

### 3.

## GANGLION CILIARE.

Tafel XX.

Die Frage von der morphologischen Bedeutung des Ganglion ciliare — ob es zu dem cerebro-spinalen, oder zu dem sympathischen System gehöre — ist in der anatomischen Wissenschaft nicht neu. Früher scheint man im Allgemeinen eher für die Annahme der sympathischen Natur desselben geneigt gewesen zu sein. Durch makroskopische Untersuchungen alleine konnte indessen diese Frage nicht sicher erledigt werden, obwohl gewiss eine eingehende vergleichend-anatomische und embryologische Revision der vorliegenden Verhältnisse von grosser Bedeutung sein würde. Eine solche Untersuchung nahm SCHWALBE<sup>1</sup> unter gleichzeitiger Berücksichtigung des feineren Baues vor; er kam zu dem Ergebniss, dass das Ciliarganglion eigentlich das Wurzelganglion des N. oculomotorius darstellt und in Folge dessen als ein Cerebrospinalganglion angesehen werden muss. Auch der feinere Bau desselben sprach seiner Ansicht nach hierfür.

Erst nachdem man für die beiden Ganglienarten histologisch charakteristische Charaktere gefunden hatte, war jedoch eine Entscheidung möglich. Durch eingehende Forschungen wurde indessen festgestellt, dass der Typus der Nervenzellen der Cerebrospinalganglien von demjenigen der sympathischen Nervenzellen bei den Säugethieren und beim Menschen constant verschieden ist. Jene Zellen erwiesen sich als *unipolar*, mit sich dichotomisch theilendem Axelcylinderfortsatz — nur die Nervenzellen des Ganglion acustici zeigten noch den älteren bipolaren Typus —; die sympathischen Nervenzellen der fraglichen Thiere dagegen waren durch ihre multipolare Beschaffenheit charakterisirt.

Da ich mich an diesen Forschungen vielfach betheilig<sup>2</sup> und mich von der Richtigkeit dieses histologischen Prinzipes überzeugt hatte, nahm ich in Zusammenhang damit (1879) eine Revision sämtlicher Kopfganglien vor, um auf Grund der neuen Erfahrungen zu eruiren, zu welcher morphologischen Gruppe jedes Ganglion gehört. Meine Ergebnisse wurden in den Jahren 1879 und 1880 unter Beigabe zahlreicher Abbildungen veröffentlicht.<sup>3</sup> Die von mir angewandten Methoden waren vor allem Behandlung mit Ueberosmiumsäure und Karmin sowie mit schwachen Lösungen von Kali-Bichromat und nachfolgendem Isoliren der Nervenzellen durch vorsichtige Zerzupfung unter der Loupe.

<sup>1</sup> G. SCHWALBE, Das Ganglion oculomotorii. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft Bd 13, N. F., 6.

<sup>2</sup> AXEL KEY und GUSTAF RETZIUS, Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. Bd II, 1, 1876. — GUSTAF RETZIUS, Undersökning öfver cerebrospinalgangliernas nervceller med särskild hänsyn till dessas utlöpare. Nord. Med. Arkiv Bd 9, N:o 1 etc.

<sup>3</sup> GUSTAF RETZIUS, Untersuchungen über die Nervenzellen der cerebrospinalen Ganglien und der übrigen peripherischen Kopfganglien. Archiv f. Anatomie und Physiologie, 1880. Anat. Abth.

Auf diese Weise gelang es mir, mit voller Sicherheit zu dem Ergebniss zu kommen, dass von den fraglichen peripherischen Ganglien des Kopfes folgende zu dem *cerebro-spinalen* System gehören:

*Ganglion jugulare* und  
*G. cervicale n. vagi*,  
*G. petrosum n. glossopharyngei*,  
*G. geniculi n. facialis*,  
*G. seminulare n. trigemini*,

welche alle *unipolare* Nervenzellen besitzen, deren Fortsatz sich früher oder später »T«-förmig theilt.

Zu demselben System führte ich auch mit Sicherheit das *Ganglion n. acustici* hin, obwohl es bei den Säugethieren und beim Menschen noch den oppositipol-bipolaren Typus der Nervenzellen beibehalten hat.

Zu dem *sympathischen* System führte ich mit aller Bestimmtheit folgende Ganglien hin:

*Ganglion oticum*,  
*G. sphenopalatinum*,  
*G. submaxillare*,

welche sämtlich nur sog. *multipolare* Nervenzellen besitzen, und zwar von echt sympathischem Typus.

