

XXXV.

Ueber atrophische Folgezustände in Chiasma und Sehnerven.

(Vortrag, gehalten in der Gesellschaft für Psychiatrie und Nervenkrankheiten am 13. December 1897.)

Von

Prof. Dr. C. Moeli
Berlin.

(Hierzu Tafel XXX—XXXI. und 27 Zinkographien.)



Im Anschluss an eine frühere Mittheilung¹⁾ berichte ich heute über Fälle von Degeneration der Sehnerven nach Hirnherden.

Als ich im Jahre 1889 jene Präparate demonstrierte, war diese Frage noch wenig bearbeitet. Es lagen nur einige Mittheilungen von v. Monakow, Schattenberg, Marchand, Richter, Schmidt-Rimpler, letztere noch unvollständig, vor.

Seitdem haben sich die Beobachtungen gehäuft. Ich kann in dieser Hinsicht für die früheren Befunde peripherischer Atrophie auf die Zusammenstellung von Delbrück²⁾ verweisen.

Die späteren Fälle sind dann bekanntlich nochmals mitberücksichtigt in der zusammenfassenden Arbeit von Henschen³⁾. Ich brauche deshalb die Fälle bis zu jener Zeit nicht aufzuführen, nur einige spätere Beobachtungen werde ich später erwähnen.

Ueber die damals aufgeworfene Frage, ob auch beim Erwachsenen nach Hinterhauptsherden Veränderungen im Opticus eintreten, was zunächst nur für im fötalen oder im frühen extrauterinen Alter auftretende

1) Dieses Archiv Bd. XXII. S. 32 und 234.

2) Dieses Archiv Bd. XXI. S. 747.

3) Klinische und anatom. Beiträge zur Pathologie des Gehirns. Upsala.
(Namentlich II. Bd. 1892. S. 217 u. f. III. Bd. 1894—1896.)

Leiden aus meinen Beobachtungen hervorging¹⁾, ist jetzt Sicherheit gewonnen worden.

Man weiss, dass derartige Herde auch bei langem Bestand keine Veränderungen in den Sehnerven zu erzeugen brauchen. Hiermit stimmen auch die älteren experimentellen Befunde (v. Gudden, v. Monakow²⁾) überein. So fand auch ich nach 18jährigem Bestehen eines grossen Occipitalhirnherdes die Sehnerven normal. In einem Falle langer Dauer eines solchen Herdes war eine deutliche Degeneration im Chiasma und Opticus zwar vorhanden, die Ursache jedoch in einem zweiten kleinen Herde im Cgl. der gleichen Seite zu suchen.

Weniger genau ist uns die Zeitdauer bekannt, innerhalb welcher sich nach Zerstörung in den Endigungsstätten des Neurons: Nervenzellen der Netzhaut — Corp. gen. lat. beim Menschen die Veränderung der Fasern entwickelt. Damals konnte ich³⁾ nur feststellen, dass 4 Monate nach einer das Cgl., allerdings nur in einzelnen Abschnitten beteiligenden Erweichung noch keine deutliche Degeneration in den Sehnerven zu finden war. In dieser Hinsicht ist der Fall 2 lehrreich. Es konnte hier die Entstehung der Atrophie an der Verfärbung der Papille klinisch verfolgt werden.

Fall I.

Aufgenommen 24. December 1887, 21 Jahre alt. Seit dem 2. Lebensjahr linksseitige Lähmung, mässige Atrophie der linken Seite, vereinzelte epileptische Anfälle. Geistesschwäche. Nach 2monatlichem Aufenthalt entlassen, kehrte Patientin 1890 zurück. Zweifellose linksseitige Hemianopsie, Papillen in toto abgeblasst. Die Krampfanfälle sind jetzt viel häufiger. Tod am 16. December 1890 in gehäuften Krampfanfällen.

Die hintere Hälfte der rechten Hemisphäre völlig atrophisch, in einen dickwandigen schlaffen Sack verwandelt, auf dessen Oberfläche die Windungen nicht mehr unterscheidbar sind. Der Markmantel ist rechts von der Ebene des Chiasmas ab occipitalwärts in eine grauröthliche, sulzig ausschuhende, von balkenartigen festeren Zügen durchzogene Masse verwandelt. Der Schläfenlappen ist wenig verändert. Der rechte Tr. opt. erscheint weniger gewölbt, als der linke. Hirngewicht 1100.

Nach Härtung wird möglichst symmetrisch das Mittelhirn ausgeschält. Die rechte Hemisphäre wiegt im Ganzen 350 Grm. Ein 6 Ctm. vor dem Pol des Hinterhaupts gelegener Frontalabschnitt trennt rechterseits bloss einen kleineren mehr zipförmigen Abschnitt der Hemisphäre ab. Derselbe ist 48 Mm. lang und wiegt 30 Grm. Der entsprechende Abschnitt der linken

1) l. c. 12.

2) Dieses Archiv Bd. XIV. S. 725.

3) l. c. S. 234.

Hemisphäre wiegt 130 Grm., die ganze linke Hemisphäre 590 Grm. Sie lässt etwas Besonderes nicht wahrnehmen; Py. in Brücke atrophisch, das rechte Pulvinar erheblich verkleinert, ebenso das rechte Cgl.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt im Corp. gen. lat. hochgradigen Schwund der Fasern und Zellen, von welchen letzteren deutliche Reihen nicht wahrnehmbar sind. Die spärlichen Zellreste sind punktförmig und nur undeutlich abzugrenzen. Der Tr. opt. dieser Seite zeigt eine blasse Stelle, welche nach dem Chiasma zu mehr dorsal liegt. Hier sieht man nur spärliche, an einzelnen Stellen fast gar keine Fasern. Beim Eintritt in das Chiasma, über welchem die Commissuren gut erhalten sind, ist der dorsale Theil des rechten Tractus fast völlig faserfrei gegenüber dem linken. Die Ausfüllung der atrophen Stelle geht im Chiasma nun derart vor sich, dass während im linken (gekreuzten) Tr. medio-dorsal eine sehr deutliche Abnahme, über dem ganzen ventralen Querschnitt kaum eine Abnahme der Faserung merklich wird, zunächst der dorsale Rand des gleichseitigen Tractus frontalwärts mehr und mehr mit Fasern versehen wird. Die Mitte bleibt anfänglich noch blass. Bis zum schmälsten Theil des Chiasmas hat sich der Faserreichthum rechts und links noch nicht ausgeglichen, da die gleichseitige Chiasmahälfte immer noch blasser ist, als die gekreuzte, an welcher die medio-dorsale blassere Stelle deutlich bemerkbar ist.

Auf eine Beschreibung der intracranialen Abschnitte der Optici soll hier nicht eingegangen werden. Es ist zweifellos, dass auf der gekreuzten Seite besonders die ventro-laterale Partie mit dichteren Fasern als der übrigen Querschnitte besetzt ist, während auf dem gleichseitigen Nerven die medio-dorsale Partie bei Weitem am dichtesten faserhaltig, die laterale ganz, auch die Basis hochgradig faserarm ist. Genauere Abgrenzung erscheint jedoch bei dem Alter des Processes und weil in dem Tractus rechterseits ein völliger Schwund der Nerven nicht gefunden worden, ohne Bedeutung.

Fall II.

Ungefähr 14 Mal wegen periodischer Manie aufgenommener, früher luetischer Mann, erlitt im 49. Jahre einen Schlaganfall. Es blieb linksseitige Lähmung, vollständige Hemianopsie, ziemlich durch den Fixationspunkt gehend, Abstumpfung der Hautsensibilität zurück; Augenbewegungen frei. Innerhalb einer 19monatlichen Beobachtung besserte sich zum Theil die Beweglichkeit der linken Seite, die Hautempfindung blieb linkerseits abgeschwächt, auch im Gesicht, ebenso Druck und Temperatur. Während vorher an den Augen nichts Abweichendes gefunden war, wurde erst im 7. Monat angegeben: rechts kein Befund, links blasser als normal (Uhthoff). Derselbe Befund wurde später wiederholt erhoben. Die Reaction auf Licht war im Ganzen gut. Die Constatirung einer völligen hemianopischen L. R. gelang nicht mit Sicherheit, ein Unterschied war vorhanden.

In den letzten Lebensmonaten war Patient ziemlich aufgeregt und hielt die Augen nicht ruhig genug für feinere Untersuchung des G. F., doch hatte es im Ganzen sicher dieselbe Ausdehnung.

Die Section ergab ein Hirngewicht von 1450 Grm. Zwei ganz geringfügige Erweichungen (etwa bis zu 10 Pfennigstückgrösse) an der innern Fläche des rechten Hpt. und des linken Schläfenlappens waren auf die oberflächsten Rindenpartien beschränkt. Dagegen erschien auf Frontalschnitten eine weichere Stelle im rechten Linsenkern. Nach Härtung stellte sich heraus, dass der äussere Abschnitt des rechten Thalamus und die anstossende innere Kapsel hell verfärbt war (in Müller). Die Verfärbung betrug über 1 Ctm. im Durchmesser, das Gewebe war nicht völlig zerfallen. Die äussere Hälfte des rechten Hirnschenkels war gleichfalls stark verfärbt, ebenso der rechten Tr. opt. Die Durchschnitte der Nerven am Foramen opt. zeigten rechts keine deutlichen Veränderungen, links dagegen war eine Verfärbung merklich.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass das r. Cgl. in seinem lateralen Theile ebenso wie der Anfangstheil des Tr. opt. vollkommen in die degenerirte Stelle hineinfiel. Reste von Zellen sind nur noch im medialen Abschnitt des Cgl. zu finden, aber auch hier ist das Gewebe deutlich verändert, eine Reihenbildung der Zellen nicht mehr wahrnehmbar. An Pal-Präparaten haben nur die oberflächlichsten (occipital gelegenen) Schnitte noch einigermaassen erhebliche Fasermengen aufzuweisen. Sobald die Schnittfläche eine breitere wird, tritt eine gewaltige Abnahme der Faserung zu Tage, Man stösst bald auf eine erweichte Stelle, welche öfter ausfällt, namentlich aber an Glycerinpräparaten in völliger Deutlichkeit hervortritt. Sie nimmt die ganze Mitte des Cgl. ein. Der latero-dorsale Abschnitt ist gänzlich zerstört. Je weiter nach vorn, desto geringer wird der Zusammenhang im Schnitte. In dem gelockerten Gewebe sind offenbar die meisten Ganglienzellen zu Grunde gegangen. Nigrosinpräparate enthüllen Spinnenzellen, verdickte Gefäss- und Bindegewebsbalken und Zellenreste, die von systematischer Anordnung nichts mehr wahrnehmen lassen. Der rechte Tract. im rundlichen Theile enthält an der lateralen Seite noch einige Fasern, mehr als $\frac{5}{6}$ des Querschnitts sind jedoch völlig atrophisch.

Wo der Tr. opt. flach wird, ist der ventrale Rand, weniger noch der laterale mit spärlichen Fasern besetzt, die weiterhin etwas zahlreicher werden.

In das Chiasma tritt der blasse r. Tr. opt. bei vollständig erhaltenem linken ein.

Man bemerkt auf der atrophen Seite nun bald Züge loser etwas gewellter Nervenfasern, welche von der Mitte oder der ventralen Hälfte der gekreuzten Chiasmahälfte aus ganz vorzugsweise dorsalwärts in die blasse Seite hineinziehen. Ventralwärts liegen zwar auch einzelne Züge, aber nur viel dünner und spärlicher. Es tritt in dem dorsalen Theile neben diesen latero-dorsalwärts über das Feld des Chiasmafrontalschnitts zu verfolgenden Bündeln am dorsalen Rande ein Saum von kurzen Schrägschnitten und Schiefschnitten auf, welcher von der Mittellinie ab etwas sich verbreiternd an der dorsalen Grenze des Tr. sich hinzieht. Er wird so dicht, dass er wie ein schwärzlicher Schatten bei Lupenvergrösserung auf der befallenen Seite hervortritt. Dieser dunkle Rand fehlt bei gleicher Betrachtung auf der zum Hirnherd gekreuzten Seite im vorderen Chiasma völlig (Taf. XXX., Fig. 1). Stärkere Vergrösser-

rung vermag hier nur spärliche Fasern an Stelle der dicken büschelförmigen Anordnung auf der verletzten Seite nachzuweisen.

In dem ventralen Abschnitte der Herdseite liegen zwischen dünnen horizontal streifenden Bündeln ganz spärliche quer- und schräggetroffene Fasern, welche letztere frontalwärts nur am ventralen Rande allmälig etwas stärker sich ansammeln. Das mittlere Feld des Tr.-Querschnitts bleibt noch lange viel blässer, als die dorsalen und dorso-medialen Abschnitte. Bündelförmig angeordnete horizontal ziehende Fasern finden sich hier zunächst fast nur nahe der Mittellinie, sie erreichen aber bei Weitem nicht die Mächtigkeit der dorsal-lateralen starken Züge.

