

# Das Ganglion ciliare einiger Carnivoren.

## Ein Beitrag zur Lösung der Frage über die Natur des Ganglion ciliare.

Von

cand. med. **Thomas M. Lecco.**

Mit 18 Figuren im Text.

---

Die rätselhafte Natur des Ganglion ciliare hat mir neuer Beobachtung wert erschienen und deshalb stellte ich unter den Säugetieren eine Reihe von Untersuchungen an. Durch einen Zufall schenkte ich meine Aufmerksamkeit anfänglich besonders der Ordnung der Carnivoren, und die Untersuchung hat Resultate ergeben, welche mir der Mühe wert scheinen, sie mitzuteilen.

Ich habe Gelegenheit gehabt, durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Dr. F. MAURER in Jena 1 jungen Tiger, 2 junge Löwen, 4 Katzen, 2 Schleickatzen, 1 Fuchs und 2 Hunde zu präparieren. Die Präparate waren für die makroskopischen Zwecke größtenteils gut konserviert und in üblicher Weise in Alkohol oder Formalin gehärtet oder in Chromsäure zur Präparation vorbereitet.

Die Präparation selbst pflegte ich folgendermaßen auszuführen: durch einen sagittalen Sägeschnitt, in der Medianlinie geführt, wurden beide Hälften des Schädels entzwei getrennt; mit einem weiteren horizontalen Schnitt nahm ich, nachdem das Gehirn vorher herausgenommen war, die Schädeldachteile ab. Vom Boden der vorderen Schädelgrube und von dem Sinus cavernosus wurde die harte Hirnhaut vorsichtig abgezogen und die Nerven des Sinus cavernosus auspräpariert. Die Knochenteile, welche das Augenhöhlendach bilden, den größten Teil des Siebbeins und des großen Keilbeinflügels entfernte ich mit Meißel und Knochenzange; ebenso einen Teil der Kaumuskeln, welche die hintere laterale Wand der Augenhöhle bilden. Auf diese Weise bekam ich den Inhalt der Augenhöhle, in der Periorbita eingekapselt,

größtenteils frei. Die Freilegung geschieht fast ohne alle Schwierigkeiten, nur in der Gegend des Foramen opticum und der Fissura orbitalis superior ist etwas Vorsicht nötig. Nach der Freilegung der Augenhöhlennerven im Sinus cavernosus wurde die Periorbita gespalten zur weiteren Verfolgung der in Betracht kommenden Nerven. Dabei fand ich es für zweckmäßig, mit der Spaltung an jener Stelle zu beginnen, wo man den N. trochlearis durchschimmern sieht. Dieser Nerv samt seinem M. obliquus oculi superior ist leicht freizulegen und ich habe gewöhnlich beide vom Präparate vollkommen weggenommen. Der N. frontalis, welcher dadurch zum Vorschein kommt, wird teilweise auspräpariert, während die beiden Muskeln, Mm. levator palpebrae superioris und rectus oculi superior vorsichtig von den Oculomotoriusästen abgelöst und entfernt werden. Gleich unterhalb dieser beiden Muskeln zeigen sich die Stämme des N. oculomotorius und N. ophthalmicus. Bei der weiteren Verfolgung der feineren Aeste dieser beiden Nerven mußte in einigen Fällen eine Lupe zu Hilfe genommen werden. Weiterhin ist es vorteilhaft, schrittweise einzelne Partien des M. rectus oculi medialis und retractor bulbi, später auch einen Teil des M. rectus oculi lateralis zu entfernen; ich pflegte auch mit dem Sehnerv dasselbe zu tun.

Die Befunde, welche durch solche Präparation gewonnen wurden, haben sich verschieden gezeigt. Nicht einmal bei einem und demselben Tiere waren die Verhältnisse auf beiden Seiten vollkommen gleich. Doch in allen Fällen wurden gewisse übereinstimmende charakteristische Züge gefunden, aus welchen ich bald ein idealisiertes Bild rekonstruieren konnte.

Ich beginne die Beschreibung dieses Bildes mit dem N. oculomotorius, welcher gleich nach seinem Eintritt in die Augenhöhle sich in 2 Aeste teilt, von denen der eine — der Ramus superior mehr oberflächlich liegt, den M. levator palpebrae und M. rectus oculi superior versorgt; während der andere, der sogen. Ramus inferior n. oculomotorii mehr in die Tiefe geht und die Bahn unter dem N. opticus nach vorn und zugleich medial sucht. In seinem Verlaufe verteilt dieser Zweig des Augenmuskelnerven seine Aeste in folgender Weise: Sein erster Ast begibt sich zu dem M. rectus oculi medialis und versorgt ihn; dann läuft der Stamm eine kurze Zeit, ohne irgendwelche Aeste abzugeben, zwischen dem M. rectus oculi inferior und unterer Portion des M. retractor bulbi nach vorn, bis er etwa die Mitte der Länge der unteren Augenhöhlenwand erreicht, wo er in 2 Endäste zerfällt. Einer von ihnen und

zwar derjenige, welcher kurz, sehr dick und öfters in mehrere Bündel gelöst erscheint, begibt sich zu dem *M. rectus oculi inferior*; dagegen der andere, welcher schlank und lang ist und als Fortsetzung des Stammes erscheint, endet im *M. obliquus oculi inferior*. Der letzte ist von allen Oculomotoriusästen der interessanteste, weil er gleich nach seiner Entstehung eine randständige, mäßig große ellipsoidförmige, rötlich-weiße Anschwellung zeigt, für welche man schon dem äußeren Anblick nach annehmen kann, daß sie gangliöser Natur sei; die mikroskopische Untersuchung hat diese Annahme immer bestätigt. Die genaue Lage dieses Nervenknotens findet sich zwischen der unteren und zugleich medialen Portion des *M. retractor bulbi* und dem *M. rectus oculi inferior*, an welchem er durch das lockere Bindegewebe befestigt ist. Zweifellos ist das derjenige Nervenknoten, welchen alle Lehr- und Handbücher der vergleichenden und menschlichen Anatomie als Ganglion ciliare, lenticulare, ophthalmicum oder (mit SCHWALBE 20) als Ganglion oculomotorii beschreiben.

Vom Ganglion ciliare des Menschen unterscheidet sich dieses Ganglion durch das Fehlen einer direkten Radix longa und durch seine innige Anlagerung an den *R. oculomotorii ad musculus obliquum inferiorem*, so daß auch von einer gesondert vom Stamm abgehenden Radix brevis nicht gesprochen werden kann. Die aus dem Ganglion austretenden Nerven verhalten sich im allgemeinen wie die *Nn. ciliares breves* des Menschen, nur einer macht eine Ausnahme und ist deshalb genauer Beschreibung wert.

Dieser Nerv, den ich wegen seiner auffallenden Dicke *N. ciliaris crassus* nenne, verläuft erstens nach oben, erreicht auf diese Weise den oberen Rand der unteren und medialen Portion des *M. retractor bulbi*, überschreitet ihn und gelangt so in den Hohlkegel, welchen die einzelnen Partien des *M. retractor bulbi* bilden. Hier ändert er in einer raschen Biegung die Richtung seines bisherigen Verlaufes und nimmt unter dem *N. opticus* eine laterale Richtung, aber nur für kurze Zeit, denn kaum hat er den lateralen Rand des Sehnerven erreicht, macht er wieder eine Biegung von ungefähr 90°, um endlich direkt nach vorn zum Augapfel zu verlaufen. Bei der letzten Biegung begegnet er einem feinen Ast des *N. trigeminus*, mit welchem er sich unter Bildung einer kleinen Anschwellung verbindet. Diese zeigt eine rötlich-weiße Farbe und mikroskopische Untersuchungen derselben deutliche Ganglienzellen. Es ist kein Zweifel, daß diese Anschwellung



ein Ganglion ist, und ich nenne es wegen seiner geringeren Größe Ganglion ciliare minus.