Was das *Ganglion ciliare* betrifft, so war ich durch eingehende Untersuchungen zu ganz demselben Ergebnisse gelangt. Ich fand in diesem Ganglion durch und durch nur »multipolare« Nervenzellen von echt sympathischem Typus, und ich konnte deshalb das Ciliarganglion nur zum sympathischen System rechnen. Das Einzige, was mich zweifelhaft machen konnte, war das widersprechende Ergebniss der schönen vergleichend-anatomischen Untersuchungen SCHWALBE's, durch welche das Ciliarganglion als cerebrospinal angesprochen worden war. Infolgedessen setzte ich meine Untersuchungen fort, um zu eruiren, ob das Ganglion ciliare vielleicht *gemischter* Natur sein könnte. Die neuen Studien »ergaben aber keine Beweise hierfür, sondern bestätigten nur meine früheren Befunde«.

In der Golgi'schen Behandlungsweise hatte man nachher aber eine Methode bekommen, mittelst deren die Nervenzellen mit ihren Fortsätzen in situ, ohne Isolirung, studirt werden konnten. In einer in »La Cellule«, T. 8, 1892 veröffentlichten Abhandlung theilte VAN GEHUCHTEN mit, dass er mit dieser Methode eine erneute Untersuchung der peripheren Kopfganglien vorgenommen hatte. In Betreff des *Ganglion n. trigemini*, *G. n. glossopharyngei*, *G. n. vagi* und *G. n. acustici* konnte er meine Resultate bestätigen. Er scheint sich jedoch auf die Untersuchung dieser Ganglien beschränkt zu haben. Und in seiner neuen zusammenfassenden Arbeit »Le système nerveux de l'homme« 1893 äussert er in betreff des *G. oticum*, dass man nicht wisse, ob es zum cerebrospinalen, oder zum sympathischen System gehöre. Was das *G. sphenopalatinum* betrifft, so sagt er, dass man es zwar gewöhnlich zum sympathischen System rechnet, »on ignore cependant la forme des cellules nerveuses qui le constituent. Peut-être n'est-il qu'un petit ganglion cérébro-spinal« etc. Von dem *Ganglion ciliare* sagt er: »Ce qui nous paraît le plus probable, c'est que le ganglion ciliaire n'appartient pas au système nerveux sympathique, mais représente un ganglion spinal«. Seine mit der Golgi'schen Methode gemachten Versuche, das Problem zu lösen, waren gescheitert; das negative Resultat schien ihm aber gegen die sympathische und für die cerebrospinale Natur des Ganglions zu sprechen.

Nachdem dann M. v. LENHOSSÉK in seiner Arbeit »Beiträge zur Histologie des Nervensystems und der Sinnesorgane« (1894) meine Angaben über das *Ganglion geniculi facialis* und *Ganglion sphenopalatinum* mit der Golgi'schen Methode entschieden bestätigt und also in Betreff des letzteren die Vermuthung von VAN GEHUCHTEN widerlegt hatte, war eigentlich nur die endgültige Bestätigung, mittelst der Golgi'schen Methode, von der Natur des *Ganglion ciliare* übrig. Denn betreffs des *G. oticum* und des *G. submaxillare* ist meiner Ansicht nach eine solche Bestätigung ohne Belang, indem die Nervenzellen dieser Ganglien sich durch verschiedene andere Methoden unzweifelhaft als echt sympathisch erwiesen haben.

Für mich war zwar die Natur des *Ganglion ciliare* gar nicht zweifelhaft. Eine erneute Untersuchung meiner schon 15 Jahre alten Präparate ergab in demselben nur das Vorhandensein von multipolaren Nervenzellen mit sich wiederholt teilenden Fortsätzen. Da aber VAN GEHUCHTEN noch einmal die cerebrospinale Natur des Ganglions in den Vordergrund stellte, entschloss ich mich, eine neue Untersuchung mittelst der Golgi'schen Methode auszuführen. Nach mehreren negativen Versuchen gelang es mir, bei noch nicht ganz ausgetragener