Auf der gekreuzten Seite beginnt eine deutliche Abblässung frontalwärts in der medio-dorsalen Partie, und im vorderen Chiasmaabschnitte reicht der Schwund der dorsalen Zone bis zur Mitte herab.

So nimmt die Ausfüllung des atrophischen Tr. durch das Chiasma hindurch in frontaler Richtung im Allgemeinen den Verlauf, dass unter Abblässung vorzugsweise der medio-dorsalen Partie der gegenüberliegenden Chiasmahälfte die medio-dorsale und dorsale auf der Seite der Erkrankung sich mehr und mehr dunkel ausfüllt.

An der Basis der gleichen Seite haben die Fasern sich nicht wesentlich verstärkt, dorsal werden die Massen aber immer mächtiger und aus dem dunklen Saume wird eine breite Fläche. Auf diese Weise kommt allmälig eine charakteristische Vertheilung zu Stande, welche, wenn man den Frontalschnitt des Tr. in 3 übereinanderliegende Theile zerlegt, ergibt (Taf. XXX., Fig. 2): 1. Gleiche Seite. Im dorsalen Drittel stärkste Faseransammlung, grösstentheils (auf Frontalschnitten) längs oder schräg getroffene Züge; die dichteste Anordnung findet sich in der dorsalsten Schrägfaserung. Mittlere Etage: Geringster Faserreichthum des ganzen Querschnitts. Was vorhanden, sind ganz zerstreute kürzere und dünnere, mehr oder weniger schräg getroffene Bündelchen, welche vereinzelt von quergeschnittenen Fasern durchsetzt sind und am lateralen Rande immer noch am spärlichsten sich darstellen. Im ventralen Abschnitt ist die Faserung zwar eine etwas dichtere als in der Mitte, aber viel schwächer als dorsal. Zwischen schräggescchnittenen Fasern treten hier quergeschnittene ganz vereinzelt auf.

2. Gekreuzte Seite hat von der Mitte des Chiasma ab einen starken Defect im medio-dorsalen, allmälig die mittlere Höhe des Chiasma überschreitenden Theile erlitten. Längere schräge Faserzüge sind hier sehr gering; kurze, schräge in sehr mässigem Grade vorhanden. Die basale Hälfte ist soweit intact, dass nirgends ein Ausfall bemerklich wird, auch die lateralsten Partien sind anscheinend frei, wo insbesondere in dichter Anhäufung im ventralen Umfange Querschnitte hervortreten. (Die No. 1—5, folg. Seite) zeigt die Lage der Atrophie durch das Chiasma.) Im intraoculären Theile des Opticus ändert sich das Bild zunächst insofern nicht, als auf der Herdseite die dorsale Partie die dichtesten Fasern enthält (No. 6 u. 7). Die Mitte des Querschnitts zeigt am deutlichsten Degeneration, und zwar in einer unregelmässigen, länglichen Figur, die abgeschwächt bis zum lateralen und latero-ventralen Rande geht. Im gekreuzten



No. 1.

No. 2.

No. 3.

No. 4.



No. 5.

No. 6.

No. 7.

ist etwas grösser gezeichnet.

Nerven liegt beim Austritt aus dem Chiasma die atrophische Stelle in der dorsalen Hälfte, die grösste Intensität des Verlustes nicht am Rande selbst. Im gleichseitigen Nerven bleibt nun bei Fortschreiten frontalwärts der dorsale Abschnitt dicht besetzt, auch am medialen Rand liegen in einer schmäleren als die dorsale Zone wesentliche Lücken nicht vor. Dagegen ist die von diesen faserhaltigen Theilen umschlossene centralere Partie atrophisch. Namentlich aber wird der basale Abschnitt der centralen Querschnittsfläche blass und ist auch lateroventralwärts die Faserung sehr stark vermindert. Insbesondere muss bei stärkerer Vergrösserung hier auffallen, dass längliche Lücken von nicht geringem Breitendurchmesser zwischen den spärlichen und blassen Nervenbündeln sich ventralwärts erstrecken.

Vergleicht man hiermit den zum Herd gekreuzten Nerven, in gleichem Abstande vom Chiasma, so ist in dem von einer atrophischen Kappe bedeckten ventralen Theile eine grosse Masse von Schräg- und Querschnitten vorhanden, welche die ausgesparten (leeren) Stellen des gleichseitigen Nerven ungefähr wiedergiebt. Am dichtesten liegen diese (ungekreuzten) Fasern im ventro-lateralen Saume.

Im hinteren Theile der Orbita der gegenüberliegenden Seite liegt sodann lateral und latero-ventral im Querschnitt eine zusammenhängende Ausfüllung mit Fasern vor, während im ganzen übrigen Querschnitt nur ganz spärliche Fasern vorhanden sind. Der atrophische Theil ragt über die Mittellinie verschmälert in die laterale Hälfte hinein.

Frontalwärts, noch ehe die Gefässe in den Nerven eingedrungen sind, bietet der gleichseitige eine kahnförmige Atrophie am ventralen Rande, die viel breiter ist, als die von Fuchs beschriebenen Veränderungen und eine durch gesundes Gewebe in der ganzen Höhe des Nerven getrennte Atrophie im dorsalen Abschnitt. Letztere ist beschränkter, sie liegt auch nicht völlig in den Randpartien, sondern geht hakennäig nach innen. Ihre Begrenzung ist übrigens noch weniger als die der basalen Atrophie eine völlig scharfe.

Im gegenüberliegenden Nerven reicht eine Atrophie mitten über den ganzen Durchmesser in annähernd horizontaler Richtung hinweg. Ihre Gesamtsfigur gleicht einem schrägen gestellten, aber wenig geschwungenen S, das an einzelnen Stellen verbreitert ist. Man könnte sie auch als kegelförmige mit abgestumpfter Spitze schräg gegen das Centrum des Nerven gerichtete Figur beschreiben, die auf ein breites unregelmässiges Band unter stumpfem Winkel aufstösst.

Fall III.

Eine 33jährige Frau zeigt nach sicherer Lues vorübergehende Parese der linken Glieder und Doppelsehen. Im folgenden Jahre Verwirrtheit und zunehmender Schwachsinn. Linksseitige Hemianopsie (den Fixirpunkt vielleicht nicht ganz erreichend?), Abschwächung der Sensibilität links. Rechtsseitige unvollständige III. Lähmung, an der linken Papille beginnende Atrophie. Parese des linken Arms und Gesichts, Kniephänomen links gesteigert. Später auch links vorübergehend schwache Störungen im III. Gebiete. Tod nach 2jähriger Beobachtung unter Fortdauer eines im Grossen und Ganzen hemianopischen Defects. Erkrankung des rechten Thalamus, welcher völlig eingesenkt ist, auch der rechte Hirnschenkel ist deutlich verändert, der rechte Oculomot. verdünnt. Nach der Härtung in Müller treten alle Veränderungen deutlich hervor, auch der linke Opticus erscheint fleckig auf dem Durchschnitt. Das Corp. gen. lat. der rechten Seite, welches auf ungefähr $\frac{1}{3}$ des linksseitigen verkleinert ist, besitzt keine deutlichen Faserzüge in den äusseren Abschnitten; hochgradige Atrophie des eintretenden Opticus. Die Zellen sind dabei zum kleineren Theil noch bemerkbar, ihre regelmässige Anordnung ist jedoch ganz verloren gegangen, sie sehen wie durcheinander geworfen und aneinander gedrängt aus. Es ist sicher die grössere Zahl geschwunden, die

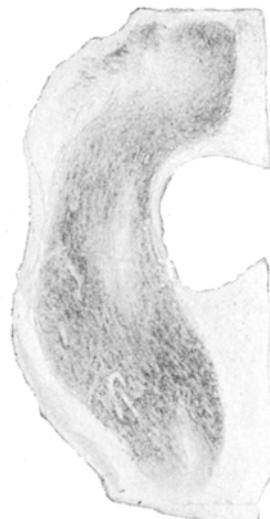
vorhandenen lassen (Nissl-Präparate sind nicht gemacht) zum grossen Theil nicht die deutliche körnige Anfüllung, Kern und Kernkörperchen wahrnehmen, wie auf der gesunden Seite. Auch das Grundgewebe ist verändert. Der Hirnschenkel der rechten Seite ist bis auf die lateralste und centralste Partie sehr hochgradig befallen. Durch die erhaltene dorsalste Partie des Hirnschenkels treten noch Faserbündel an den Tr. heran, ohne dass jedoch ein directes Hineinfließen in denselben sichtbar wäre.

Der Luys'sche Körper ist jedenfalls nicht durchgängig betheiligt.

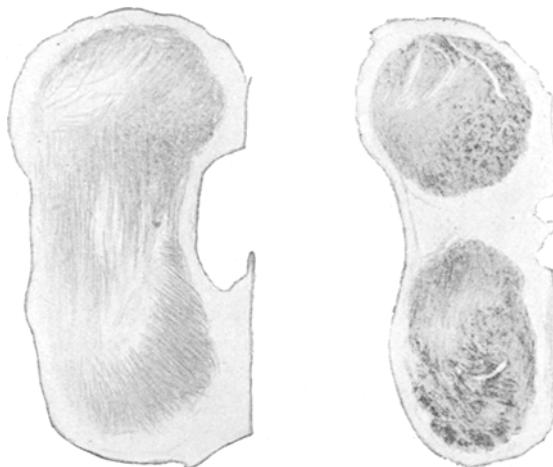
Selbst an der besterhaltenen Stelle ist das rechte Cgl. und zwar hauptsächlich medio-ventral völlig, medio-dorsal ausserordentlich faserarm. Nur die laterale und latero-dorsale Seite lässt noch die charakteristische Anordnung der Markleisten einigermassen erkennen. Auch hier jedoch ist der Faserreichtum viel geringer, als auf der gesunden Seite. Die am verdünnten Rande zwischen den Ganglien und dem Hirnschenkel heraustrtenden Fasern aus der Richtung des Corp. gen. int. (innere Wurzel) sind zum Theil, jedoch nicht völlig erhalten. Von dem noch etwas schwarz gefärbten lateralnen Rande des Tr. trennt sie die breite atrophische Masse desselben. Die rechtsseitigen III. Wurzeln sind stark atrophisch. Der rechte Tr. opt. ist im hohen Grade faserarm, nur an der lateralnen Peripherie steht ein schmaler und dünner Saum von Fasern wenn man sich dem Chiasma nähert (s. No. 1).



No. 1.



No. 2.



No. 3.

No. 4.

Wo die Tr. zuerst schmal in der Mitte unterhalb der Commissuren sich verbinden, aber der hintere Pol des Chiasma noch nicht erreicht ist, sieht man, dass aus der gegenüberliegenden Seite Fasermassen sich schleierartig in dem Tr.-Querschnitt der befallenen Seite vertheilen (s. No. 2). Er behält aber noch lange, besonders im Centrum eine blasse Farbe. Die zu ihm von der unverletzten Seite hinüberziehenden Fasern haben etwas eigenthümlich welliges. Allmälig nun füllt sich so, frontalwärts fortschreitend, der rechte, ursprünglich atrophische Tractus aus, während in dem linksseitigen im medio-dorsalen Theile eine blasse Stelle auftritt. Nahe der engsten Stelle des Chiasmas ist die Structur folgende: Auf der (z. Hirnveränderung) gekreuzten Seite zahlreiche auf etwas längeren Verlauf getroffene, aber aus kurzen Schrägschnitten bestehende Bündel meist von der Peripherie nach der Mitte des Querschnitts hin gerichtet. (Sie fehlen auf der kranken Seite vollkommen). In den schmalen Zwischenräumen dieser Bündel der gekreuzten Seite liegen lose theils quergetroffene, theils aber kurz längs oder schräg geschnittene, quer zum Verlaufe des Bündels gerichtete Fasern. Auf der Seite des erkrankten Tractus fehlen im ganzen dorsalen und dorso-lateralen Abschnitte des Chiasma die nach der Mitte des Querschnitts gerichteten Bündel vollkommen. Man sieht hier deutliche Lücken. Die kurzen Längs- und Querschnitte, welche in den Zwischenräumen der gesunden Seite, namentlich nach dem lateralen Rande hin bemerkbar waren, sind auf der erkrankten Seite sehr gut sichtbar (Taf. XXX., Fig. 3).