Der zweite Nerv, der die meiste Beachtung verdient, ist der N. ophthalmicus, er spaltet sich in den N. frontalis und in den N. nasociliaris. Der letztere, für uns zunächst viel wichtigere, gibt zuerst 2 feine Nerven ab, welche unter dem M. rectus oculi superior und durch die einzelnen Portionen des M. retractor bulbi den Weg nach vorn suchen. Einer von ihnen verhält sich wie ein einfacher N. ciliaris longus, und als solcher dringt er in den

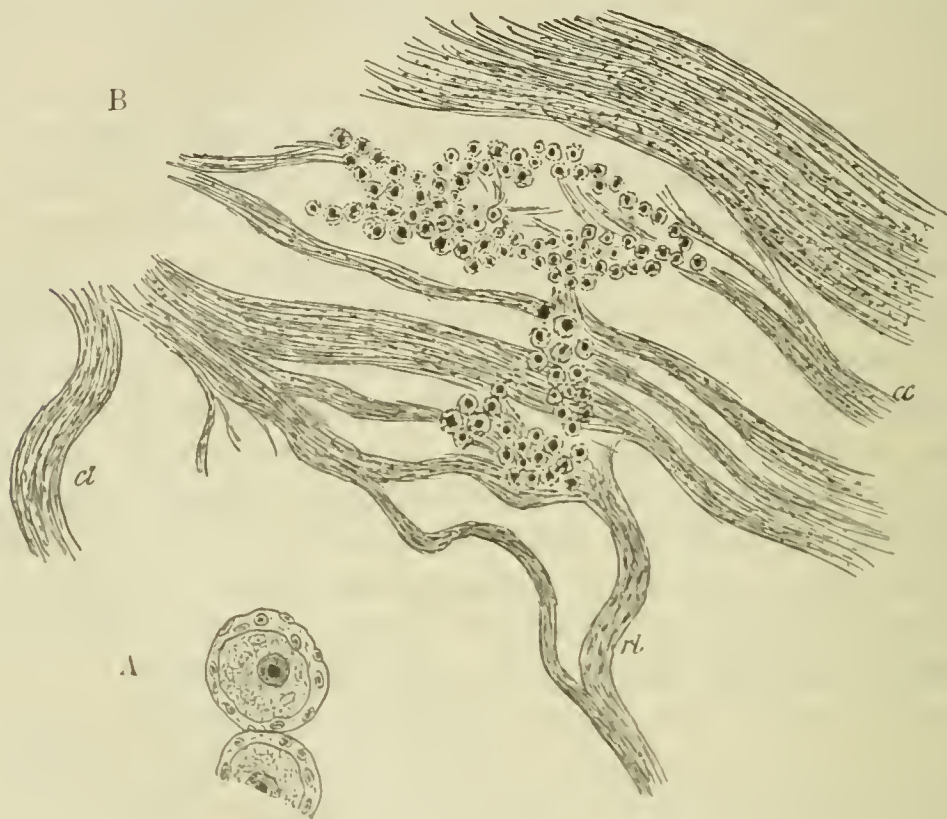


Fig. 1.

Augapfel hinein; der andere aber, der noch feiner und zarter ist, trifft zuerst den N. opticus, wird an die Scheide des letzteren durch das lockere Bindegewebe befestigt und läuft eine Zeitlang mit ihm parallel, bis er endlich dem N. ciliaris crassus begegnet, um sich mit ihm zu verbinden. Diesen Ast des N. trigeminus, welcher der konventionellen Radix longa s. sensibilis entspricht und, wie man später sehen wird, öfters in mehrere gesonderte Nerven zerfällt, bezeichne ich auch mit dem Namen Radix longa. Die oben erwähnte Verbindungsstelle befindet sich ungefähr an der Grenze des mittleren und distalen Drittels des Sehnerven an der lateralen und unteren Seite desselben. Die Verbindung

geschieht, wie schon oben erwähnt, unter Bildung eines kleinen Ganglion, des Ganglion ciliare minus.

Das Ganglion ciliare minus ist sehr klein, von unregelmäßiger Form und rötlich-weißer Farbe. Unter dem Mikroskop konnte ich sehr deutliche Ganglienzellen nachweisen. Sie waren größtenteils groß, rund, mit einer kernreichen Kapsel umhüllt (Fig. 1 A) und lagen gruppenweise in großen Haufen beisammen (Fig. 1 B). Das Ganglion entsendet einige feine Nn. ciliares breves.

Ich gehe nun zur Beschreibung der einzelnen Fälle über.

1. **Paradoxurus typus** (Fig. 2) zeigt in seiner linken Augenhöhle die einfachsten Verhältnisse. Der 1. Ast des N. trigeminus ( $V_1$ ) teilt sich, wie gewöhnlich, in 2 Zweige, N. frontalis ( $f$ ) und N. nasociliaris ( $nnc$ ).

Der N. nasociliaris entsendet zuerst einen sehr feinen Ast ( $rl$ ), der unter dem M. rectus oculi superior und M. levator palpebrae und zwischen den einzelnen Portionen des M. retractor bulbi den Weg in die Tiefe der Augenhöhle sucht. Das ist die Radix longa, welche die Sehnervenscheide erreicht, an sie durch lockeres Bindegewebe befestigt wird und längs der unteren und lateralen Seite des Opticus verläuft. In ihrem Verlauf verbindet sie sich mit dem N. ciliaris crassus ( $cc$ ) und bildet mit ihm eine sehr kleine Anschwellung ( $gcm$ ), welche mehr durch ihre rötliche Farbe als durch ihre Größe auffallend ist. Aus dieser Anschwellung, welche nichts anderes ist als das Ganglion ciliare minus, entspringt nur ein Nerv, der wie die Fortsetzung des N. ciliaris crassus erscheint und sich direkt, ohne eine Verbindung mit irgend welchem Nerv einzugehen, zu dem Augapfel begibt. Aus dem N. nasociliaris entspringt noch ein etwas dickerer Nerv, welcher sich sehr bald in 2 Nn. ciliares longi ( $cl$ ) teilt, die jeder für sich in den Augapfel in der Nähe des Sehnerveneintrittes hineindringen.

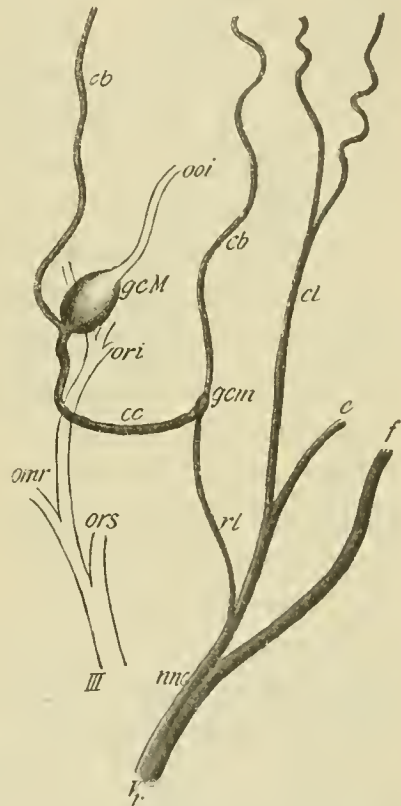


Fig. 2.

Der N. oculomotorius ( $III$ ) aber setzt, nachdem er seine 5 Aeste den 5 Muskeln abgegeben hat, seinen weiteren Verlauf als



Ramus oculomotorii ad musculum obliquum inferiorem (*ooi*) fort. Letzterer, der schlank und von allen der längste ist, trägt unweit von seiner Entstehung eine randständige gangliöse Anschwellung (*gcM*) von beträchtlicher Größe, ellipsoider Form und rötlich-weißer Farbe. Diese Anschwellung stellt das Ganglion ciliare der Autoren dar, welches ich aber, zum Unterschied von dem vorher beschriebenen Ganglion ciliare minus, als *majus* bezeichne. Das Ganglion findet sich so nahe der Teilungsstelle des N. oculomotorius in seine 2 Endäste, daß man erst durch genauere Beobachtung durch die Lupe von seiner Zugehörigkeit zu dem Ramus oculomotorii ad M. obliquum inferiorem sich überzeugen kann. Von einer Radix longa oder sympathica ist keine Spur vorhanden. Aus dem hinteren Ende des Ganglions entspringen 2 Nerven: einer (*cb*) entspricht in allem einem gewöhnlichen N. ciliaris brevis, der andere N. ciliaris crassus (*cc*) ist dick und nimmt den ihm eigentümlichen Verlauf. Wie schon erwähnt, verbindet er sich mit der Radix longa unter Bildung des Ganglion ciliare minus.