Katzenfoetus eine Reihe ganz beweisender Präparate zu bekommen. Da das Ganglion bei diesem Foetus von sehr geringem Umfange ist, erwies es sich am besten, dasselbe in situ neben dem Opticus und mit den umgebenden Muskeln zu färben und dann Serienschnitte zu machen, und zwar vertikal gegen die Längsachse des Opticus. In dieser Weise bekam ich in den Präparaten Schnitte des Ciliarganglions in seiner Lage neben den Querschnitten des Opticus. In den letzteren sah ich nun die bekannten Typen der Neurogliazellen, in dem Ciliarganglion dagegen die Nervenzellen in schön gefärbtem Zustande. Ueberall zeigten sich in den Schnitten des Ganglions nur *multipolare* Nervenzellen von echt sympathischem Typus. Ein jeder Forscher, welcher sympathische Ganglien mit der Golgi'schen Methode untersucht hat, würde in den fraglichen Zellen wahre sympathische Zellen erkennen. Zwar liess sich der Achsencylinderfortsatz nicht immer, und dann auch nur mehr oder weniger bestimmt nachweisen; dies ist indessen auch in den sicher erkennbaren sympathischen Ganglien oft recht schwierig. Die Dendriten sind aber um so mehr charakteristisch und stellen die Natur des Ganglions fest. Zellen von cerebrospongialem Typus waren in den Präparaten nie sichtbar, eine gemischte Beschaffenheit des Ciliarganglions war also, wie bei meinen Untersuchungen in den Jahren 1879 und 1880, so gut wie sicher auszuschliessen.

Durch diese Befunde war also meiner Ansicht nach die Frage von der Natur des Ciliarganglions endgültig entschieden und eine Bestätigung meiner vor 15 Jahren gemachten Angaben vermittelt der Golgi'schen Methode gegeben.

Ich hielt über die Ergebnisse in der Sitzung der hiesigen Gesellschaft der Aerzte im April dieses Jahres einen Vortrag<sup>1</sup> und sandte bald nachher an die Redaktion des Anatomischen Anzeigers eine Mittheilung darüber, welche in N:o 21 dieser Zeitschrift (17. Juli d. J.) erschienen ist.

Nun habe ich neulich erfahren, dass auch MICHEL, ohne von meinen neuen Befunden etwas zu wissen, mittelst der Golgi'schen Methode sympathische Nervenzellen im Ganglion ciliare gefunden und seine Ergebnisse dem ophthalmologischen Congresse in Edinburgh (im Aug. d. J.) mitgetheilt hat. Zwar habe ich davon nur eine ganz kurze Notiz gesehen; daraus geht aber unzweideutig hervor, dass wir zu übereinstimmenden Resultaten gekommen sind, was immer sehr erfreulich ist.

Seit meiner Mittheilung im Anat. Anzeiger, welcher gleich nach dem erwähnten Vortrag im Frühjahr (April d. J.) niedergeschrieben und abgesandt wurde, habe ich hin und wieder die Untersuchungen über das Ciliarganglion fortgesetzt. Es ist mir dabei gelungen, die Nervenzellen desselben nicht nur bei Foetus, sondern auch bei neugeborenen Thieren, bei mehrere Tage alten und sogar bei zwei-wöchentlichen Katzen zu färben. Immer erhielt ich dieselben Resultate, und in dieser Weise habe ich eine grosse Menge von überzeugenden Präparaten bekommen. Auf der Taf. XX theile ich hier unten eine Reihe von Abbildungen mit. In der Fig. 1 ist eine Gruppe Nervenzellen aus dem Ganglion eines nicht ganz ausgetragenen Katzenfoetus wiedergegeben. Fig. 2—6 stellen Partien aus den Ganglien 5 Tage alter Kätzchen dar, und in Fig. 7 ist eine Rindenpartie des Ganglions eines 14 Tage alten Kätzchen dargestellt. In allen hier abgebildeten Nervenzellen erkennt man den multipolaren, sympathischen Typus; zwar sind bei allen Zellen die Dendritenfortsätze am deutlichsten zu erkennen; zuweilen sieht man sogar ihre Aeste andere Nervenzellenkörper umspinnen (Fig. 7). Hier und da bemerkt man aber neben den Dendriten noch einen Fortsatz, welcher die Charaktere eines Axencylinderfortsatzes zeigt (*a* in den Fig. 1, 2, 3, 5, 6, 7). Der betreffende Fortsatz liess sich in dem in der Fig. 3 abgebildeten Präparat zu dem vorbeiziehenden Nervenfaserbündel verfolgen, sonst gelang es mir nur ausnahmsweise, seinen Verlauf auf längere Strecken zu erkennen.