Während nun die lateralen und ventralen Abschnitte der Herdseite hochgradige Verarmung an Fasern wahrnehmen lassen, verdichtet sich im medio-dorsalen Abschnitte zusehends die Zahl der zunächst als kurze Schrägschnitte auftretenden Fasern (Taf. XXX., Fig. 4). So kommt bald schon für das

blosse Auge ein Unterschied zu Stande. — Es ist die obere Begrenzung der zwischen beiden noch nicht verschmolzenen Tractus verlaufenden Faserverbindung nicht horizontal. Sie steigt vielmehr von der nicht befallenen Seite schräg zu der noch schwach entwickelten dorso-medialen Faserung auf der Seite des Herdes auf (s. No. 2, Seite 914). Dabei entsteht auf der gekreuzten Seite ein blasser Fleck. Er wird frontal immer grösser und deutlicher, während auf der Herdseite an dieser Stelle leicht geschwungene Bündel sich hindurchziehen. Es treten dann kurz geschnittene schräge Bündel von zunehmender Dichte auf, so dass frontalwärts der Gegensatz zwischen den medio-dorsalen Feldern im Chiasma sich mehr und mehr verstärkt. Namentlich formiren sich allmälig kurze schief geschnittene Bündel am dorsalen Rande auf der Seite des Herdes dort, wo das Chiasma sich verschmälert, schon ehe es in die bisquit- oder hantelähnliche Form übergeht. Diese Schrägfaserung, welche medianwärts immer kürzer wird, fehlt nicht völlig auf der gekreuzten Seite, aber sie erscheint überall sehr viel schwächer, als auf der Seite des Herdes.

Die oben erwähnte schräg von medialwärts her auf die dorsale Grenze des Tractusquerschnitts der gleichnamigen Seite aufstossende Faserung scheint sich namentlich auch als eine schmale und lockere Lage auf dem lateralen Rande in seiner dorsalen Hälfte fortzusetzen. Es ist dieser aus kurz geschwungenen Fasern bestehende Saum deutlicher auf der Herd- als auf der gekreuzten Seite. Freilich kann kein Zweifel darüber bestehen, dass die laterale und die latero-ventrale Partie auf der Seite des Herdes doch überall viel faserärmer ist als gegenüber. Insbesondere fehlen die auf der unverletzten Seite deutlichen radiär gestellten Faserbündel, welche nach der Mitte hin streben, auch in den seitlichen (wie in den dorsalen) Theilen.

Wo noch eine schmale Brücke zwischen den *Nervi optici* besteht, hat sich folgendes Verhalten ausgebildet: Die Herdseite des vordersten Chiasma-Abschnitts ist dorsalwärts und medial viel dunkler als latero-ventral. Es sind in der dorsalen Hälfte, wie dies Fig. 4 auf Taf. XXX. zeigt, hauptsächlich kurze und dichte Schrägfasern vorhanden, die nach dem Centrum hin loser werden und dort blasses Stellen zwischen sich lassen. In diesen Stellen laufen auf der gekreuzten Seite vom dorsalen Theile nach dem Centrum des Nerven zu deutliche Bündelchen schräg getroffener Fasern. Die medial gelegenen sind von kürzerem Verlaufe. Zwischen ihnen stehen, meist spitz-zum Theil fast rechtwinkelig kreuzend, etwas schräg getroffene Fasern. Der dorsale dunkle Rand dagegen fehlt fast völlig. Es ist also immer noch die im hinteren Abschnitt der Chiasma vorhandene Einstrahlung von der dorsalen Grenze her merklich, zwischen welcher einzelne schräggetroffene Fasern sichtbar werden. Der Unterschied zwischen den beiden Seiten ist auch hier derselbe, insofern die von der dorsalen Seite einstrahlenden Bündel gleichseitig viel schwächer als auf der gekreuzten Seite sind. Die von lateral her kommenden treten jedoch auch auf der unverletzten Seite hier nicht mehr hervor.

Dagegen fehlt dem gekreuzten Chiasma die Faserung am dorsalen Theile. Durch das Vorhandensein dieser schrägen Faserung sieht am gleichseitigen Nerven der obere Rand schon für das blosse Auge dunkler aus und scheint weiter dorsalwärts zu reichen.

Wo das Chiasma nur noch eine basale schmale Brücke zeigt, findet sich ausser am dorsalen, auch am lateralen Rande auf der Herdseite bis zur halben Höhe ein nicht unbeträchtlicher Saum schräg herüberlaufender Fasern in sich verjüngendem Zuge. Kaum angedeutet sind die auf der unverletzten Seite so deutlichen, durch die schräge medio-dorsal gelegene Faserung hindurch aus dem dorsalen Theile zur Mitte herabströmenden Bündel. Die hochgradige Reduction der Schrägfaserung, die von medio-dorsal lateralwärts gerichtet ist, auf der unverletzten Seite lässt die leicht geschwungenen in unterem Verlaufe umbiegenden Fasersäulchen sehr stark hervortreten.

An der Austrittsstelle der Sehnerven vertheilt sich die Atrophie folgendermassen: Am lateralen Saume des mit dem Hirnherde gleichseitigen liegt noch eine mässige Faserung, sonst ist die laterale Fläche, besonders ventral, faserärmer (No. 4, S. 915). Auf der gekreuzten Seite vertheilt sich die Abnahme der (schrägen) Fasern mehr über den Querschnitt, doch ist der dorsale und mediale Rand in erster Linie betheiligt. Dabei ist ein vollständiges Fehlen der Fasern auf grössere Strecken hin kaum sichtbar und die Richtung in nahe bei einander liegenden Bezirken wechselnd. Doch bleibt die vorzugsweise latero-ventrale Faserabnahme auf der gleichnamigen Seite in den weiteren Schnitten deutlich, während frontalwärts dorsal, sich bis zur lateralen Seite hinziehend, die Faserung stark entwickelt ist. Der dorsale Theil bleibt auf der gekreuzten Seite am meisten befallen.

Die leicht geschwungenen, ventral gerichteten Faserzüge hören nach der Trennung der Optici auf der gekreuzten Seite allmälig auf, nachdem sie bis zu diesen Frontalebenen, namentlich die median gelegenen, eine immer zunehmende Verkürzung erfahren haben. Genau senkrecht zum Verlauf getroffene Fasern finden sich dicht frontal vom Chiasma bei dieser Schnittrichtung kaum, vielmehr fast nur schräge Fasern sehr verschiedener Richtung. Auch nach dem For. opt. zu bleibt sodann der gleichseitige Nerv im wesentlichen latero-ventral faserarm. Der gekreuzte dagegen zeigt eine unregelmässig atrophische Stelle mehr durch die Mitte der Schnittfläche sich hindurch erstreckend.

In dem caudalen Abschnitte der Orbita liegt im gleichseitigen Nerven eine von der lateralen Peripherie bis fast zur Mitte reichende stumpfkegelförmige atrophische Stelle. Weiter frontal liegt ein grösserer dorsaler und ein kleinerer ventraler atrophischer Bezirk, der jedoch nicht völlig von Fasern frei ist, nahe der Peripherie.

Im linken (gekreuzten) dorsalen und ventralen Nerven zieht sich ein atrophisches Bündel, wie ein verbreitertes S durch die ganze Fläche im vorderen Verlaufe der Nerven hindurch und wird im gefässführenden Theil weniger geschlängelt, mehr zwei mit den Spitzen gegeneinander gelehnten Dreiecken ähnlich, die breitere Basis besitzt das medial gelegene der beiden.

Fall IV.

43jährige Frau, etwas über ein Jahr in unserer Behandlung. Seit mindestens 17 Jahren besteht Epilepsie, ohne vorwiegende Beteiligung einer Seite. Die Kranke ist dement und zu ganz sicheren Angaben nicht fähig, sie hat auch viel getrunken. Es findet sich eine sehr erhebliche Gesichtsfeldeinschränkung nach links, die Papillen sind beiderseits etwas blass und schmutziggrau (Höltzke). Mehrfache Versuche das Gesichtsfeld genauer festzustellen, sind unmöglich, da Patientin zahlreiche Sinnestäuschungen hat und viele Befürchtungen gegen ihre Umgebung hegt. L. R. und Verengerung bei Conv. deutlich, hemianopische Reaction ist (als totaler Ausfall) nicht nachweisbar. Im rechten Hinterhauptlappen fand sich ein grosser Herd, die mediale Seite ist stark verändert, die Oberfläche sehr zusammengeschrumpft, fest mit den Häuten verwachsen. Die verdickte Pia überzieht eine schmutziggelb aussehende unregelmässige Fläche, von welcher sie sich nicht völlig loslösen lässt. Der Markmantel ist besonders stark verdünnt, bis zur Fissura calcarina sind noch einzelne flache, gelblich verfärbte Wülstchen als Ueberreste der Windungen merklich, doch ist der Cuneus und der dorsale Theil des Lingualis in dem narbigen Stücke untergegangen.

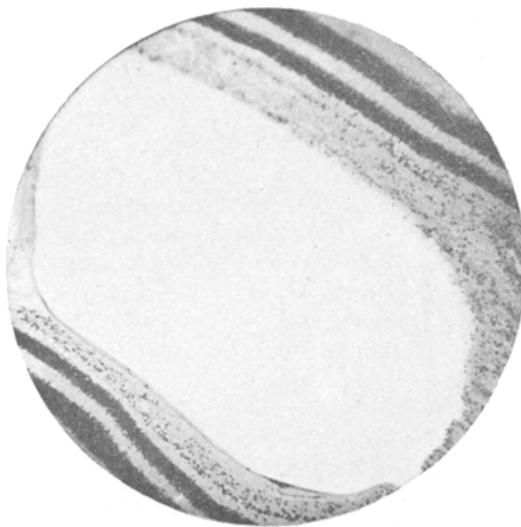
Es zeigte sich auch das rechte Corp. gen. lat. merklich verändert, kleiner, der austretende Tractus viel dünner als der linke. Die mikroskopische Untersuchung wies jedoch eine primäre, etwa $\frac{3}{4}$ des Cgl. umfassende Zerstörung nach. Nur die ventral gelegenen Stellen sind noch leidlich erhalten und mit Zellen und Fasern versehen. Von letzteren geht ein schmaler Saum am medialen Rande entlang. Der grösste Theil des Cgl. hat die Zellsäulen und Faserzüge ganz verloren und bietet ein gelockertes Gewebe dar, worin Pigmenthäufchen auf frühere Blutungen hinweisen.

Der austretende Tractus ist viel schmächtiger als der andere.—Es lagen sonach zwei Herde, einer im rechten Hinterhaupt, einer im rechten Cgl. und anstossenden Tractus vor. Schon nach Härtung in Müller treten auf dem Querschnitt der Nerven, auch am Foramen opticum deutliche Verfärbungen hervor. Die Begrenzung derselben ist jedoch nicht deutlich. Das Chiasma war von unten eingebrochen und erlaubte keine lückenlose Schnittreihe. Die mikroskopisch festgestellten Veränderungen des Chiasma sind ähnlich, aber etwas weniger intensiv als im vorigen Falle. Sie brauchen daher nicht genauer beschrieben werden.

Beim Austritt der Nervi optici erweist sich der gekreuzte stärker verändert, und zwar ist vorzugsweise die Mitte atrophisch. Der gleichnamige Nerv ist im Allgemeinen im basalen Theil faserärmer. Bemerkenswerth ist jedoch, dass im intracranialen Theil ein vollständiger Gegensatz der Vertheilung der Atrophie auf beiden Seiten bezüglich der lateralen und medialen Querschnittsflächen nicht besteht. Es ist vielmehr die auf der Seite des Hirnherdes vorhandene Atrophie noch im medialen Abschnitte ausgesprochen. Deutlich ist auch zu sehen, dass sie sich nicht so weit auf die laterale Seite erstreckt, wie

in den früheren Fällen. Es sind vielmehr beiderseits die inneren Abschnitte, nur gleichzeitig namentlich ventral, gekreuzt dagegen mehr dorsal atrophisch. Die Befunde in der Orbita auch im gefäßhaltigen Theile entsprechen dabei im Allgemeinen der Lage nach völlig den früheren, nur sind sie nicht so stark ausgesprochen. Betrachtet man horizontal durch die Papille des rechten (gleichseitigen) Auges gelegte Schnitte, so sieht man an Pal-Präparaten eine schon mit blossem Auge wahrnehmbare strangförmige Degeneration an der lateralen Seite des Nerven. An Carmin-Haematoxylin-Präparaten ist die viel stärkere Kernanhäufung dieser Seite ebenfalls ohne Weiteres bemerklich.

Bei der mikroskopischen Betrachtung der Retina findet sich, dass der Querschnitt auf der Seite der degenerirten Sehnervenpartie (also an dieser Seite an der lateralen Netzhauthälfte) entschieden schmäler ist, als die der wohl erhaltenen Sehnervenpartie entsprechende Seite.



Eine Faltung der Retina geht aus der genauesten Beobachtung nicht hervor, die Anzeichen eines schrägen Schnitts sind nicht vorhanden. Bei Betrachtung der einzelnen Schichten der Retina findet sich, dass nicht alle in gleicher Weise verschmälert sind, sondern dass diese veränderten Dickenverhältnisse durch Abweichung an einem bestimmten Theile verursacht werden. Besonders die Körnerschichten sind beiderseits ganz gleichmäßig und in keiner Weise verändert.