2. *Genetta pardina* zeigt in ihrem Ciliarnervensystem der linken Seite ähnliche Verhältnisse. Aus dem N. nasociliaris entspringen nacheinander die Radix longa, dann ein N. ciliaris longus und weiter der N. ethmoidalis und N. infratrochlearis. Die Radix longa sucht den N. ciliaris crassus und verbindet sich mit ihm unter Bildung eines kleinen, aber eigentümlich gestalteten und plattgedrückten Knotens, welcher schon der äußeren Ansicht nach als Ganglion sich kund gibt. Aus ihm laufen 3 Nn. ciliares breves aus. Das Ganglion ciliare majus verhält sich wie bei den übrigen Carnivoren, d. h. es hat weder direkte sympathische noch Trigeminiwurzeln; es liegt auf dem R. oculomotorii ad musculum obliquum inferiorem und hat einen N. ciliaris brevis und einen N. ciliaris crassus als periphere Zweige. Eine Andeutung einer aus dem Oculomotorius gesonderten kurzen Wurzel kann man diesmal auch sehen. Besonders erwähnenswert ist der Umstand, daß sich im Sinus cavernosus der N. abducens dem Ganglion semilunare anlegt und in den N. ophthalmicus übergeht, um später wieder frei zu werden. Diese Verwachsung ist insofern von Wichtigkeit, als der Abducens diesmal reichliche Anastomosen mit den sympathischen Nerven des Plexus caroticus eingeht. Offenbar gelangen teilweise auf diesem Wege die sympathischen Nervenfasern in den N. ophthalmicus und weiterhin in die Radix longa und erreichen so das Ganglion ciliare minus. Eine

Radix media s. sympathica, wie sie beim Menschen und vielen anderen Säugetieren beschrieben ist, finde ich weder bei *Paradoxurus*, noch bei *Genetta*, noch bei irgend einem Vertreter der Carnivoren.

Die Befunde in der rechten (Fig. 3) Augenhöhle weichen nur insofern von denen der linken ab, sich die Radix longa (*rl*) nicht als selbständiger Zweig aus dem N. nasociliaris abzweigt, sondern erst eine Zeitlang gemeinschaftlich mit dem N. ciliaris longus verläuft, um erst später frei zu werden; ebenso nehmen aus dem Ganglion ciliare minus nicht 3, sondern nur 2 Nn. ciliares breves (*cb*) ihren Ursprung. — Das Ganglion ciliare majus (*gcM*) liegt in unmittelbarer Nähe jener Stelle des N. oculomotorius (*III*) an, von der einerseits mehrere Zweige (*ori*) für den M. rectus oculi inferior abgegeben werden, und andererseits der Ast (*ooi*) für den M. obliquus oculi inferior abgeht; mit Zuhilfenahme einer Lupe erkennt man aber, daß das Ganglion tatsächlich nur dem Ast (*ooi*) für den unteren schiefen Augenmuskel aufsitzt. Eine direkte Verbindung dieses

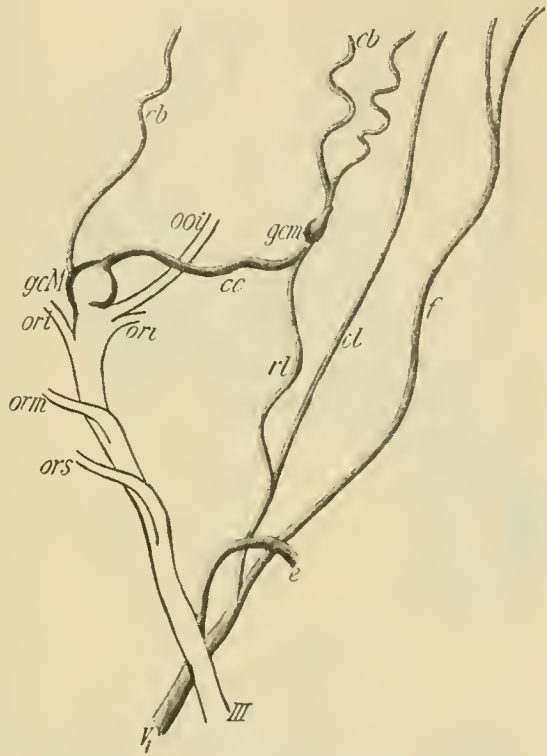


Fig. 3.

Knotens mit dem N. trigeminus oder N. sympathicus ist auch diesmal nicht vorhanden. Von einer Verwachsung des N. abducens mit dem N. trigeminus ist diesmal nichts zu sehen.

3. *Felis tigris* bietet bei der Auflösung seiner Verhältnisse schon mancherlei Schwierigkeiten dar. In der linken Augenhöhle (Fig. 4) sind die Verhältnisse folgendermaßen gestaltet: Aus dem N. nasociliaris (*nnc*) entspringt als erster Ast ein feiner Nerv, welcher sich nach sehr kurzem Verlauf in 2 noch feinere Nerven teilt; einer von ihnen (*cl*) ist ein N. ciliaris longus, der andere (*rl*) entspricht der Radix longa. Aber diesmal begibt sich die Radix longa nicht einfach zu dem N. ciliaris crassus, um mit ihm das Ganglion ciliare minus zu bilden, sondern sie gibt zuerst einen Ast (*rr*) ab, welcher, den Weg unter dem Opticus nehmend, dem

*N. ciliaris crassus* begegnet und sich mit ihm auf der unteren und medialen Seite des Opticus, in der Nähe des Ganglion ciliare majus verbindet, ohne dabei Spuren von einer Verdickung zu zeigen. Ich fasse diesen Nervenast als *Radix recurrens* im Sinne HYRTL (11) auf und glaube, daß er die Nervenfasern dem Ganglion ciliare majus durch den *Nervus ciliaris crassus* zuführt. Die eigentliche lange Wurzel verbindet sich erst etwas mehr nach



Fig. 4.

und ein *N. ciliaris brevis* (*cb*), welcher letzterer vor dem Eintritt in den Augapfel mit dem *N. ciliaris longus* eine Anastomose eingeht.

Die rechte Seite dieses Tieres (Fig. 5) ist in Bezug auf das Ciliarsystem der linken im allgemeinen fast gleich; die *Radix longa* zeigt auch diesmal einen ungewöhnlichen Verlauf. Man sieht, wie ein Nerv (*rr*) direkt aus dem *N. ophthalmicus* entspringt, und zwar zwischen dem *N. frontalis* (*f*) und *N. nasociliaris* (*nnc*), und wie er sich dann die Bahn zwischen den oberen Portionen des *M. retractor bulbi* und unter dem *N. opticus* schafft, um sich auf der medialen und unteren Seite des letzteren mit dem *N. ciliaris crassus* zu verbinden. An dieser Stelle der Verbindung ist aber keine Verdickung bemerkbar. Also auch diesmal war ein gesonderter Nerv vorhanden, welcher große Aehnlichkeit mit der *Radix recurrens* des Menschen hat. Ich werde Gelegenheit haben, im Laufe dieser Abhandlung noch einige Fälle zu zeigen, wo dieser Nerv vorhanden ist, aber von seiner Selbständigkeit sehr

vorn und lateral mit dem *N. ciliaris crassus* unter Bildung einer länglichen, kaum sichtbaren Verdickung (*gcm*), aus welcher 2 *Nn. ciliares breves* entspringen. — Die andere gangliöse Verdickung (*gcM*), welche man in diesem Ciliarnervensystem findet, stellt das Ganglion ciliare majus dar. Wieder habe ich mich, wenn auch nicht auf den ersten Blick, von der Angehörigkeit dieses Knotens zu dem *Ramus oculomotorii ad m. obliquum inferiorem* (*ooi*) überzeugen können. Es ist mäßig groß und von ellipsoider Form. Aus seinem hinteren Ende entspringt der *N. ciliaris crassus* (*cc*)



viel eingebüßt hat. Dagegen kann man an der Verbindungsstelle des N. ciliaris crassus mit einem anderen Nerven (*rl*), welcher eine weite Strecke mit dem N. ciliaris longus gemeinsam verläuft, und welcher die Radix longa darstellt, eine kleine konische, rötlich-weiße und scharf abgrenzbare Aufquellung (*gcm*) bemerken, welche auch der Lage nach (laterale und untere Seite des N. opticus) dem Ganglion ciliare minus entspricht.