Hin und wieder versuchte ich, die Nervenzellen der Ciliarganglien auch beim menschlichen Foetus und beim neugeborenem Kinde zu färben, bisjetzt aber ohne Erfolg. Ich habe aber schon in den Jahren 1879—80 in Präparaten, die mit schwacher Müller'scher Lösung behandelt waren, den multipolaren Typus der Zellen auch beim Menschen sicher constatiren können.

Indessen ist durch den sicheren Nachweis der sympathischen Natur des Ciliarganglions die Kenntniss von diesem Ganglion jedenfalls noch nicht vollständig. Wir kennen den weiteren Verlauf der Axencylinderfortsätze

<sup>1</sup> GUSTAF RETZIUS, Om Ganglion ciliare. Svenska läkaresällskapets förhandlingar för sammanträdet den 24 April 1894. Hygiea f. 1894.

<sup>2</sup> GUSTAF RETZIUS, Ueber das Ganglion ciliare. Anatom. Anzeiger Bd 9, N:o 21, Juli 1894.

<sup>3</sup> mir nur durch eine kurze Notiz in einer engl. Zeitschrift bekannt.

der multipolaren Nervenzellen noch nicht, und wir wissen auch nicht, in welchem Umfange die von anderen Nervencentren in das Ganglion eintretenden Nervenfasern in ihm endigen, resp. Collateralen abgeben, welche in ihm Endgeflechte bilden. In dieser Hinsicht sind meine Golgi'schen Präparate noch immer nicht hinreichend erläuternd. Bei meinen oben erwähnten früheren Untersuchungen des Ganglions sah ich und beschrieb u. A. feine, sich theilende Myelinfasern, welche die Nervenzellen umspinnen. Diese Befunde weisen auf Fasern hin, die wahrscheinlich zu der erwähnten Kategorie gehören.



## Tafel XX.

### Das Ganglion ciliare.

**Fig. 1.** Randpartie eines Schnittes vom Ganglion ciliare eines *14 Cm. langen Katzenfoetus*.

**Fig. 2—6.** Partien von Schnitten von Ciliarganglien *5 Tage alter Katzen*.

**Fig. 7.** Randpartie eines Schnittes vom Ciliarganglion einer *14 Tage alten Katze*.

---

Sämmtliche Figuren der Tafel sind nach Golgi'schen Präparaten bei Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (eingeschob. Tubus) gezeichnet.

In diesen Figuren bezeichnet *o* die perineurale Kapsel; — *a* bezeichnet den Axencylinderfortsatz der multipolaren (geschwärzten) Nervenzellen; — *nb* in der Fig. 3 ist ein Bündel von vorbeistreichenden Nervenfasern. — In der Fig. 7 sind einige Nervenzellkörper nicht vollständig gefärbt worden.

---

Fig. 1.