Die Verschmälerung betrifft dagegen ganz auffällig die Nervenfaserschicht auf der temporalen, der degenerirten Partie des Sehnerven entsprechenden Seite. Nasal hat die Nervenfaserschicht die gewöhnliche Breite, so dass sie etwa 0,5 Mm. von der Papillengrenze gemessen noch beinahe 0,2 Mm. dick.

ist, etwas weniger als $\frac{1}{2}$ mal die Dicke der ganzen Netzhaut. Auf der anderen Seite dagegen ist die Nervenfaserschicht an der der Macula lutea zu gerichteten (temporalen) Seite der Papille etwas schmäler. Aber auch auf Schnitten, an denen die Macula lutea nicht getroffen und der Unterschied in der Dicke der Nervenfaserschicht zwischen lateral und nasal normaler Weise nicht so ausgeprägt ist, findet man dies Verhalten vollständig deutlich.

Es kommt noch hinzu, dass in der verschmälerten Partie die kleinen ovalen, zwischen den Nervenfasern und den Ganglienzellen liegenden Neuroglia-kerne bedeutend vermehrt sind, so dass wohl auch danach die Verschmälerung der Nervenfaserschicht auf der lateralen Seite als durch Atrophie entstanden gedeutet werden kann.

Am anderen Auge ist das Verhalten ein entsprechendes, jedoch nicht so auffälliges. Immerhin kann man, wenn man sein Augenmerk auf den Reichtum der beiden Papillenhälften und der unmittelbar anstossenden Retinapartie an Nervenfasern richtet, einen deutlichen Unterschied hierin, sowie das umgekehrte Verhalten der Kerne stets ohne Schwierigkeit feststellen.

Fall V.

32jährige Frau. Der Mann hatte vor 12 Jahren Lues, sie selbst mehrfache Aborte, seit einigen Monaten Krampfanfälle. In der rechten Körperhälfte lähmungsartige Schwäche. Seit der ersten Aufnahme vor 5 Jahren viermal in Anstaltsbehandlung getreten. Im weiteren Verlaufe ausgesprochene Lähmung des rechten Armes, geringere des Beines, zunehmende Demenz. Anfänglich schwankende, dann seit Ende 1888 völlige rechtsseitige Hemianopsie (Uthhoff). Rechte Papille blasser als normal, links fast völlige III. Lähmung mit Beteiligung von Sphincter und Accommodation. 1891: Papillen beide blass, rechts Arterien leicht verdünnt. Hier die Pupille weit und reactionslos, links ganz leichte Ptose, Pupille mittelweit, lichtstarr, Conv. beschränkt. — Patientin wird zunehmend verwirrt, schliesslich verblödet und unrein. — Die Lähmung der r. Körperhälfte, namentlich des Armes und Facialis, des linken III. und die Hemianopsie bleibt bestehen, noch ab und zu rechtsseitige Convulsionen. Tod in gehäuften Anfällen nach fast 5jähriger Beobachtung. — Hirngew. 1100. Starke Verdickung und Verwachsung an der Basis, links am Rande des Schläfenlappens vollkommene Schwiele, welche den linken Tr. opt. und die meisten Wurzelbündel des III. mit einschliesst. Nach Härtung in Müller ist die Verfärbung und Schrumpfung des linken Hirnschenkels und Sehtractus ausgesprochen. Auch die Sehnerven sind auf dem Querschnitt verändert, namentlich der linke. Es ist hinten in der Orbita am linken (gleichseitigen) Nerven eine Degeneration mit blossem Auge schwierig zu erkennen. 8 Mm. hinter dem Bulbus dagegen ist am lateralen Rande eine hellverfärbte Stelle sichtbar. Rechter Sehnerv (x) lässt für's blosse Auge eher Abweichungen wahrnehmen. Das mittlere Stück in der Orbita zeigt eine medial gelegene, deutlich verfärbte Stelle. Dichter am Bulbus zeigt sich eine

annähernd quer vom medialen und ventralen Rand durch den Querschnitt verlaufende Verfärbung, die lateral schmäler endigt.

Mikroskopisch ergibt sich: Der linke Tr. bietet am vorderen Ende der grossen Schwiele eine bindegewebige Masse dar, in welcher zahlreiche Spalten sich finden. Die Nervenfasern sind fast völlig geschwunden. Im Beginn der frontal gerichteten Schnittreihe sind nur ganz spärliche, nirgends mehr zu Bündeln geordnete Fasern auf dem Durchschnitte sichtbar.

Allmälig treten auf der Seite der Erkrankung Bündel auf, welche geschwungen nach der Mittellinie, in welcher die beiden Tr. noch von einander abstehen, zu- oder von dort verlaufen.

Die aus diesen Bündeln stammenden Fasern füllen, sich ausbreitend, doch den dem ehemaligen Tr. zuzurechnenden Querschnitt in keiner Weise aus. Es bleibt dorsal, besonders aber lateral und ventral noch eine Fläche, die auf der zum Herd gekreuzten Seite gleichmässig mit Fasern besetzt ist, völlig frei. Am grössten ist der Abstand der Faserung vom lateralen Rande. Der Tr. ist im Ganzen etwas nach der Mittellinie zu verzogen und erscheint daher die Verbindung zwischen beiden Tractusquerschnitten hier (occipitalwärts vom Chiasma) asymmetrisch. In der basalwärts vom atrophenischen Tractusfeld gelegenen grauen Substanz finden sich auf der gesunden Seite nicht unbeträchtliche dichte Anhäufungen rundlicher Zellen, namentlich in der lateralen Hälfte des Schnittes, aber heranreichend bis an die Trichterwand. Spärliche Fasern laufen medio-ventralwärts vom Tr. aus gerechnet hindurch. Auf der Seite des Herdes sind diese Gebilde nicht anzutreffen.

Im Einzelnen lässt sich bezüglich der hier, also vor völligem Eintritt des Tr. ins Chiasma, vorgefundenen Fasern Folgendes noch anführen:

Die von der unverletzten Seite her eintretende Faserung verläuft leicht geschwungen dorso-lateralwärts aus der Mittellinie herüber. Am lateralen Ende der mit Fasern sich besetzenden medialen Querschnittshälften erfahren die Fasern eine Umbiegung, wodurch sie ihre Richtung wieder mehr frontalwärts nehmen (theilweise!).

Die lateralen Theile des ausgefüllten Querschnitttheils des Tr. bestehen nun weiterhin noch fast ausschliesslich aus diesen geschwungenen und gebogenen Fasern; medial aber entwickeln sich zwischen ihnen, frontalwärts zunehmend, Querschnitte.

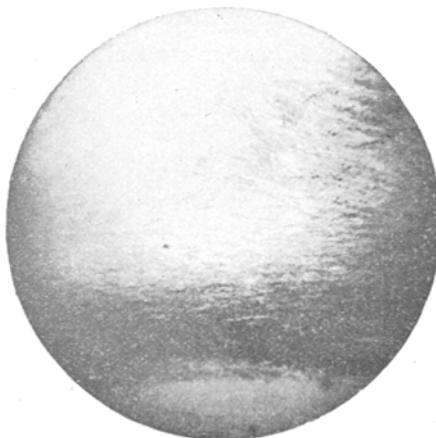
In die Querschnittsfläche des atrophenischen Tr. treten aber von der anderen Seite nicht nur diese auf der basalen Verbindungsline verlaufenden Faserzüge ein, sondern schon frühe macht sich ein Eintritt von Fasern am medio-dorsalen Ende bemerklich.

Da diese Fasern etwas ventral gerichtet sind, so findet mit den aus dem Hauptzufluss an der Basis latero-dorsal aufsteigenden Fasern eine Kreuzung statt, die also nicht in der Mitte zwischen den Tractus liegt, sondern vollkommen seitlich, in dem gleichnamigen Tr. zu Tage tritt (s. No. 2, folg. Seite).

Der dorsale Rand des Tractusfelds auf der gleichnamigen Seite ist dabei nicht besetzt (Schrumpfung s. später). Frontalwärts erreicht die dorso-mediale Einstrahlung in die sich ausfüllende Stelle einen höheren Grad, obgleich sie



No. 1.

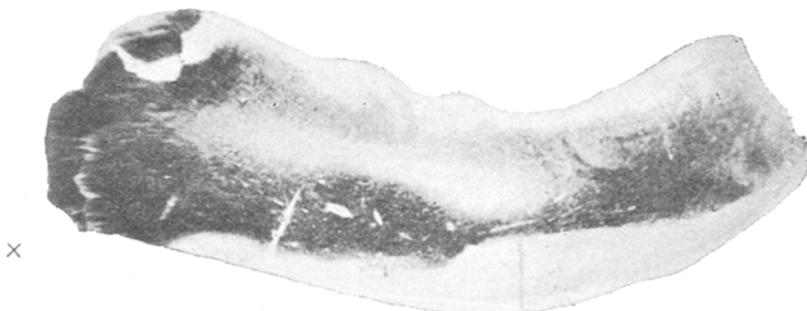


No. 2 (stärker vergrössert).

der basalen an Stärke nicht gleichkommt. Querschnitte haben sich zwischen den aus der anderen Seite stammenden Fasern der Herdseite, jedoch zahlreich nur in der unteren Hälfte gebildet. Die am lateralsten gelegenen Bündel zeigen noch deutlich die umgebogene Richtung ihrer Fasern; sie gelangen nach der lateralen Spitze der ausgefüllten Partie des Querschnitts hin und fallen dort cascadenartig ventral oder sogar ventro-medial über. Etwas weiter frontal stösst man dann auf einzelne medio-ventral gerichtete schräge Züge an der lateralen Grenze.

Unverletzte Seite: In den hintersten Ebenen verlaufen die Fasern meist quer und etwas ventralwärts. Es gelingt kaum, dorsal-ventral ziehende Fasern nachzuweisen, obgleich schwache Vergrösserungen öfter das Vorhandensein solcher vortäuschen. Es ändert sich im Uebrigen erst dort etwas, wo auf der Seite der Atrophie die mittlere Zone des senkrechten Durchmessers des Tractus ausgefüllt wird und Zuschuss von dorso-medial erhält.

Hier wird der unverletzte Tr. innen blass und von nun an entwickelt sich ganz allmählich eine Abblässung (auf der zum Herd gekr. Seite) am stärksten in dem von oben gezählt etwa 2. Viertel des senkrechten Durchmessers des Tr. Dorsalwärts davon ist immer noch ein Faserzug, aber dünner als bisher, vorhanden, so lange der Tr. noch deutlich selbständig bleibt:



No. 3.

Ausser der dorsalen Grenze ändert sich auch die basale wesentlich. Hier treten nämlich allmählig eine Reihe von medial mehr schief, lateral mehr quer getroffenen Fasern hervor (wie gleich bemerkt sein mag, im Wesentlichen der Anfang des ungekr. Bündels an der Basis). Diese Fasern fehlen auf der gleichnamigen Seite vollkommen durch die ganze Serie hindurch.

Dieses Bündel bildet sich, indem zwischen den auf Frontalschnitten schräg, meist etwas nach der Mitte des Chiasmas zu verlaufenden Fasern medio-ventral Querschnitte auftreten, die dann auch an dem basalen Rande über die Grenze der quer laufenden Fasern hinaus bemerkt werden. An dieser Stelle sieht man auch einige Umbiegungen der im dorsalen Felde verlaufenden Faserung ventralwärts, so dass hier einzelne Fasern mehr senkrecht durch den innersten Theil durchzutreten scheinen. Ihre Menge scheint aber ausser Verhältniss zu dem sich weiter frontal im Sehnerven entwickelnden Querschnittsbündel der Basis. Offenbar fliessen die weiter frontal das basale Feld gleichmässig ausfüllenden Quersasern nicht in frontal senkrechten Ebenen, sondern geneigt oder wellig verlaufend zusammen (sie treten auch noch vor dem Chiasma auf Umwegen basalwärts, wie die folgenden Schnittflächen zeigen). Von der gekreuzten Seite, wo dorsal nur noch ganz wenig Faserung vorliegt, setzt sich die Einstrahlung nach der anderen Seite dorsalwärts fort. Das 2. und 3. Fünftel der gekreuzten Seite (von dorsal gerechnet) ist jetzt besonders medial erheblich abgeblasst, indem eine breite atrophische Zone sich medial und leicht ventralwärts, genau auf den Vereinigungspunkt der Chiasma-hälften hinzieht.

In dieser langen blassen Stelle sind nur vereinzelte schwärzliche Strichelchen, namentlich in der Mitte zu bemerken. Das dorsale Feld darüber bleibt sehr gelichtet.



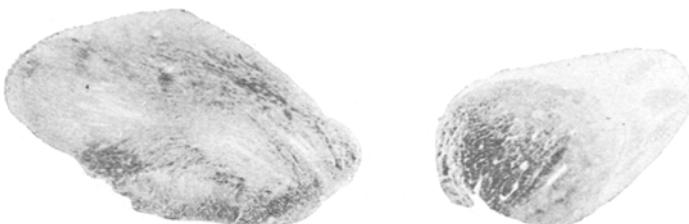
No. 4.