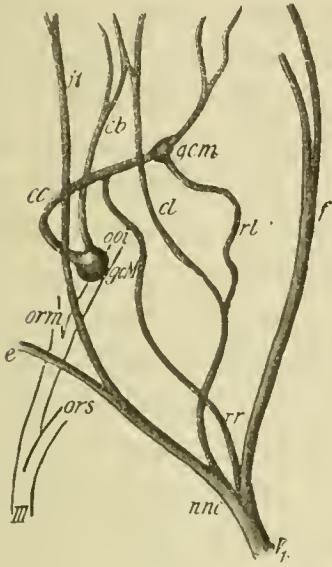


Fig. 5.

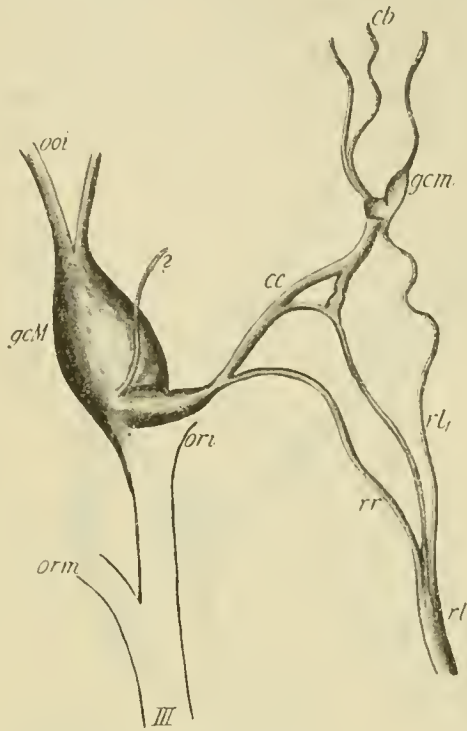


Fig. 6.

4. *Felis leo* I (Fig. 6) ist mit seiner rechten Augenhöhle in Bezug auf die Radix longa sehr interessant. Dieser Nerv (*rl*) entspringt direkt aus dem N. ophthalmicus als ein feiner Zweig, welcher später in 3 noch feinere Aeste zerfällt. Alle diese verbinden sich mit dem N. ciliaris crassus, aber jeder wieder auf eigene Art. Einer (*rr*) trifft den N. ciliaris crassus in der Nähe seines Ursprungs aus dem Ganglion ciliare majus und verbindet sich derart mit dem genannten Nerven, daß man gut sehen kann, wie er seinen Verlauf in dem N. ciliaris crassus nicht zu der Peripherie, sondern gegen das Ganglion ciliare majus fortsetzt. Der 2. Ast begegnet dem N. ciliaris crassus auf der unteren und lateralen Seite des N. opticus und teilt sich da unmittelbar vor der Verbindung in 2 Aeste, von denen einer die zentripetale, der andere die zentrifugale Richtung einnimmt. Der 3. Ast (*rl<sub>1</sub>*) endlich erreicht den N. ciliaris crassus etwas mehr nach vorn und

bildet mit ihm das Ganglion ciliare minus (*gcm*). Diesmal ist das Ganglion ebenfalls sehr klein, aber es ist scharf abgegrenzt und von unregelmäßiger Form; aus ihm entspringen 3 Nn. ciliares breves (*cb*), die sich alle zum Augapfel begeben, ohne eine Anastomose mit dem N. ciliaris longus einzugehen.

Das Ganglion ciliare majus (*gcM*) ist sehr groß und — was auffallend ist — liegt nicht, wie gewöhnlich, an dem R. oculomotorii ad musculus obliquum inferiorem, sondern im Stamme des N. oculomotorius selbst, unmittelbar nach der Abgabe des R. oculomotorii ad musculus rectum oculi medialem (*orm*). Auf der

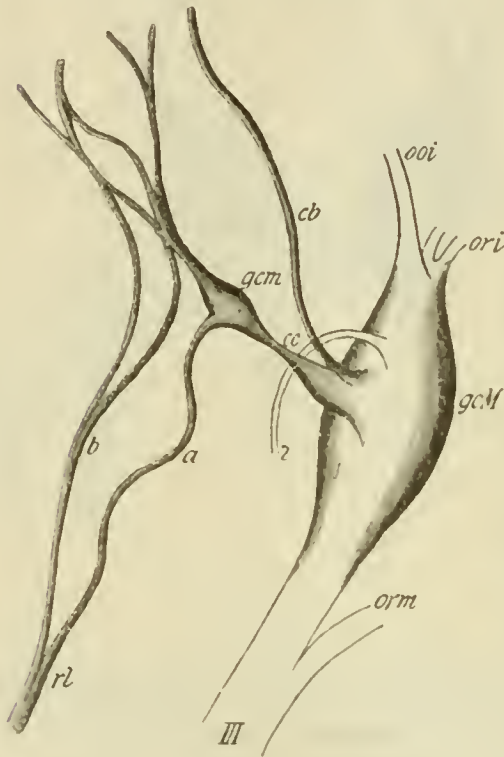


Fig. 7.

unteren, dem M. rectus oculi inferior zugekehrten Seite dieser Anschwellung kann man mehrere Nervenbündel entspringen sehen, welche sich zu dem erwähnten Muskel begeben. 2 Nerven (*ooi*), die vom distalen zugespitzten Ende des Ganglion entspringen, kann man bis zu dem M. obliquus oculi inferior verfolgen. Aus dem proximalen Ende geht nur der N. ciliaris crassus (*cc*) ab. Hervorzuheben ist eine konische Verdickung, mit welcher dieser Nerv seinen Ursprung aus dem Ganglion ciliare majus nimmt, weiterhin ein feiner Nerv (?), welcher sich in unmittelbarer Nähe dieser fortsatzartigen konischen Ver-

dickung des Ganglion ciliare majus zu dem letzteren begibt. Es ist mir nicht gelungen zu ermitteln, woher dieser Nerv kommt; ich konnte ihn nur bis zu jenem schwammartigen Venengeflecht verfolgen, welches sich in der Gegend der Fissura orbitalis superior findet. Es ist zu vermuten, daß er sympathischer Natur sei.

Auf der linken Seite (Fig. 7) zeigen sich wieder kleine Abweichungen, welche sich hauptsächlich auf die Radix longa des Ganglion ciliare minus und auf die peripheren Zweige des Ganglion ciliare majus beziehen. Nämlich diesmal teilt sich die lange Wurzel (*rl*) in zwei Aeste; der erste (*a*) begegnet dem N. ciliaris crassus (*cc*) an der unteren und lateralen Seite des N. opticus und

bildet mit ihm das Ganglion ciliare minus (*gcm*). Nach der Art der Verbindung scheint es, daß in diesem Nerven sich teilweise auch solche Nervenbündel finden, welche zentralwärts zum Ganglion ciliare majus verlaufen. Aus dem Ganglion ciliare minus entspringt nur ein dicker Nerv, der gleich mit dem anderen Ast der Radix longa (*b*) in ein förmliches Netz übergeht. Aus diesem Netze nehmen mehrere Nn. ciliares breves ihren Ursprung. — Das Ganglion ciliare majus (*gcM*), welches im übrigen dieselben Verhältnisse wie jenes der linken Seite zeigt, gibt noch einen N. ciliaris brevis ab. Der N. nasociliaris liefert einen N. ciliaris longus. In diesem Fall ist auf der rechten nicht aber auf der linken Seite noch eine beträchtliche Anastomose im Sinus cavernosus zwischen dem N. abducens und N. ophthalmicus zu erwähnen.