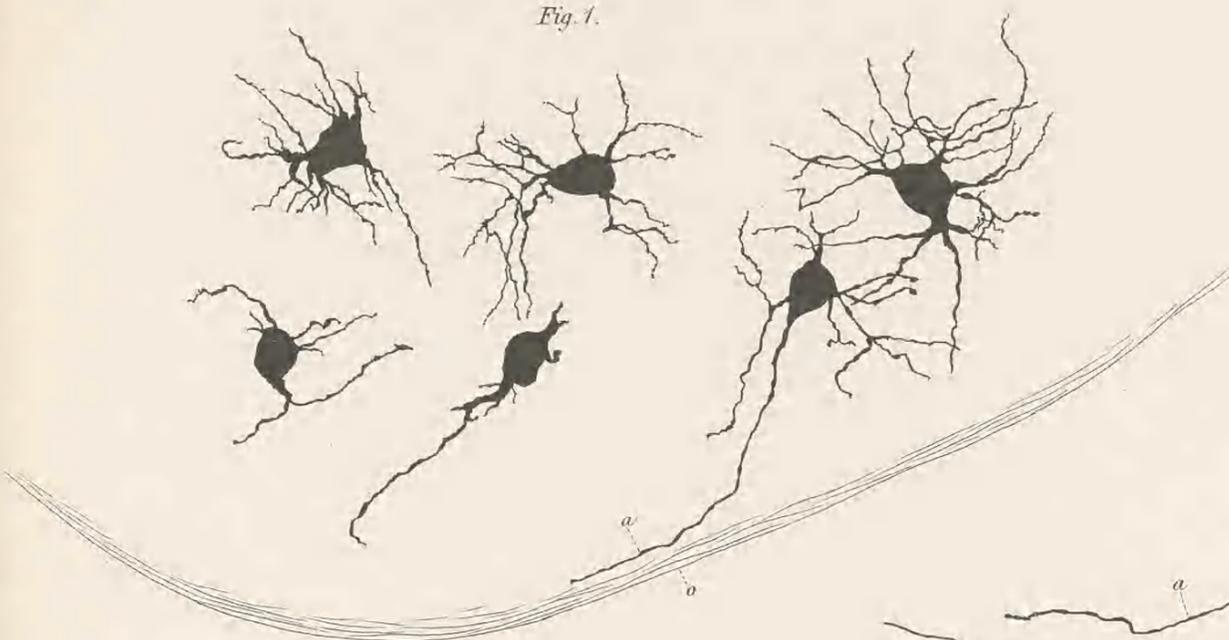


Fig. 2.

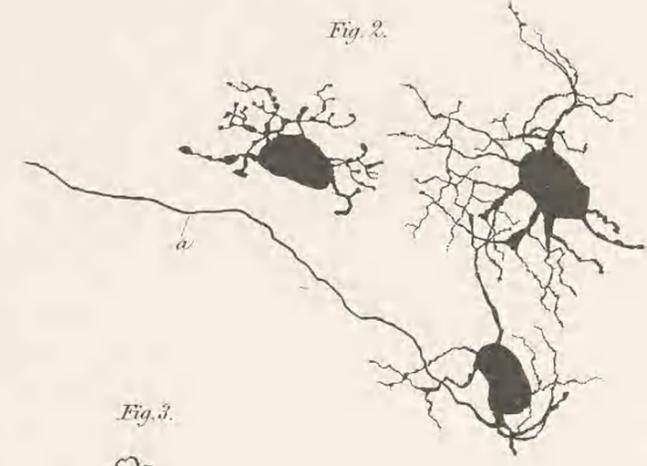


Fig. 3.

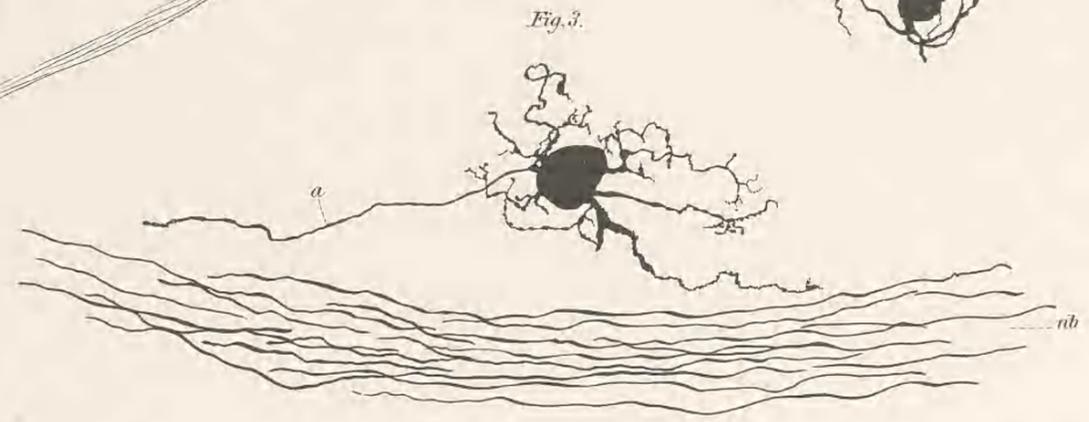


Fig. 5.



Fig. 4.