Die untern 2 Fünftel (im verticalen Durchmesser) des Tractus-Querschnitts sind noch durch quer verlaufende Fasern, aber auch bereits und zwar besonders medialwärts durch schräg verlaufende und am basalen Rande durch zahlreichere quergetroffene Fasern ausgefüllt. Mehr und mehr ragt ein Bündel von Schräg- und Querschnitten nunmehr an der basalen Fläche vor (No. 4).

Auf der Heerdseite bleibt der Tractusquerschnitt nur z. Th. ausgefüllt und zwar ist dorsal und besonders lateral die Bindegewebsfläche nicht mit Nervenfasern besetzt. Ventral fehlt das auf der unverletzten Seite leicht vorragende Bündel von Querschnitten völlig. Die mit Fasern verschene Partie des Querschnitts zeigt sowohl längs verlaufende als dazwischen stehende Querschnittsfasern, beide am dichtesten medial.

In der Mittellinie des Chiasma selbst sieht man zwar keine deutlichen Kreuzungen, dagegen macht sich noch eine leichte Kreuzung der medial und dorsal auf die Heerdseite übertretenden Fasern auf dieser Seite selbst bemerklich. In den frontalsten Chiasmaebenen zieht sich auf der gekreuzten Seite die blasse Zone fast durch den ganzen Querschnitt des Tractus hindurch.

Wo die beiden Hälften des Chiasma sich von einander zu lösen beginnen, zeigt die verbindende Brücke eine Faserung, die hauptsächlich von der gekreuzten Seite nach dem medialen Rande der Heerdseite geht. Im gekreuzten nunmehr schon als Nervus opticus zu bezeichnenden Chiasmateil bleibt für längere Zeit hindurch eine eigenthümliche Anordnung der Fasern sichtbar. Hier liegt dorsal und ventral von der in der Mitte durchlaufenden atrophischen Stelle, welche übrigens nicht ganz einiger schräg verlaufender Fasern entbehrig, Faserung vor. Es finden sich im dorsalen Felde leicht mediodorsal-convex geschwungene dem Rande ungefähr parallel verlaufende Fasern, zwischen denen sich keine wesentliche Querfaserung nachweisen lässt. Diese Faserung ist jedoch so locker, dass man mit grosser Wahrscheinlichkeit den Wegfall anderer Nervenmassen an dieser Stelle annehmen kann. Basal von der blassen Stelle, in welcher medial ganz vereinzelt Faserbündel gleicher Richtung angetroffen werden, ist der Nerv gut mit Fasern ausgefüllt, man sieht längere dorsal-convexe Bündel mit dazwischen schräg getroffenen Fasern zunächst an die blasse Stelle anstossen.



No. 5.

Es zeigen sich beim Fortschreiten frontalwärts in der basalen Hälfte am medialen Rande des Nerven meist umbiegende Fasern (No. 5). Am ganzen ventralen Rande ist jetzt die dichte Anhäufung von Quer- (oder kurzen Schrägschnitten) in breiterer Zone bemerklich. Die dorsal von dem gut ausgefüllten Felde — durch faserarme Zone getrennt — geschwungenen über den Querschnitt verlaufenden dünnen Faserbündel nehmen frontalwärts mehr und mehr ab. (Vergl. 4 und 5). Sie hängen anscheinend mit dem kahnförmigen Bündel zusammen. Insbesondere sieht man am medialen Rande des letzteren zwischen den umbiegenden geschwungenen, von dorsal herantretenden Fasern immer mehr Schräg- und Schiefschnitte entstehen. Nunmehr bleibt für längere Zeit das basale dicht besetzte Feld in gleicher Lage im intracranialen Opticus bestehen.

Auf der zum Herd gleichnamigen Seite tritt vor Allem die völlige Abwesenheit dieses ventralen Querschnittsfeldes zu Tage. Andererseits sind am medialen Rande leicht geschwungene Faserbündel vorhanden, deren völliges Fehlen auf der gekreuzten Seite ihre Abstammung aus dem anderseitigen Chiasma ergiebt. Nur der mediale Theil des Tractus ist, und besonders das Centrum, mit Fasern dicht ausgefüllt, lateral bleibt noch eine blasse Fläche. Ob die ausgefüllte medio-centrale Partie mehr dorsal oder ventral im normalen Nerven liegen würde, ist nicht ganz leicht zu sagen. Denn offenbar ist (Tafel XXX., Fig. 5: intracranialer Optic. nahe dem For. optic.) der gleichseitige Nerv im Ganzen etwas zusammengeschrumpft. Dass der untere Rand auf der gleichnamigen Seite des basalen kahnförmigen Bündels ganz entbebt, und dass ebenso die geschwungen verlaufende Querfaserung gleichzeitig fehlt, ist jedoch stets leicht zu sehen.

Auf der gekreuzten Seite ist dies ventrale (ungekreuzte) Bündel in den nächsten Schnitten die Hauptsache. Es verdickt sich etwas am medialen Rande und ragt, spitz ausgezogen, am temporalen bis zur halben Höhe hinauf. Der Richtung nach sind diese Fasern meist kurze Schräg- aber auch Querschnitte. Fig. 5, Taf. XXX. lässt erkennen, dass Centrum und dorsaler Theil der gekreuzten Seite im Wesentlichen nur lose schräg verlaufende Faserung statt der Querschnittsbündel der gleichnamigen Seite besitzen.

Das basale kahnförmige Bündel erhält fortwährend noch Zuflüsse aus dem dorsalen Theil des Nerven. Allerdings geschieht das in diesem Falle so weit

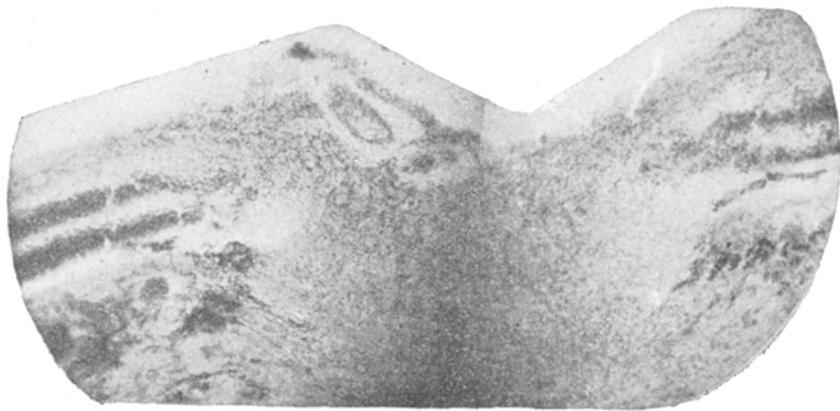


No. 6.

frontalwärts, wie es nicht immer zu sehen ist. Erst am For. opt. (No. 6) ist der latero-dorsale Abschnitt der gekreuzten Seite fasersfrei, auf der Herdseite liegt die stärkste Anhäufung (ungefähr!) an dieser Stelle. Auf Einzelheiten komme ich bei der Besprechung zurück.

Die Lage der Atrophie im Sehnerven entspricht im Allgemeinen den vorigen Fällen.

In der Retina zeigt sich auch diesmal auf der Seite, wo im herantretenden Sehnerven die ganz überwiegende Zahl der Fasern weggefallen ist, eine starke Verringerung in der Nervenfaserschicht. No. 7 zeigt die Papille (Kernanhäufung und Faserschwund einer Seite bei 100facher Vergrösserung). Die Photographie (Taf. XXXI., Fig. 6), welche symmetrische Stellen der Netzhaut



No. 7.

oberhalb des an die Papille anstossenden medialsten Theils der Körnerschichten in 305facher Vergrösserung darstellt, lässt die Abnahme der Fasern einer Seite noch deutlicher erkennen. Die Ganglienzellenschicht ist auch hier keinenfalls völlig verschwunden.

Fall VI.

Von drei Untersuchungen einer völligen einseitigen Opticusatrophie führe ich nur einen ganz kurz an.

Fall VI. Atrophie des linken Bulbus seit der Kindheit.

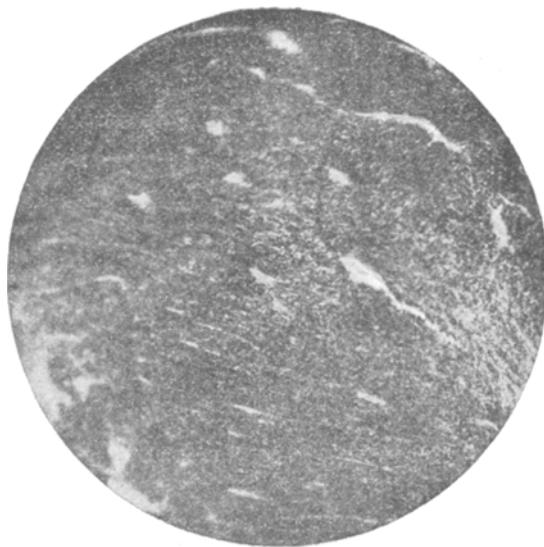
Der linke (atrophische) Nerv wird kurz vor dem Eintritt in's Chiasma zum Theil, auf etwa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ der rechten Oberfläche mit geschwungen verlaufenden Fasern besetzt. Sie ziehen sich über den basalen Theil hinweg. Es fehlt zunächst völlig die am lateralen Rande liegende dichte Faserung. In der gekreuzten Chiasmahälfte entwickelt sich schon früh medio-ventral eine blasser Stelle. Die wiederholt, namentlich im Fall III. beschrieben, annähernd radiär zum Mittelpunkte des Nerven gerichteten Bündel kurzer Schrägschnitte treten auf der gekreuzten Seite deutlich zu Tage, fehlen aber völlig auf der gleichnamigen Seite. (Sie enthalten also sicher, wenigstens zum grossen Theil, ungekreuzte Fasern.) Deutlich ist auch die Entwicklung eines (bisher ungekreuzten) dorsalen Bündels in der anderen Hälfte des Chiasmas am dorsal-medialen Rande, das schon bei schwacher Vergrösserung als Wulst gegenüber der anderen (gleichnamigen) Seite hervortritt. Es ist entsprechend im gleichseitigen hinteren Chiasmatheile eine sehr atrophische Stelle zu beobachten. Dieses mächtige dorsale Bündel an Stelle des atrophen dorsalen Randes der gleichnamigen Seite und die im lateralen Theil des Nerven vorhandene dorso-lateral gerichtete Einstrahlung der oft beschriebenen Fasersäulchen mit den dazwischen liegenden quergeschnittenen Fasern unterscheiden im Chiasma die Seite des unverletzten Opticus in ihrer dorsalen Hälfte ebenso deutlich im positiven Sinne von der Seite des atrophen Nerven, als dies der grosse ventrale Fleck atrophen Gewebes für die basale Hälfte im negativen Sinne thut.



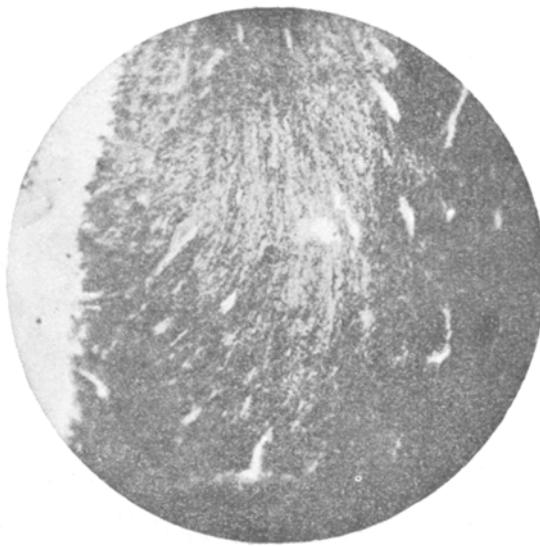
No. 1.



No. 2.



b X



a

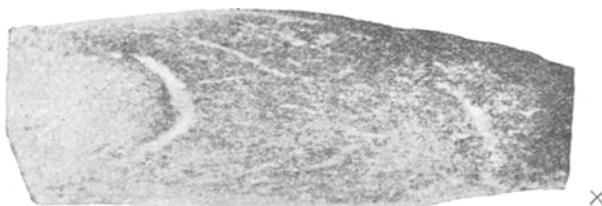
No. 3 (Ausschnitte von No. 2) zu Fall VI.

In Bezug auf diese gekreuzte Atrophie verweise ich darauf, dass, wie die Zeichnungen ergeben, zwei ursprünglich durch einen Zug dorso-medial strebenden Gewebes getrennte blasse Stellen caudalwärts zu einem grossen atrophischen Fleck zusammenfließen. Diese atrophische Stelle der gekreuzten Seite erhält sich weit nach hinten. Auch in der occipitalen Hälfte auf der Seite des atrophischen Nerven ist anfänglich noch die starke allgemeine Abnahme in dem lateralen und senkrechten Durchmesser, welche im Chiasma die Seite wie verkrüppelt erscheinen lässt, merklich.