5. **Felis leo II.** Die Befunde in der rechten Augenhöhle zeigen folgende Verhältnisse: Das Ganglion ciliare majus (Fig. 8 *gcM*) ist als sehr große spindelförmige Aufquellung des R. oculomotorii ad musculus obliquum inferiorem (*ooi*) zu bemerken und liegt an dem Anfang des genannten Nerven. Bei dem Ganglion sieht man keinen gesonderten Nerv, welchen man als seine Wurzel auffassen kann. Dagegen entspringen aus ihm peripheriewärts 2 Nerven: ein N. ciliaris brevis (*cb*) und ein N. ciliaris crassus (*cc*). Der letztere nimmt seinen gewöhnlichen Verlauf und begegnet an der lateralen und unteren Seite des N. opticus einem Ast der Radix longa (*rl*). Letzterer entspringt mit dem N. ciliaris longus (*cl*)

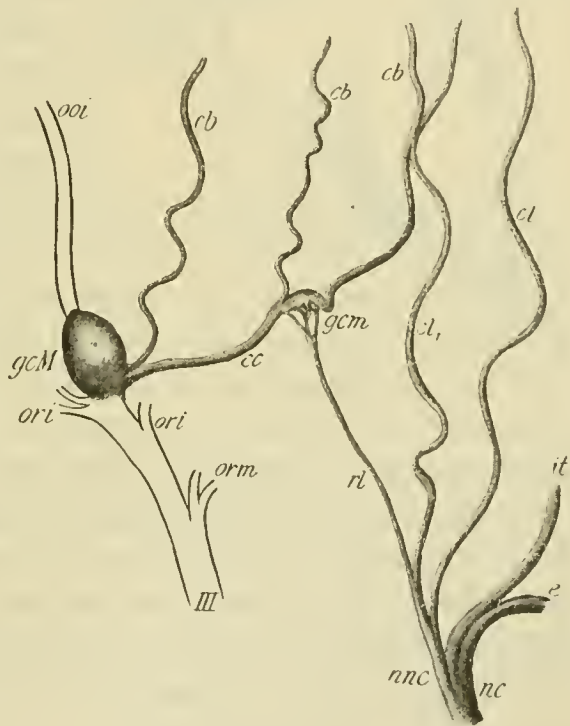


Fig. 8.

gemeinsam aus dem N. nasociliaris (*nnc*) und läuft eine Zeitlang mit ihm. Die Radix longa teilt sich in 2 Aeste: einer, und zwar der mediale (*rl*) ist derjenige, welcher dem N. ciliaris crassus zuerst begegnet und sich mit ihm verbindet. Die Verbindung geschieht wieder unter Bildung einer Aufquellung, welche unter der Lupe eine eigentümliche Gestalt zeigt: man sieht (*gcm*) nämlich



einerseits, wie sich der erwähnte Ast der Radix longa in ein Bündel feiner Nerven auflöst, die untereinander ein förmliches Netz bilden, und andererseits wie der N. ciliaris crassus an dieser Stelle eine Abknickung und zugleich eine anders gefärbte Anschwellung zeigt. Ich glaube berechtigt zu sein, auch ohne mikroskopische Untersuchung letztere als ein Ganglion zu betrachten, um so mehr, weil ich an derselben Stelle in der linken Augenhöhle

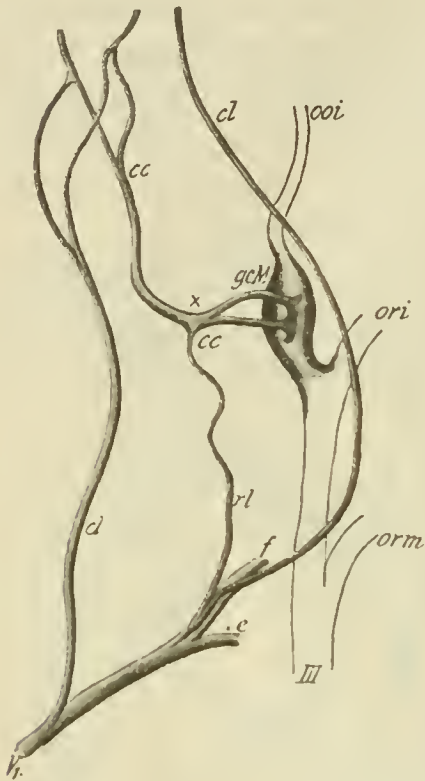


Fig. 9.

Ganglienzellen mikroskopisch nachweisen konnte. Von dieser Stelle gehen 2 Nerven zum Augapfel ab. Einer von ihnen anastomosiert mit dem 2. Ast der Radix longa ( $cl_1$ ).

In der linken Augenhöhle desselben Tieres (Fig. 9) sieht man aus dem Ganglion ciliare majus ( $gcM$ ) einen am Ursprung verdoppelten N. ciliaris crassus ( $cc$ ), dagegen aber keinen N. ciliaris brevis. Der erstgenannte verbindet sich an der gewöhnlichen Stelle ( $\times$ ), ohne eine makroskopisch sichtbare Aufquellung zu zeigen, mit der Radix longa. Die mikroskopischen Untersuchungen, die ich anstellte, haben trotz der schlechten Konservierung der Präparate doch die Spuren von Ganglienzellen gezeigt. In diesem Falle sind 2 Nervi

ciliares longi vorhanden. Einer von ihnen hat mit der Radix longa gemeinschaftlichen Ursprung, der zweite zweigt sich aber direkt von dem N. ophthalmicus ab und verbindet sich unmittelbar vor seinem Eintritt in den Augapfel mit den Zweigen des N. ciliaris crassus, ohne dabei eine Andeutung eines mikroskopisch oder makroskopisch nachweisbaren Ganglions sehen zu lassen.

6. **Felis cata domestica I** (Fig. 10). In der linken Augenhöhle ist das Ganglion ciliare majus ( $gcM$ ) als eine ungewöhnlich große spindelförmige Aufquellung in dem Ramus oculomotorii ad musculus obliquum inferiorem ( $ooi$ ) zu sehen. Zu dem Ganglion begibt sich kein Nerv, welcher an eine gesonderte Wurzel erinnert. Aus seinem proximalen Ende nimmt ein N. ciliaris brevis ( $cb$ ) und ein N. ciliaris crassus ( $cc$ ) den Ursprung. Der letztere verbindet sich mit 2 Aesten des N. nasociliaris, welche die

Radix longa darstellen. Die Verbindungen aber sind von keiner makroskopisch sichtbaren Verdickung begleitet. Mikroskopisch lassen sich an der dem Ganglion ciliare majus näher liegenden Verbindungsstelle (X) eine Menge von Ganglienzellen (Fig. 1 B) nachweisen. Sie liegen in zwei Gruppen, die miteinander durch eine Brücke von Ganglienzellen verbunden sind. Sie sind von verschiedener Größe, ihre Form ist kugelig, eine kernreiche Membran umkapselt jede Zelle. An der anderen Verbindungsstelle ist von Ganglienzellen nichts zu sehen. Aus dem N. nasociliaris (*nnc*) entspringen noch 2 Nn. ciliares longi (*cl*); einer anastomosiert unmittelbar vor seinem Eintritt in die Augenhöhle mit dem N. ciliaris brevis des Ganglion ciliare majus.

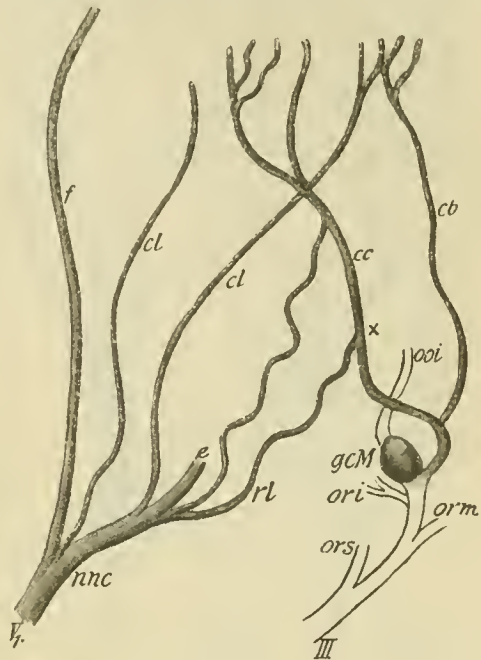


Fig. 10.

Auf der rechten Seite findet man vollkommen dasselbe Bild.

7. **Felis cata domestica II** weicht von dem vorher beschriebenen Falle sehr wenig ab. In der rechten Augenhöhle (Fig. 11) nimmt die Radix longa (*rl*) ihren Ursprung dort, wo sich der N. ophthalmicus ( $V_1$ ) in den N. nasociliaris (*nnc*) und N. frontalis (*f*) teilt. Sie gibt zuerst eine feine Anastomose zu dem N. ciliaris longus ab, welcher sich aus dem N. nasociliaris abzweigt und erst dann verbindet sie sich an der gewöhnlichen Stelle, d. h. auf der unteren und lateralen Seite des N. opticus mit dem N. ciliaris crassus (*cc*). Auch in diesem Falle konnte man mikroskopisch an der Verbindungsstelle (*gcm*) Ganglienzellen nachweisen. Das Ganglion ciliare majus (*gcM*), seine peripheren Aeste und seine Lage zeigen keine Besonderheiten. Auch diesmal findet man keinen Nerv, der an eine kurze Wurzel erinnert.