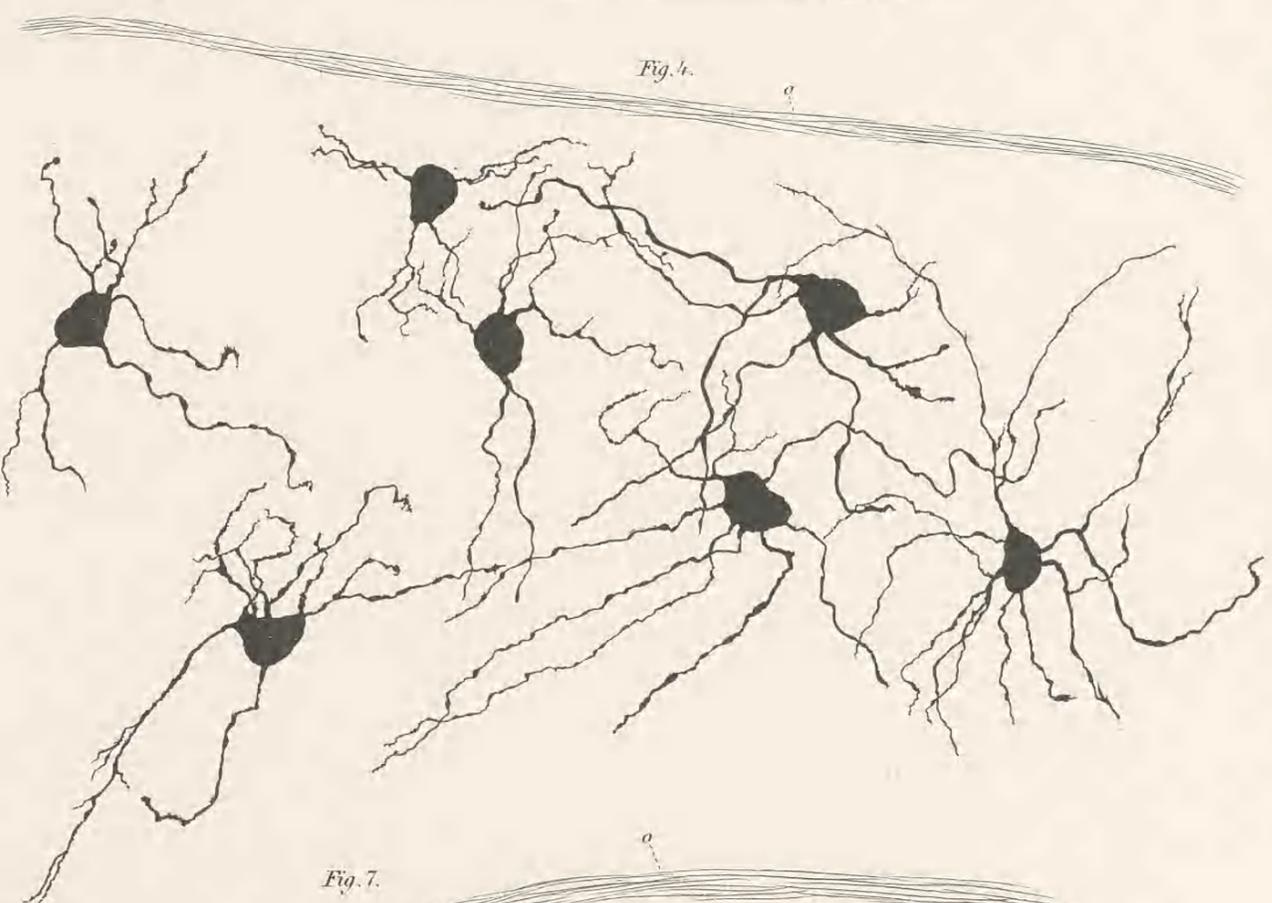
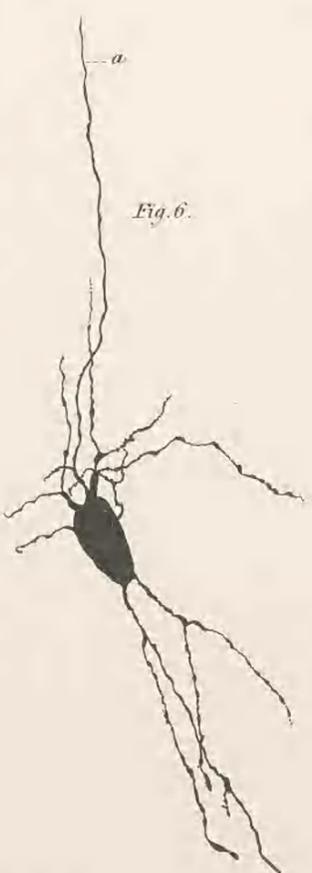


Fig. 7.



Fig. 6.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologische Untersuchungen](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [NF\\_6](#)

Autor(en)/Author(s): Retzius Gustaf Magnus

Artikel/Article: [Ganglion Ciliare 37-40](#)