No. 3 (die stärkere [60] Vergrösserung etwa dem Ausschnitte von 2 entsprechend) zeigt, das die geraden Säulchen schräg geschnittener Fasern (b) auf der (gleichnamigen) Seite (a) nicht zu finden sind. An dieser Stelle verlaufen vielmehr nur mässige geschwungene Bündel. Die Stelle ist gegenüber der Basis noch stark atrophisch. Auf der gekreuzten Seite (b) sieht man die völlig andere Anordnung der Faserung an symmetrischer Stelle, dorsal von dem hier basal gelegenen atrophischen Felde, dessen lateraler Abschnitt noch in den unteren Rand der Photographie hineinragt.

Man sieht weiter beim Ueberblicke über die Serien, dass namentlich noch im Chiasma selbst die zur Bulbusatrophie gekreuzte Hälfte einen grösseren mehr schuhförmig ausgezogenen Querschnitt darstellt, während die gleichseitige, mehr kugelig oder knopfförmig gestaltet ist. Bei den drei auf Frontalschnitten untersuchten Fällen tritt dies verschieden deutlich hervor. In den Ebenen hinter dem Chiasma ist auf der gekreuzten Seite, wo die medio-basale Abblassung in Form eines Dreiecks oder Hakens noch hervortritt und die radiär gestellten Faserzüge und zahlreiche Querschnitte im dorsalen Theil an Stelle der bogenförmig geschwungenen Fasern auf der gekreuzten Seite liegen, die aus den lateralen Abschnitten des beginnenden Tractus ausstrahlende Faserung eher auf längerem Verlauf getroffen, als auf der Seite der Bulbusläsion, wo sich mehr Quer- und Schrägschnitte finden.

Auch caudal, in dem nur noch durch eine schmale Verbindung zusammenhängenden Tractus ist die Atrophie beiderseits ausgesprochen. Auf der Seite des Bulbusschwunds ist immer noch der medio-dorsale Theil des hier bereits länger ausgezogenen Tractusquerschnitts, bezw. der Uebergang zur Commissur die faserärmste Stelle. Es gehen hier nur schwache quer- und schräglauflaufende Fasern hindurch. Der dunkle Saum kurzer Schrägschnitte, der



No. 4.

an der ungekreuzten Seite — allerdings nur noch dünn — am dorsalen Rande aufsitzt (No. 4), fehlt hier, wie in den frontal liegenden Schnitten.



No. 5.

- Im Uebrigen ist die gleichseitige Tractusfläche in der Mitte blasser, als die gekreuzte, dagegen ist der Rand vollständig dicht besetzt (No. 5).

Nach der Mittellinie zu central ist, wie leicht erkennbar, auf der Seite der Opticusatrophie (No. 5) die Faserung viel dichter, als auf der symmetrischen Stelle der gekreuzten Seite (No. 4). Bis hierher setzt sich also die Lichtung des basalen Abschnittes der letzteren fort. Hier sind viel weniger Fasern sichtbar, nur einzelne unregelmässig gestellte, meist varicöse kurze Stummel liegen vor.

Die halbmondförmige helle Stelle der gekreuzten Seite (No. 4) entsteht dadurch, dass (in den folgenden Schnitten) plötzlich zahlreiche Fasern umbiegen und sich in den leicht welligen Zügen dorsalwärts in der Verlaufsrichtung eines Blutgefäßes wenden. Auch die blonde Stelle nahe der lateralen Spitze ist durch ein dahinter liegendes Gefäß bedingt. Der Rand des Tractus ist jetzt auf der gekreuzten Seite dichter an Fasern, welche bei der frontalen Schnittrichtung längs getroffen sind, als der der ungekreuzten Seite. Er erscheint deshalb etwas ausgefranzt gegenüber der letzteren. Die Randpartien des Tractus-Querschnittes sind zweifellos auf der Seite der Atrophie wesentlich faserreicher, als die Mitte, und zwar (No. 5) auf der gleichnamigen Seite namentlich ventral und lateral, während auf der gekreuzten Seite die dunkle Partie dorsal liegt.

Es lässt sich jedoch auf dem Querschnitt des Tractus in diesen Frontal-Ebenen ein völlig atrophisches Feld weder gekreuzt noch ungekreuzt finden.

Wo die Tractus bereits 12—15 Mm. von einander abstehen und nur noch eine ganz schmale Verbindung zeigen, ist ebenfalls eine Abnahme der Faserdichte merklich, aber nicht genau beschränkt. Man kann nur auf der gekreuzten Seite medio-ventral etwas mehr Ablassung finden, als auf der gleichnamigen. Hier liegt die Faserverringerung eher medio-dorsal. Die Unterschiede sind jedoch in Fall VI und VIII ziemlich schwach.

Etwas deutlicher beschränkt ist der Faserschwund auf den weiter caudalwärts liegenden Tractusquerschnitten des Falles VII. Er stellt hier auf der

ungekreuzten Seite eine Abblässung namentlich des Centrums und mediodorsal dar. Gekreuzt ist noch weniger bestimmt ein begrenzter Theil als faserarm zu bezeichnen.

Versucht man nun den Verlauf der Fasern durch das Chiasma sich vorzustellen, so ist Folgendes vorauszuschicken:

Zur Täuschung Anlass geben kann die Verschiebung, welche die Lage der Fasern durch eine starke Schrumpfung atrophischen Gewebes erfährt. Es sind in dieser Hinsicht nicht alle fünf Fälle des Ausgangs der Atrophie vom Cgl. gleichwerthig. Der Fall 1, der deshalb auch nur in grossen Umrissen beschrieben ist, hat für die Frage der örtlichen Lage der Degeneration eine geringere Bedeutung, da nach dem Eintritt der Zerstörung des Hinterhaupthirns im 2. Lebensjahre durch das weitere Wachsthum die Lage der atrophischen Stelle besonders nach dem Uebergange aus dem Tractus (in welchem zudem keine totale Atrophie bestand), wohl beeinflusst sein wird.

Fall 2 ist nach dem klinischen Verlaufe der jüngste, dabei ist die Zerstörung sehr umfangreich. Sonst bieten die Fälle nicht sämmtlich eine totale einseitige Zerstörung. Immerhin ist auch in den Fällen 3 und 5, namentlich dem letzteren, ganz sicher noch die bei Weitem grössere Anzahl der Fasern zerstört.

Fall 4 liegt in dieser Hinsicht am wenigsten günstig, obgleich auch hier noch die Mehrzahl der Fasern zu Grunde gegangen war. Er ist deshalb auch nur kurz berichtet.

Man wird bei Deutung der Querschnittsbilder sich stets gegenwärtig halten: Wenn Fasern einen stark geschrumpften oder einen nur zum Theil besetzten Querschnitt ausfüllen, so entspricht nicht jede Stelle der symmetrisch gelegenen Stelle des anderen Nerven. Auch bei Bestimmung nach der dorsalen und ventralen Richtung ist diese Vorsicht zu beachten.

Fällt der das Chiasma umhüllende blasse Saum bereits bei Lupenvergrösserung — in so weiter Entfernung von dem Herde selbst — auf einer Seite als sehr viel breiter auf, als auf der anderen, so wird man schon hierdurch auf die Wahrscheinlichkeit eines Schwundes von Fasern an dieser Stelle unter Rückwirkung auf die Lage der benachbarten hingewiesen. Die richtige Wahrnehmung erlauben immer nur stärkere Vergrösserungen, welche erkennen lassen, dass in den vielleicht unter der Lupe annähernd gleich dunklen Stellen der beiden Seiten in ganz verschiedenen Richtungen verlaufende Fasern sich finden. Es war deshalb eine genauere Beschreibung beider Seiten nicht zu vermeiden.

In Folgendem sind in erster Linie die drei einer totalen Zerstörung des Cgl. oder Tractus nahe kommenden Fälle berücksichtigt.

Die occipitalste Stelle, an welcher man sich die aus dem Tractus der anderen Seite stammenden bereits (auf dem Verlaufe frontalwärts) gekreuzten Fasern nach vorn umbiegen denken kann, reicht bis zur occipitalsten senkrechten Ebene des Chiasmas. Ein Theil der (aus dem Tractus der anderen Seite) übergetretenen Fasern läuft in leicht ventraler Richtung, also aus dorsalwärts gelegenen Ebenen frontalwärts (vergl. Fall V.). Die grosse Masse der aus dem Tractus bereits herübergetretenen Fasern liegt zweifellos vor der Kreuzung in der basalen Hälfte des Chiasma.

In dieser Hinsicht stimmen alle Befunde sowohl bei primärer Veränderung des Corp. gen. lat. oder Tractus als bei Atrophie des Bulbus überein. Im ersten Falle geht eine Ausfüllung zumeist der dorsalen Abschnitte der verletzten Seite frontalwärts durch das Chiasma hindurch unter gleichzeitiger Ablassung der dorsalen Partie des zum Herd gekreuzten Chiasmas vor sich. Ich verweise zur Uebersicht nochmals auf die fortlaufenden Zeichnungen von Fall 2 (S. 912).

Beim Austritt aus dem Chiasma liegt die Masse der zum anderen Tractus gehörigen Fasern dorso-medial im Nerven, öfter hufeisenförmig die ungekreuzten umfassend, soweit letztere sich überhaupt schon gesammelt haben. Den medialen Rand nehmen vorzugsweise die zuletzt (in den frontalsten Ebenen) gekreuzten ein. In allen Fällen jedoch finden weiter noch Umlagerungen in den ungekreuzten Fasern statt, und zwar in verschiedener Weise durch die Bündel der gekreuzten Fasern hindurch. Weder beide Nerven, noch die einzelnen Fälle bieten dabei eine völlige geometrische Uebereinstimmung, aber in allen kommt schliesslich in der Hauptsache eine Sonderung der Fasern im intracranialen Theile zu Stande. Bis zu dieser Grenze (in dem 4. Falle bis in das For. opt. selbst) finden sich auf dem grösseren Theile des Querschnitts Fasern aus beiden Tractus vermischt. Erst hier lassen die zu einem ventro-lateralen, kahnförmigen Bündel zusammengefassten Fasern den übrigen Theil des Querschnitts im Wesentlichen frei, so dass ein Feld der gekreuzten und ein solches der ungekreuzten Fasern zur deutlichen Sonderung kommt.

Für die Erkenntniß der Lage im Tractus kann man die Präparate einseitiger Opticusatrophie heranziehen. Eine so deutliche Trennung, wie sie die nach Tractusveränderungen entstehende Atrophie schliesslich auf dem Querschnitt des Nerven darstellt, tritt im Tractus meines Erachtens nicht zu Tage. Festgestellt ist zunächst, dass auch ungekreuzte

Fasern in die dorsalen Abschnitte des Tractus gelangen. In diesen ist aber die im Chiasma aus dem anderen Sehnerven übergetretene Faserung, insbesondere auch lateral, zweifellos stärker. Auch im Aussenwinkel des Chiasmata überwiegen in den dorsalen Ebenen sicher die gekreuzten Fasern.

Im basalen Theile des lateralen Chiasmawinkels überwiegen möglicherweise (?) die ungekreuzten Fasern, jedoch nicht im gleichen Maasse wie dorsal die gekreuzten. Ein grosses ungetrenntes Bündel besteht nicht. In der ventralen Hälfte des senkrechten Durchschnitts des Chiasma schieben gekreuzte Fasern sich keilförmig frontalwärts in den Nervus opticus hinein. Der Schenkel des caudalen Chiasmawinkels besitzt (wenigstens in einzelnen Fällen sicher) auf eine gewisse Strecke nur schon (aus dem Nervus opticus) gekreuzte Fasern (daher bei weitem deutlichste Atrophie an dieser Stelle bei einseitigem Bulbusschwund). Bald in höheren, bald in tieferen Horizontalebenen gelangen aber auch noch zur Kreuzung bestimmte Fasern in bogenförmigem Verlaufe bis zum caudalen Chiasmawinkel, so dass in den caudalen senkrechten Ebenen nur der ganz lateral gelegene Chiasmatheil frei bleibt von noch zur Kreuzung bestimmten Fasern. Ungekreuzt bleibende Fasern halten sich vom caudalen Chiasmawinkel selbst fern. Auch der mediale Tractusrand enthält deren wenigstens ganz unmittelbar hinter dem Chiasma dorsal kaum.

Im frontalen Chiasmawinkel liegt dorsal auch bereits (aus dem Sehnerven) gekreuzte Faserung vor. Etwas von der Mitte des senkrechten Durchmessers des Chiasma basalwärts liegt ein Theil der zur Kreuzung bestimmten, in den dorsalen Ebenen mehr nach hinten gerichteten Faserung des Sehnerven am vorderen Chiasmarand.

Während caudal in den dorsalen Chiasma-Abschnitten Faserbündelchen durch das Chiasma in schräg dorsaler oder dorso-lateraler Richtung nach dem Tractus hindurchziehen, welche als ungekreuzt verlaufende sich ergeben, liegt in dem frontalsten Chiasmatheile die grössere Menge der ungekreuzt bleibenden Fasern basal. Dass aber sogar im Sehnerven selbst immer noch ungekreuzte Fasern im dorsalen Theile unter verschiedenem, bis fast zu einem rechten Winkel zur Richtung des Nervenstammes sich durchschlingen, und Abbiegungen auch nach der Basis zu bemerklich sind, ist schon mehrfach hervorgehoben.