Das Ciliarnervensystem auf der linken Seite (Fig. 12) zeigt fast dieselben Verhältnisse. Die Radix longa entspringt direkt aus dem N. ophthalmicus ( $V_1$ ), teilt sich in 2 Aeste, von denen einer sich mit dem N. ciliaris brevis des Ganglion ciliare majus (*gcM*), der andere mit dem N. ciliaris crassus (*cc*) verbindet; diesmal aber kann man hier schon mit einer Lupe die Andeutung einer Anschwellung (*gcm*) bemerken. Das Ganglion ciliare majus (*gcM*),

in Bezug auf Größe, Form, Farbe, Mangel der Wurzeln und endlich seine peripheren Nerven bietet ganz gewöhnliche Verhältnisse dar.

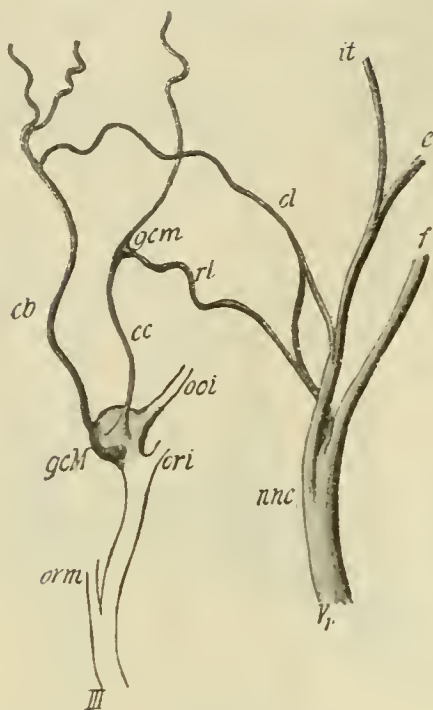


Fig. 11.

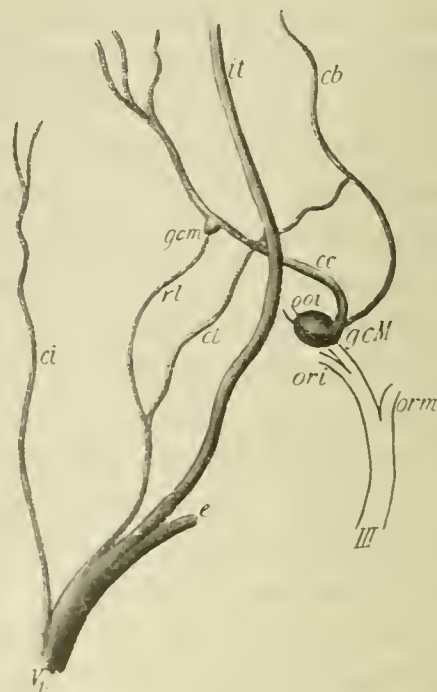


Fig. 12.

8. **Felis catta domestica III** zeigt in Bezug des Ciliarnervensystems nahezu dieselben Verhältnisse wie die erstbeschriebene Katze.

9. **Felis catta domestica IV.** Das Ganglion ciliare majus (*gcM*) an der rechten Seite (Fig. 13) ist konisch, breit, dick, ungewöhnlich groß und hat diesmal eine deutlich gesonderte kurze Wurzel, welche sich an jener Stelle vom Augenmuskelnerv abzweigt, wo dieser sich in den Ramus ad musculus rectum und obliquum inferiorem teilt. Aus dem Ganglion entspringt ein N. ciliaris brevis (*cb*) und ein N. ciliaris crassus (*cc*). Letzterer nimmt im Anfang seinen gewöhnlichen Verlauf, quillt aber nach dem Eintritt in den Hohlkegel des M. retractor bulbi zu einer mäßig großen, spindelförmigen Verdickung auf (*gca*), welche genau unter dem Sehnerv liegt. Aus dieser Anschwellung, die auf den ersten Blick sich als ein Ganglion erweist, gehen 4 Nerven ab, von denen erscheint einer wie die Fortsetzung des N. ciliaris crassus. Schon mit einer gewöhnlichen Lupe kann man sich überzeugen, daß der letztere aus zwei Teilen besteht: einer stellt die Fortsetzung des dicken Ciliarnerven dar, der andere aber, welcher sich dem ersten nur anlagert, einen sich T-förmig teilenden Ast





10. *Canis vulpes* (Fig. 14). Rechts konnte, wahrscheinlich infolge eines Präparationsfehlers, keine direkte Verbindung zwischen dem N. oculomotorius und N. ophthalmicus nachgewiesen werden. Aber statt dieser sieht man einen feinen Nerv (*rl*) aus dem zweiten Ast des Trigeminus sich abzweigen und man kann ihn bis zum Ganglion ciliare majus verfolgen. Das Ganglion selbst ist mäßig groß, rund, rötlich-grau und liegt auf dem R. oculomotorii ad musculus obliquum inferiorem (*ooi*). Aus ihm entspringen 2 Nerven, ein N. ciliaris brevis (*cb*) und ein dickerer N. ciliaris crassus (*cc*).

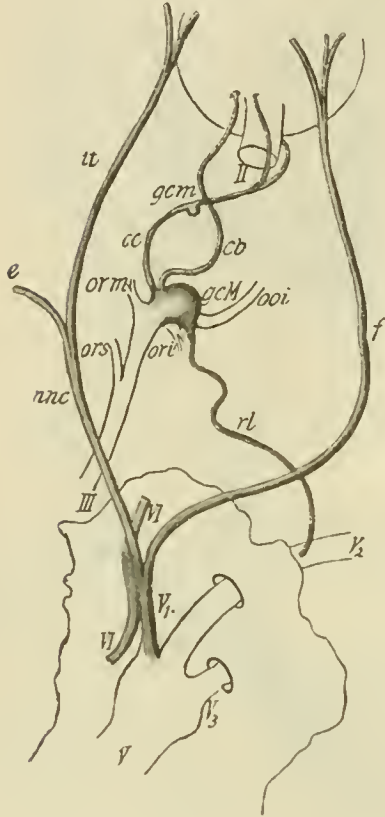


Fig. 14.



Fig. 15.

Makroskopisch ist keine Verbindung des letzteren mit irgendwelchem Nerv zu sehen, wohl aber eine randständige Anschwellung (*gcm*) von gangliöser Natur, welche auf der unteren Seite des N. opticus liegt und welche meiner Ansicht nach das Ganglion ciliare minus darstellt. Vor dieser Anschwellung teilt sich der N. ciliaris crassus in 2 feine Nerven, welche sich direkt zu dem Augapfel begeben.

Auf der linken Seite (Fig. 15) sind die Verhältnisse ein wenig anders gestaltet; nämlich aus dem Ganglion ciliare majus entspringen noch 2 Nn. ciliares breves und es ist auch eine Anastomose zwischen dem N. ophthalmicus und dem N. ciliaris crassus

vorhanden. Diese Anastomose ( $rl_1$ ), welche teilweise die Radix longa darstellt, zerfällt in 2 Äste, von denen sich einer mit dem N. ciliaris crassus erst in der Nähe des Augapfels verbindet und so anscheinend nur die Nervenfasern eines gewöhnlichen N. ciliaris longus führt, während der andere den N. ciliaris crassus viel weiter zentralwärts trifft und sich mit ihm in unmittelbarer Nähe einer randständigen Verdickung verbindet, welche der Lage nach jener der rechten Seite vollkommen entspricht. Dieser Befund befestigt mich in der Ueberzeugung, daß diese Anschwellung rechts wie links das Ganglion ciliare minus sei. Es ist noch ein feiner Nerv zu erwähnen, welcher sich vom zweiten Ast des N. trigeminus zu dem Ganglion ciliare begibt, vollkommen gleich wie auf der rechten Seite.

