbogen nur für ein sehr feines Kaliber der Injectionsröhrchen Raum haben.

Bei den nackten Amphibien wird der *Bulbus arteriosus* dicht über dem Herzen, wie zur Injection des ganzen Thieres, behandelt. Selbst dickere Massen kehren alsbald durch alle Venen zurück, da die Capillargefässe dieser Amphibienordnung an Weite alle übrigen übertreffen. Eine unvollständige Injection des Auges kann desshalb nicht leicht vorkommen. Hat man *Ranae* oder *Bufones* [3]) gewählt, wird man selbst die schon vor langen Jahren von mir aufgefundenen [4])

---

[1]) Chelonier und Ophidier.

[2]) Saurier.

[3]) Aber keine Salamandrinen.

[4]) Med. Jahrbücher des österr. Kaiserstaates, 1838, 15. Band. Präparate injicirter Glashäute bezogen, schon im Jahre 1833, Retzius und J. Müller von mir. Die erste Injection dieser Haut verleibte ich noch als Student, 1830, dem Wiener anatomischen Museum ein. — Ich führe dieses nur an, da Quekett in den Transactions of the Microscopical Society, Vol. III. Part. I. 1850, eine Abhandlung publicirte: Observations on the Vascularidy of the Capsule of the Cristalline Lens, especially that of certain

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Capillarnetze der Hyaloidea vollständig injicirt vor sich haben, aber eben so gewiss eine anangische Retina[1]).

Von grösseren Vögeln (wohin noch die Taube gehört) werden nur die Carotiden injicirt. Man findet sie, einfach oder doppelt, tief unter der auf der vorderen Fläche der Wirbelsäule auflagernden Halsmusculatur, und in der Furche zwischen den unteren Bogenelementen der Halswirbel gelegen. Man injicirt die doppelten mit einem Gabeltubus. Unerlässlich ist die Verkeilung des Canals der Querfortsätze und des Rückgratcanals, da, wenn sie unversorgt gelassen werden, der zur Füllung der Augengefässe nöthige Druck, durch das Ausströmen der Masse aus den *Arteriae vertebrales* und *spinales*, sich zu sehr abschwächt. Kleinere Vögel müssen von der Aorta, oder von einer oder beiden *Anonymae* aus injicirt werden. Sehr leicht regurgitirt eine vollständig gelungene Injection durch die Venen. Alle Augenhäute und das Marsupium der Linse voll, die Retina aber zuversichtlich leer.

Ich halte diese kurzen technischen Bemerkungen nicht für überflüssig. Histologische Untersuchungen, welche, wie jene des Auges, bei grossen Vergrösserungen vorgenommen werden, haben eine Klippe weniger zu fürchten, wenn man sie an injicirten Organen pflegen möchte. Wie leicht uninjicirte Gefässe für etwas genommen werden, was sie nicht sind, hat vor Kurzem der Lapsus eines Mikrologen bewiesen, welcher die auf- und absteigenden, sich kreuzenden Schenkel einer Gefässschlinge, als doppelt contourirte Körperchen eigener Art beschrieb, und die jammerreiche Geschichte der Lymphdrüsenanatomie hat gezeigt, was man alles für Gefässe halten kann, wenn man an uninjicirten Objecten auf Entdeckung von Neuigkeiten ausgeht.

Die Anangie der Retina macht ihre Ernährung nur durch Imbibition möglich. Bei den Vögeln kann das zur Nutrition der Netzhautschichten zu verwendende Plasma nur aus den Gefässen der Ruyschiana kommen, und muss sich durch die Zellen der Pigmentschicht in die Retina imbibiren. Bei den ungeschwänzten Batrachiern und allen Familien der Ophidier, bei welchen ich ebenfalls zuerst zeigte, dass die

---

Reptilia, in welcher er die Gefässe der Hyaloidea (welche er für Kapselgefässe nimmt) zuerst aufgefunden zu haben behauptet.

[1]) Unerwähnt geblieben in jener Schrift, welche den mikroskopischen Bau der Netzhaut des Frosches speciell behandelt: Lersch, *de retinae structura microscopica, Berol. 1840.*

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Hyaloidea ein höchst eigenthümlich geformtes Blutgefässnetz besitzt, wird auch dieses zur Ernährung der bei diesen Thieren besonders dicken Netzhaut contribuiren. Auch unter den Knochen- und Knorpelfischen kenne ich kein Genus, dessen Hyaloidea keine Blutgefässe führte. Da ich noch nicht im Reinen bin, in wiefern die Gefässhältigkeit der Glashaut mit dem Vorhandensein oder dem Mangel einer Pseudobranchie und somit einer Pfortader des Auges (im unrichtigen Sinne J. Müller's) coëxistirt, kann ich mich in die Frage über Zu- und Abzug der Blutgefässe der Hyaloidea hier nicht näher einlassen. Es genügt zu erwähnen, dass alle Familien von Fischen durch dieselbe Vascularität der Glashaut sich auszeichnen, wie sie den Batrachiern und Ophidiern zukommt. Später mehr davon.

Mag die Anangie der Netzhaut ihren Grund darin haben, dass die Hervorstülpung der Augen aus der Hirnblase zu einer Zeit Statt hat, wo letztere noch keine Blutgefässe besitzt, oder mag diese Hervorstülpung an einer Stelle des Augenhirns geschehen, welche gefässlos ist, oder mag selbst die Retina einst Blutgefässe besessen haben, welche in späteren Zeitläuften eingingen, immer ist es schwer, ja, frei gesagt, unmöglich, sich mehr über diese Eigenthümlichkeit der Netzhaut zu sagen, als dass sie, weit entfernt der Ausdruck eines unvollkommenen Zustandes des Sehorgans zu sein, zur Formirung der Netzhautbilder eher günstig wirken muss, da bei den Säugethieren die Gefässschichte der Retina, welche den brechenden Medien des Auges näher liegt als die nervösen Elemente dieser Membran, ein Gitter über die sensitive Netzhautsphäre breitet, durch dessen Maschen nur das Licht auf letztere gelangen kann. Es mag dieses eine Unvollkommenheit des Sehens bedingen, welcher wir uns nicht bewusst werden, da sie immer fortdauert, welche aber im Vogel-, Reptilien- und Fischauge, der hier mitgetheilten anatomischen Regel wegen, nicht vorhanden sein kann. Das Gefässnetz der Hyaloidea im Auge der ungeschwänzten Batrachier, der Schlangen und der Fische, ist in einem solchen Grade weitmaschig, dass die durch dasselbe bedungene Beirrung des Weges der Lichtstrahlen zur Retina eine ungleich geringere sein wird, als sie im Säugethierauge durch das engmaschige Gefässstratum der Netzhaut gegeben ist. Nur die Allantois der Reptilien besitzt ein weitmaschigeres Gefässnetz als die Hyaloidea.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1861

Band/Volume: 43

Autor(en)/Author(s): Hyrtl Joseph

Artikel/Article: Über anangische (gefässlose) Netzhäute. 207-212