Es zeigt die auf allen Photographien wiederkehrende Formation die Bilder des Falles 3 aus den frontalsten Chiasmaebenen (Taf. XXX., Fig. 4), die Bilder bei Opticusatrophie Fall 7 (Taf. XXXI., Fig. 7), dass die ungekreuzten Fasern zum Theil radiäre, zum Theil latero-ventral-convexe Bündel in dem hinteren, mehr gerade ventral gerichteten

Bündel in den frontalen Chiasmaebenen bilden. Stets aber sind nur schräg getroffene Fasern in diesen säulenartig angeordneten Zügen auf Frontalschnitten vorhanden. Die zweifellos ventrale Lagerung eines grossen Theils der ungekreuzten Fasern in den vordersten Chiasmaebenen und im Nerven gegenüber dem Tractus kommt also derart zu Stande, dass im schrägen oder welligen Verlaufe die Fasern durch das Chiasma hindurch, und weiter mehr quergeschwungen auch noch in dem Nervenstamme zur Basis der Optici bis zum For. opt. herabsteigen.

Bezüglich dieser weiteren Umlagerung wird auf die Bilder zu Fall 5 (Seite 924 u. s. w.) verwiesen. Es zeigt sich, dass das ursprünglich schmale basale Bündel im intracraniellen Theil des Nerven noch durch Zufluss von verschiedener Art (vergl. Taf. XXX., Fig. 5) verstärkt wird, bis die Gesamtmasse der ungekreuzten Fasern im basalen kahnförmigen Bündel sich annähernd zusammen gefunden hat. Man kann also im intracraniellen Opticus zunächst noch nicht von einem geschlossenen gekreuzten und ungekreuzten Bündel sprechen, sondern kann nur vorzugsweise mit gekreuzten oder mit ungekreuzten Fasern besetzte Felder unterscheiden.

Betrachtet man z. B. die Querschnitte des Falles 5 dicht vor dem Chiasma, No. 5, Seite 925, so sieht man auf der Seite des Herdes die dichteste Anordnung der (gekreuzten) Faserung annähernd in der Mitte, nächstdem im medialen Theil. Völlig atrophisch ist nur der basale Theil. Medial, dorsal und lateral davon stehen noch — allerdings viel blassere und losere — Bündel, die man sich zwischen die oberhalb des kahnförmigen Bündels auf der anderen Seite bemerklichen grössten Theils sehr schräg verlaufenden ungekreuzten Fasern hineinzudenken hat (siehe Taf. XXX., Fig. 5).

Von gleicher Wichtigkeit wie diese Thatsache der Umlagerung noch im Sehnerven ist der Umstand, dass die gegenseitige Lagerung der zu dem gekreuzten oder ungekreuzten Tractus gehörigen Fasern im intracraniellen Theile ebenso wie im Chiasma nicht in allen Fällen übereinstimmt. Ein Rückblick zeigt, dass eine auf die ventralen resp. lateroventralen Abschnitte des gleichseitigen intracraniellen Nerven beschränkte Atrophie am deutlichsten im Fall 3 hervortritt. Im Falle 2 ist intracraniell der zum Herde gekreuzte Nerv ausgesprochen ebenfalls in der dorsalen Hälfte atrophisch, die gleichseitige Atrophie (ungekreuzter Fasern) betrifft aber zunächst mehr das Centrum als den basalen Rand.

Im Falle 4 liegt auf dem Querschnitt des zur Zerstörung des Tractus gleichseitigen Opticus dicht am Chiasma ein starker Faserverlust bis zur medialen Seite vor. Der Unterschied zwischen beiden Seiten ist hier der, dass auf der gekreuzten Seite die Atrophie deutlich

dorsal und medio-dorsal wie eine Kappe aufsitzt, während auf der Seite des Herdes zwar dorsal und dorso-lateral eine deutliche Faserung vorhanden ist, der Schwund von (als ungekreuzt zu betrachtenden) Fasern sich aber auch medial zur Hälfte des Umfanges hinauf erstreckt. Man kann also von diesem Falle sagen, die Atrophie verbreitet sich im intracranialen Opticus vom medianen Theile aus, auf der Seite des Hirnherdes basal, auf der gekreuzten Seite dorsal herumgreifend.

Eine weitere Abweichung liegt sodann im Falle 5 gegenüber den übrigen vier Fällen in der Lage der aus einem Tractus zur anderen Seite des Chiasma übertretenden Faserung vor. Es beschränkt sich nämlich meist die allmäßige Ausfüllung mit Fasern auf der Seite der Läsion durch das Chiasma hindurch (z. B. Fall 2, Fig. 1 u. 2, Taf. XXX.) auf den dorsalen Theil. Genau so ist es im Falle 1, im Ganzen auch in 3 und 4. Eine solche mit entsprechender Abblasung der annähernd symmetrischen Partie einhergehende Ausfüllung des dorsalen Abschnitts des Chiasmas auf der Seite des Hirnherdes ist aber in Fall 5 nicht völlig in gleicher Weise vorhanden. Hier liegt die Faserung, welche auf der Seite des Herdes im Chiasma sich entwickelt (also gekreuzte Faserung) näher der Mitte des Querschnitts. Sie entspricht etwa der Stelle, welche auf der zum Herd gekreuzten Seite (No. 3, S. 923) abgeblasst ist.

Es ist wohl nicht angängig, diese Abweichungen nur aus einer Verschiedenheit in der Ausarbeitung der primären Läsion zu erklären. Es unterliegt vielmehr keinem Zweifel, dass nicht nur zwischen den beiden Seiten, sondern auch zwischen den einzelnen Fällen eine völlige Uebereinstimmung in Bezug auf die Lagerung der gekreuzten und ungekreuzten Fasern nicht stattfindet.

Somit werden wir als sicheres Ergebniss festzuhalten haben:

In jeden Tractus gelangen Fasern jedes Sehnerven.

Es kreuzt beim Verlaufe durch das Chiasma caudalwärts der grösste Theil derjenigen Fasern, welche im Sehnerven beim Eintritt in das Chiasma dorsal liegen. Nach dem Uebertritt auf die andere Seite gelangen sie zunächst in die basale Chiasmahälfte, finden sich weiterhin aber dorsal, und zwar sowohl lateral als auch medial, besonders im Tractus selbst. Zum Theile ragt ihre Umbiegungsstelle nach der Kreuzung (die zweite!) in den anderen Sehnerven (basal) hinein (Michel).

Die zur Kreuzung bestimmten Fasern des Opticus wenden sich nach dem Eintritt in das Chiasma meist nicht direct nach der anderen Seite. Ehe sie, wie erwähnt, nach Ueberschreitung der Mittellinie grösstentheils in basale Ebenen herabsteigen, ist ihr Weg (schon auf der Seite des Eintritts) schleifenförmig oder ein Abschnitt einer Spirale. Die Fasern laufen theilweise — und in den einzelnen Fällen in etwas

verschiedenen horizontalen Ebenen — zunächst mehr nach hinten als nach der anderen Seite und erreichen so zum Theil die occipitale senkrechte Grenze des Chiasmas, von wo sie medial- und wieder etwas frontalwärts umbiegen. Keineswegs jedoch dringen alle Fasern vor der Kreuzung so weit nach hinten vor, es scheinen vielmehr namentlich die beim Eintritt des Opticus lateral liegenden hieran betheiligt.

Die zum Tractus derselben Seite gelangenden Fasern entstammen grösstentheils einem am For. opt. basal und latero-basal gelegenen Felde. Sie vermischen sich schon auf dem Wege bis zum Chiasma vielfach mit den zur Kreuzung bestimmten Fasern, indem sie dieselben spitzwinklig, zum Theil geschwungen, etwas lateralwärts gerichtet, durchdringen. Auch durch das Chiasma treten sie grösstentheils in leicht schräg dorsaler (aufsteigender) Richtung und etwas geschwungen hindurch. Sie bilden schmale Säulchen frontal von mehr vertical paralleler, caudal von mehr radiärer Anordnung.

In den occipitalsten Chiasmakernen ist von den ungekreuzt bleibenden Fasern schon ein Bruchtheil mehr in der directen Richtung auf den Verlauf des Tractus gelagert, andere sind noch etwas nach hinten oder oben gerichtet. Sicher gelangen so ungekreuzte Fasern auch in die dorsalen Tractusabschnitte (siehe No. 5, Seite 930) ganz zweifellos in die lateralen. Die gekreuzten Fasern laufen grösstentheils in leicht latero- oder ventro-lateral convexer Linie also mehr bogenförmig in den Tractus hinein.

Im Sehnerven tritt erst in der Gegend des For. opt. eine durchgreifende Trennung der Tractusfasern ein. Vor dem Chiasma dagegen laufen namentlich mehr lateral- und ventralwärts gerichtete gekreuzte Fasern und mehr ventral gerichtete ungekreuzte Fasern in regelloser Anordnung über einen grösseren Theil des Querschnitts. Weiter frontal verdichten sich die ungekreuzten Fasern ventral und ventro-central. Bis zum For. opt. ordnen sich unter steter Abnahme der geschwungenen auf dem Querschnitte verlaufenden die ungekreuzten Fasern am ventralen und ventro-lateralem Rande.

Nachdem die ungekreuzte Faserung dann eine Zeit lang im Wesentlichen lateral gelegen hat, zerfällt sie frontalwärts in bekannter Weise in zwei dorsal und ventral und meist etwas mehr im lateralen Theile gelegene, öfter nicht ganz scharf begrenzte Felder.

Eine völlige Uebereinstimmung in der Lage der gekreuzten und ungekreuzten Fasern findet, wie im Chiasma, so auch bis zum For. opt. im Nerven nicht in allen Fällen statt, in der Orbita dagegen scheint die Anordnung der beiden Faserarten im Wesentlichen übereinzustimmen.

Eine nach Zerstörung des Cgl. eintretende Atrophie ist nach einigen Monaten bis zur Papille merklich. Bei längerem Bestande atrophirt auch ein Theil der durch die Papille hindurchtretenden Fasern bis in die Nervenfaserschicht der Netzhaut. Die Ganglienzellen können selbst nach längerem Bestande des Leidens — mindestens zum Theil — noch vorhanden und ohne erhebliche Verkleinerung ihres Umfanges sein. —

Das umstehende Schema ist nach den untersuchten acht Fällen und unter Heranziehung eines von Herrn Dr. Geelvink geschnittenen Falles totaler Bulbusatrophie (vergl. Sitzungsbericht der Berliner Gesellschaft für Psychiatrie und Nervenkrankh. vom 13. December 1897) entworfen und soll natürlich nicht beanspruchen, irgendwie ein völliges Bild des Faserverlaufs zu geben, sondern nur darstellen, wie sich ein grosser Theil der Fasern eines Nerv. opt. beim Durchtritt durch das Chiasma verhält.

Die sehr reichhaltige Literatur ist auch seit der Eingangs erwähnten Zusammenstellung von Henschen noch vermehrt worden. Es scheint nunmehr über die Lage der Bündel in der Orbita im Allgemeinen Uebereinstimmung zu herrschen. Auch ich habe in sämmtlichen Fällen die Zweitteilung des ungekreuzten Bündels zeigen können, bemerke dabei nur, dass nicht immer auch bei starker Erkrankung des Tractus die Bündel in der Orbita völlig geschlossen waren, und dass manchmal die Atrophie eine sehr unregelmässige Figur zeigte. Was dagegen die Lage im intracranialen Sehnerven anlangt, so muss ich nochmals betonen, dass, abgesehen von dem basalen kahnförmigen Bündel, welches beim Austritt aus dem Chiasma noch nicht in allen Fällen ein grösseres Feld einnimmt, keine völlige Trennung der beiden Faserarten auf dem Querschnitte statfindet. Nur das lässt sich mit Bestimmtheit sagen, dass in dem dorsomedialen Felde des Opticus beim Eintritt in das Chiasma ganz überwiegend zur Kreuzung bestimmte Fasern vorliegen. Ueber die Lage der ungekreuzten Fasern in dieser Gegend habe ich mich genügend ausgesprochen und die Bilder, gerade mit Rücksicht auf den verschiedenen Verlauf der gekreuzten und ungekreuzten Fasern gewählt.

Für das Chiasma selbst war Delbrück¹⁾ ebenso wie Bernheimer²⁾ gegenüber den älteren Anschauungen zu dem Ergebnisse gekommen, dass sich die gekreuzten Bündel mehr und mehr mit den ungekreuzten Fasern vermischten. Henschen hat sodann genauer die

1) a. a. O.