11. *Canis familiaris* I (Fig. 16) wurde auf beiden Seiten präpariert. Die Befunde in der rechten Augenhöhle stimmen nicht vollkommen mit den übrigen überein. Auf dem R. oculomotorii

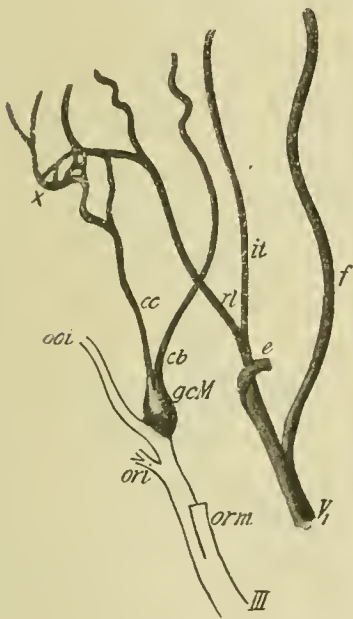


Fig. 16.

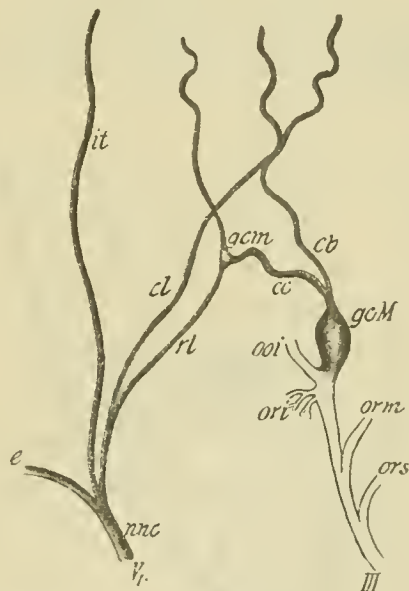


Fig. 17.

ad muscolum obliquum inferiorem (*ooi*) liegt das Ganglion ciliare majus (*gcM*) als grauweiße Anschwellung. Aus ihm nehmen 2 Nerven ihren Ursprung. Einer ist der N. ciliaris brevis (*cb*) und der andere der N. ciliaris crassus (*cc*). Dieser letztere verbindet sich mit einem Aste des N. nasociliaris (*rl*). Dieser Ast teilt sich erst in der unmittelbaren Nähe des Augapfels in 2 feinere Nerven, von denen einer, N. ciliaris longus, direkt in den Augapfel hineindringt, während der andere, die eigentliche Radix longa, durch



mehrfache Anastomosen mit dem N. ciliaris crassus sich netzförmig verbindet. Daß ein Ganglion durch ein Nerveengeflecht ersetzt werden kann, ist wohl bekannt. Und ich glaube berechtigt zu sein, in diesem Netze hier das Ganglion ciliare minus (X) zu sehen, trotz der etwas ungewöhnlichen Lage. Ich bin gewöhnt, die Verbindung der Radix longa mit dem N. ciliaris crassus mehr zentralwärts zu finden, nämlich an der Grenze zwischen dem mittleren und distalen Drittel des N. opticus, auf der lateralen und unteren Seite desselben. Diesmal ist sie viel mehr nach vorn vorgerückt. Die mikroskopische Untersuchung dieser netzförmigen Verbindung hat an den kleinen Knotenpunkten Ganglienzellengruppen gezeigt.

Die linke Hälfte (Fig. 17) nähert sich wieder unserem idealisierten Bilde. Die Radix longa (*rl*) findet an der gewöhnlichen Stelle den N. ciliaris crassus (*cc*), verbindet sich mit ihm unter Andeutung einer Anschwellung (*gcm*), welche, wie die spätere mikroskopische Untersuchung bestätigte, Ganglienzellen enthält.

12. **Canis familiaris II** zeigt mit seinem Ciliarnervensystem die einfachsten Verhältnisse. Auf der rechten Seite (Fig. 18) findet man folgendes: Das Ganglion ciliare majus, welches groß und birnförmig ist, liegt auf dem R. oculomotorii ad musculus obliquum inferiorem (*ooi*) mit einer kurzen und breiten, aber deutlich gesonderten Wurzel. Aus ihm nehmen 2 Nn. ciliares breves (*cb*) und ein N. ciliaris crassus (*cc*) ihren Ursprung. Der letztere verbindet sich an der gewöhnlichen Stelle mit der Radix longa (*rl*), welche diesmal aus dem N. ophthalmicus direkt entspringt. Die Verbindung geschieht unter Bildung einer gangliösen Anschwellung (*gcm*). Bei diesem Präparat ist diese Anschwellung, das Ganglion ciliare minus, besonders groß und von sehr unregelmäßiger Form; es gibt



Fig. 18.

2 Nn. ciliares breves ab (in der Fig. 18 nur einer gezeichnet), von denen einer mit dem N. ciliaris brevis des Ganglion ciliare majus anastomosiert. Ein N. ciliaris longus ist auch vorhanden und begibt sich, ohne eine Verbindung einzugehen, zu dem Augapfel.

An der linken Seite findet man die Verhältnisse vollkommen gleich, nur mit dem Unterschied, daß aus dem Ganglion ciliare majus 3 Nn. ciliares breves entspringen. Auch diesmal wurde das Ganglion ciliare minus der mikroskopischen Untersuchung unterworfen, welche kleine und große Ganglienzellen erkennen ließ.

Aus den oben beschriebenen Befunden kann man folgende Schlüsse ziehen:

1) Im Ciliarnervensystem einiger Carnivoren kommen als regelmäßige Bestandteile zwei Nervenknoten vor: ein G. ciliare majus und ein G. ciliare minus. Daß ebenso beim Menschen und anderen Säugetieren häufig 2 Ganglia ciliaria sich finden, geht aus der ziemlich umfangreichen Literatur hervor. Doch diese Verdoppelung oder Vermehrung des Ganglion ciliare, mag sie nun mikroskopisch oder makroskopisch sichtbar sein, wird von den meisten als Varietät aufgefaßt, welche durch Trennung kleinerer Gruppen von Ganglienzellen von dem G. ciliare zustande gekommen ist (SVITZER 22, FAESEBECK 6, ADAMÜCK 1, ARNOLD 3, W. KRAUSE 13, 14, 15, GÜNZ 8, SCHWALBE 21, BUDGE 4, MUCK 16, SZÁKALL 23, HOLTZMANN 10, RECHE 20, HENLE 9). In neuerer Zeit sind einige Autoren der Meinung, daß regelmäßig mehrere Ganglien im Ciliarnervensystem gewisser Wirbel- und speziell der Säugetiere zu finden sind. So beschreibt BUMM (5) bei der Katze 2 Nervenknoten, die den Ganglien der von mir untersuchten Carnivoren vollkommen entsprechen; er findet in denselben 2 Typen von Ganglienzellen und seine experimentellen Untersuchungen haben ergeben, daß sich die beiden Ganglien funktionell vollkommen gleich verhalten. PESCHEL (19) findet ebenfalls mehrere Ganglien in der Augenhöhle von 3 untersuchten Kaninchen, „und die Totalzahl der Ganglien war 85 (!), das G. c. inbegriffen“. In dieser großen Zahl der Ganglien unterscheidet er doch eigentlich nur 4 Gruppen: eine, welche dem N. oculomotorius angehört, die zweite stellt das oberste, letzte Sympathicus-Ganglion dar, die dritte ist ein abgelöster Teil des G. semilunare und die vierte ein dem N. abducens angehöriger Nervenknoten. ONODI (18) findet durch seine Untersuchungen an Haien, Knochenfischen und Säugetieren nebst dem Ganglion oculomotorii (ciliare) ein zweites außerhalb der Bahn des N. oculomotorius gelegenes und ein dickes Ganglion ophthalmicum profundum. In diesen Ganglien erkennt ONODI „die ursprünglichste makroskopische Form des Kopfsympathicus bei den Selachiern und

daher bei den Vertebraten“ (17). JEGEROW (12) kommt zu zwei Resultaten, welche ein besonderes Interesse für meine Untersuchung haben. Nämlich daß man bei verschiedenen Tieren sehr oft neben dem Hauptganglion überzählige Ganglien findet, und daß an der Vereinigungsstelle der Oculomotoriusfasern mit dem ersten Trigeminasaste beinahe regelmäßig Ganglienzellen angetroffen werden, welche entweder zwischen den Nervenfasern gelagert sind oder gesonderte Gebilde darstellen.

GALLEMAERTS (7) findet beim Menschen je eine Gruppe von Ganglienzellen in der Radix longa und brevis eingeschlossen. Er sagt: „Il résulte donc de ces faits que les cellules nerveuses ganglionnaires ne se trouvent pas uniquement condensées dans le ganglion ciliaire, qu'elles se trouvent réparties le long des filets nerveux qui entrent dans ce ganglion ou qui en sortent, et qu'il existe chez l'homme des ganglions ophthalmiques accessoires.“ Und indem der Verfasser einen Blick auf die bekannten Varietäten von den überzähligen Ciliarganglien bei verschiedenen Wirbeltieren wirft, setzte er weiterhin noch folgendes hinzu: „Les ganglions ciliaires accessoires ne constituent pas une anomalie dans la série des vertèbres; il est même probable que, si on les rechercherait avec autant de soin que je l'ai fait pour l'homme, on les découvrirait dans un plus grand nombre de cas.“

2) Die beiden Ganglien liegen an bestimmten Stellen und haben bestimmte Wurzeln.

3) Das Ganglion ciliare majus steht in sehr inniger Beziehung mit dem N. oculomotorius. Diese Tatsache hat manche Anatomen auf den Gedanken geführt, daß das G. ciliare (d. h. G. ciliare majus) dem N. oculomotorius angehört. Vor allem muß ich hier SCHWALBE (21) erwähnen, welcher in seiner ausgedehnten und umfangreichen Abhandlung versucht hat, die Angehörigkeit dieses Ganglions zum N. oculomotorius zu beweisen. Nebst SCHWALBE haben auch mehrere andere Autoren entweder von dem entwicklungsgeschichtlichen Standpunkte (MARSHALL<sup>1</sup>) oder von dem der makroskopischen Anatomie (ADAMÜCK 1, BUDGE 4, ANTONELLI 2) die Meinung von der Zugehörigkeit des G. ciliare zum Oculomotorius öfters ausgedrückt.

4) Das G. ciliare minus scheint abhängig zu sein von gewissen Nervenbündeln, welche die Radix

---

1) MARSHALL, The development of the cranial nerves in the chick. Quart. Journ. of Microsc. Science (zit. nach SCHWALBE 21).



longa führt. Dieser Schluß geht aus der Tatsache hervor, daß sich das G. ciliare minus dort findet, wo sich die Radix longa oder ein Teil von ihr mit dem N. ciliaris crassus verbindet.

5) In der Radix longa lassen sich drei Arten von Nervenfaserbündeln unterscheiden. Eine Art von diesen verhält sich wie die Nervenfaserbündel der Nn. ciliares longi, die andere scheint in gewissen Beziehungen zu dem G. ciliare minus, die dritte endlich zu dem G. ciliare majus zu stehen. Was die dritte Art der in der Radix longa verlaufenden Nervenfaserbündel anbelangt, so scheint es, daß sie identisch ist mit jenem Nerv, welchen HYRTL (11) als Radix recurrens des Menschen beschrieben hat.

In die weitere Deutung der gefundenen Tatsachen lasse ich mich vorläufig nicht ein, weil ich meine Untersuchungen noch nicht für abgeschlossen halte.

Am Ende fühle ich mich verpflichtet, dem Herrn Prof. Dr. F. MAURER in Jena für die Gastfreundschaft die er mir in dem schön eingerichteten Anatomischen Institut der Jenensischen Universität gewährt hat und dem Herrn Privatdozenten Dr. S. v. SCHUMACHER in Wien für seine geschätzten Ratschläge, die mir viel geholfen haben, meinen innigsten Dank auszusprechen.

Wien 1906.

---

### Literaturverzeichnis.

---

- 1) ADAMÜCK, Zur Physiologie des Nervus oculomotorius. Centralblatt f. d. medic. Wissenschaften, 1870, No. 12.
- 2) ANTONELLI, Contributo allo studio del significato morfologico e della morfologia del ganglio ciliare. Giorn. della Associazione dei Naturalisti e Medici di Napoli 1890 (zit. nach GALLEMAERTS 7).
- 3) ARNOLD, Der Kopfteil des vegetativen Nervensystems beim Menschen, Heidelberg u. Leipzig 1831.
- 4) BUDGE, JULIUS, Ueber die Bewegung der Iris, Braunschweig 1885.
- 5) BUMM, A., Ueber die Atrophiewirkung der Durchschneidung der Ciliarnerven auf das Ganglion ciliare. Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. in München, Bd. XVI, 1900, H. 1 (zit. nach Jahresberichte der Anatomie u. Entwicklungsgeschichte, 1901).

- 6) FAESEBECK, Neurologische Bemerkungen. MÜLLERS Arch. f. Anat. u. Phys., 1839.
- 7) GALLEMAERTS, D. E., Sur les ganglions ophthalmiques accessoires. Bulletin de l'Académie Royal de Médecine de Belgique, 4. Série, T. XIII, Année 1899, Bruxelles.
- 8) GÜNZ, Hippocratis de humoribus purgandis libris etc., Lips. 1745 (nach HENLE 9).
- 9) HENLE, Handbuch der Nervenlehre des Menschen, 2. Aufl., 1879.
- 10) HOLTZMANN, Untersuchungen über Ciliarganglion und Ciliarnerven. Morphologische Arbeiten, herausgeg. von G. SCHWALBE, Bd. VI, 1896.
- 11) HYRTL, Berichtigungen über das Ciliarsystem des menschlichen Auges. Medizinische Jahrbücher des kaiserl. königl. österreichischen Staates, XIX (N. F.), 1839.
- 12) JEGEROW, Recherches anatomo-physiologiques sur le ganglion ophthalmique. Archives slaves de Biologie, T. II, Fasc. 3, p. 376—400; T. III, Fasc. 1, p. 50—120; T. III Fasc. 3, p. 322—346 (zit. nach Jahresberichte f. Anat. u. Entwicklungsgeschichte, 1887).
- 13) KRAUSE, W., Ueber die Doppelnatur des Ganglion ciliare. GEGENBAUR, Morphologisches Jahrbuch, Bd. VII, 1882.
- 14) — Handbuch der menschlichen Anatomie, 3. Aufl., Bd. II u. III, Hannover 1880.
- 15) — und TEILGMANN, J., Die Nervenvarietäten beim Menschen, Leipzig 1868.
- 16) MUCK, Dissertatio anatomica de ganglio ophthalmico et nervis ciliaribus animalium. Landshuti 1815 (zit. nach SCHWALBE 20).
- 17) ONODI, A., Das Ganglion ciliare. Anatom. Anzeiger, Bd. XIX, No. 5/6, 1901.
- 18) — Neurologische Mitteilungen. Verhandl. d. Berliner physiol. Gesellsch., Archiv f. Anat. u. Phys., Phys. Abt., 1887 (nach Jahresberichte für Anat. u. Entwicklungsgesch.).
- 19) PESCHEL, MAX, in Turin, Ueber das Orbitalnervensystem des Kaninchens mit spezieller Berücksichtigung der Ciliarnerven. GRAEFES Archiv f. Ophthalmologie, Bd. XXXIX, 1893.
- 20) RECHE, ADOLF, Ueber die Beziehung des Nervus oculomotorius und sympathicus zum Ganglion ciliare. Inaugural-Dissertation Greifswald, 1885.
- 21) SCHWALBE, G., Das Ganglion oculomotorii. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. XIII, N. F. Bd. VI, 1879.
- 22) SVITZER, ERICK, Bericht von einigen nicht häufig vorkommenden und einigen noch nicht beobachteten Variationen der Verzweigung der Augennerven und ihrer Verbindung miteinander, Kopenhagen 1845.
- 23) SZÁKALL, Ueber das Ganglion ciliare bei unseren Haustieren. Archiv f. wissensch. u. prakt. Tierheilkunde, Bd. XXVIII, 1902.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [NF\\_34](#)

Autor(en)/Author(s): Lecco Thomas M.

Artikel/Article: [Das Ganglion ciliare einiger Carnivoren. Ein Beitrag zur Lösung der Frage über die Natur des Ganglion ciliare. 483-504](#)