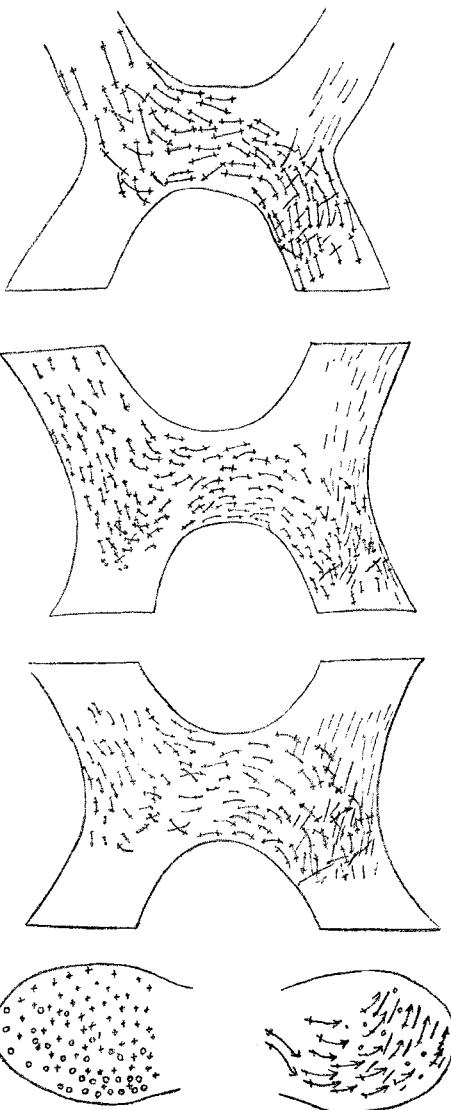
2) Archiv für Augenheilkunde 20, 171.

Verlauf der gekr. (\dagger) und ungekr. (\circ) Fasern eines Sehnerven durch das Chiasma (Horizontalschnitt).

a) dorsale

b) mittlere

c) basale Höhen



d) frontale e) caudale Chiasmahälften (Frontalschnitt).
 \dagger kreuzende, \circ ungekreuzt bleibende Fasern.

Anordnung der Fasern verfolgt¹⁾. Er giebt die Zerfaserung in eine grössere Anzahl von Bündelchen an und spricht von horizontalen plat-

1) Bd. 2. 236.

tenförmigen Scheiben der ungekreuzten Fasern, zwischen welchen die gekreuzten sich einschöben. Auch meine Bilder ergeben das Richtige dieser Anschauungen. Die Stellung der oben oft genannten „Fasersäulchen“ ist jedoch meist eher eine radiäre, zum Theil auch fast verticale als eine horizontale. Wenn Henschen im vorderen Chiasma die Hauptmasse der ungekreuzten Fasern dorso-central annimmt¹⁾, so ergiebt sich aus dem S. 938 befindlichen Schema, dass ich in überwiegender Masse dort diese Fasern nicht vertreten glaube. In einer späteren Mittheilung desselben Autors²⁾ wird gesagt, dass die ungekreuzten Fasern mehr im medialen Theile des Chiasmas verliefen. Die Bilder Fig. 7, Taf. XXXI. ergeben, dass im Anfangsteil des Chiasmas zweifellos auch in der Mitte ungekreuzte Fasern hinziehen, was auch noch für den anschliessenden Theil des Sehnerven und im geringeren Maasse für den ganzen intracranialen Verlauf gilt. Zugleich aber lehrt die Betrachtung, dass sicher auch im vorderen Chiasma kein grösseres Feld von zusammenstehenden ungekreuzten Fasern gebildet wird. Ob die mehr im Centrum des Chiasma in Fasersäulchen angeordneten ungekreuzten Fasern weniger zerstreut liegen, als an den Rändern des Chiasmas, muss ich dahingestellt sein lassen. Sicherlich gelangen in die letzteren Abschnitte der vorderen Chiasmahälfte nicht nur zur Kreuzung bestimmte und ungekreuzt bleibende Fasern in buntem Wechsel, sondern — abgesehen vom frontalsten Ende — treten auch (siehe das Schema) bald schon gekreuzte Fasern bis zur Peripherie heran.

Bezüglich der Lage der Fasern im Tractus scheint mir noch keine Sicherheit gewonnen. Zwar kann ich bestätigen, dass ungekreuzte Fasern theilweise in die dorsale Hälfte (am Chiasma selbst wohl nur lateral) gelangen, dagegen habe ich ein zusammenhängendes ungekreuztes Bündel in centrodorsaler Lage im Tractus nicht wahrnehmen können. Wegen des gekreuzten Bündels verweise ich auf das Schema. Dass die gekreuzten Fasern noch bis zur Bildung des Tractus hinauf vorwiegend in der ventralen Hälfte liegen, ist hervorgehoben.

Von einigen neueren Mittheilungen erwähne ich den Fall von Hosch³⁾, welcher im Tractus die ungekreuzten Fasern, mit den anderen untermischt, eine keilförmige Figur bilden lässt, die sich von der Mittellinie her bis gegen den lateralen Rand hin zwischen die normalen

1) Bd. 2. 258.

2) Vom November 1893, mir nur im Referat des Centralblatts f. Nervenheilk. 1894, 138 zugänglich.

3) Schweizer Correspondenzblatt. 1894. S. 97.

Fasern hineinschiebt, während das gekreuzte Bündel wesentlich den medialen Theil und den basalen Rand einnähmen.

Im Falle Hüfler's¹⁾ war im latero-ventralen Quadranten eines Sehnerven dicht am Chiasma noch Faserung vorhanden. Ob sie aus dem rechten oder linken Nerven stammte, war nicht zu erweisen. Es ist deshalb auch kein weiterer Schluss aus dem Umstände zu ziehen, dass sie zum Theil in den Tractus derselben Seite sich verfolgen liess.

Der von Cramer²⁾ berichtete Fall ergab bei einseitigem Bulbus-schwund im gleichseitigen Tractus an der Aussen-, im gekreuzten an der Innenseite Atrophie.

Von Knies³⁾ ist kürzlich darauf hingewiesen, dass im Verlauf der Sehfaserung durch das Chiasma erhebliche Unterschiede beständen. Auch insofern stimmen wir mit ihm überein, als er auf die Durchflechtung der Bündel schon vor dem Chiasma Nachdruck legt. Dagegen weicht unser Schema des Chiasma darin von dem seinen ab, dass er die ungekreuzten Fasern vollkommen bis zum Scheitel des Chiasmawinkels verlaufen lässt, während sie unserer Meinung nach von dem hinteren Chiasmawinkel sich fernhalten.

Schlangenhausen⁴⁾ schliesslich beobachtete einen interessanten Fall eines isolirt verlaufenden ventral aussen gelegenen Bündels des rechten Sehnerven. Es blieb, nachdem es während des Verlaufs durch das Chiasma sich getheilt hatte, auf derselben Seite bis zum Corp. gen. lat. Im Chiasma anfänglich noch ganz isolirt latero-ventral gelegen, findet sich ein Theil der Fasern im gleichseitigen Tractus soweit ersichtlich basal, ein anderer Theil medio-dorsal. Ueber die Meinung Schlangenhausen's, dass die ungekreuzten Fasern nach Durchquerung des Chiasmata etwas mehr caudalwärts an der inneren Seite des Tractus träten, kann ich nach meinen Untersuchungen nicht sicher urtheilen. Allerdings lag auch im Falle 7 auf der ungekreuzten Seite eine Strecke hinter dem Chiasma eine Ablassung medio-dorsal im Tractus vor. Anzunehmen ist, dass ein Durchtreten in so compactem Zuge (wenn der Autor dies etwa so gemeint hat), nicht immer stattfindet, und dass unmittelbar caudal vom Chiasma jedenfalls auch noch lateralwärts ungekreuzte Fasern liegen. Das Freibleiben des hinteren Chiasmawinkels selbst ist, wie bei unseren Folgerungen, angegeben.

1) Deutsche Zeitschr. für Nervenheilk. VII. Bd. 1. und 2. Heft. S. 96.
Centralbl. für Nervenheilk. 1896. 87.

2) Naturforscher-Versammlung 1896. Neurol. Centralbl. 996.

3) Zeitschrift für Biologie. Bd. 34. 125.

4) Jahrbücher für Psychiatrie Bd. 16. S. 1. 1897.

Erklärung der Abbildungen (Taf. XXX. und XXXI.).

Tafel XXX. Figur 1. Zu Fall 2: Herd im Cgl. S. 909. Aus dem Chiasma. Leitz, Ocular 1, Lupe 24. (46.)

Man sieht die Ausfüllung des Tractus der befallenen Seite dorsal, wo-selbst bereits Bündel von Quer- und Schrägschnitten am Rande sich gebildet haben, welche auf der zum Herd gekreuzten Seite völlig fehlen. Auch ist auf letzterer Seite eine vorzugsweise in der dorsomedialen Hälfte gelegene Ab-blässung deutlich bemerklich.

Figur 2. Derselbe Fall. Frontal von der Mitte des Chiasma. Leitz, Lupe 24. (16.)

Die dorsale Hälfte des Tractus der befallenen Seite ist auf der Seite des Herdes mit ziemlich dichten Fasern versehen. Die gegenüberliegende Seite zeigt mediodorsal sehr deutliche Abnahme.

Tafel XXX. Figur 3. Zu Fall 3, Schrumpfung des Cgl. und caudalen Tractus. Chiasma im mittleren Abschnitt, dorsaler Rand. Seibert. 1 : 2. (70.)

Man sieht den erheblichen Unterschied in der Einstrahlung der Bündel zu Gunsten der (x) gegenüberliegenden Seite. Schräge Faserung zwischen den Bündeln tritt auf der gleichnamigen Seite gut hervor.

Figur 4. Derselbe Fall. Symmetrische Stellen des frontalsten Chiasmata, dorsaler Abschnitt. Leitz 0 : 3. (46.)

Man sieht, wie gekreuzt zum Tractus der gesunden Seite dorsal eine starke Faserung vorhanden ist. Auf der zum Herd gekreuzten Seite dagegen fehlt diese Faserung vollkommen. Umgekehrt sind hier im Centrum des Bildes, also nach der Mitte des Querschnitts zu, zahlreiche (wohl meist ungekreuzte Fasern führende) Bündel von Schrägschnitten annähernd dorso-ventraler Richtung vorhanden, während auf der gleichnamigen Seite charakteristische Lücken vorliegen.

Tafel XXX. Fig. 5. Zu Fall 5. Caudalster Abschnitt des Tractus erkrankt.

Querschnitt der intracranialen Sehnerven näher dem Foramen opt. (Das Bild liegt zwischen No. 5 und 6 Holzschnitts auf S. 925). Leitz. Ocular 0. Lupe 24. (35.)

Auf der zum verletzten Tractus gekreuzten Seite zahlreiche geschwun-gene, quer verlaufende Bündel im dorsalen Abschnitt des Nerven, welche zum Theil der median gelegenen Hälfte des bereits stark entwickelten basalen kahnförmigen Bündels (ungekreuzte Fasern) zuströmen. Auf der Seite der Tractuserkrankung ist die dorsale Hälfte des Nervenquerschnitts, namentlich aber das Centrum durch zahlreiche Querschnitte ausgefüllt, deren Stellung jedoch immerhin noch auf einen Schwund anderer Fasern hinweist. Das basale kahnförmige Bündel von Querschnitten fehlt ganz.

Figur 6. Ebenfalls Fall 5. Horizontalabschnitt durch die Papille. Seibert. 1 : 5. (305.) Siehe S. 926.

Die beiden seitlichen Grenzen der Papille über dem medialen Ende der Körnerschichten. Abnahme der Nervenfaserschichte entsprechend der Degeneration des Opticus.

Tafel XXXI. Figur 7. Zu Fall 6: Totale Atrophie eines Sehnerven. Caudales Chiasma lateral. Leitz. 1:3. (60.) Vergleiche hierzu den Holzschnitt S. 927/28.

Auf der gekreuzten Seite die in den Tractus ziehenden Fasern zum Theil schon im Querschnitt getroffen, dazwischen Lücken oder dünne Säulchen kurzer Schrägschnitte, nach der Basis hin die stark atrophische Stelle. Auf der gleichnamigen Seite dorsal mehr geschwungen verlaufende lockere Fasern, nur in der basalen Hälfte gut entwickelte aus dem unverletzten Nerven herübergetretene Faserung.

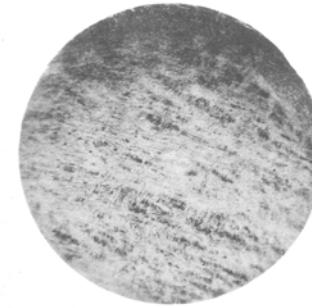
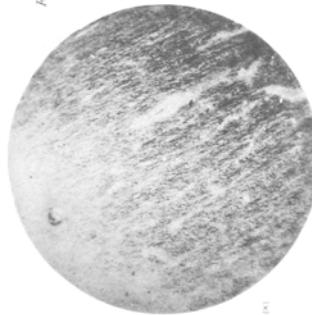
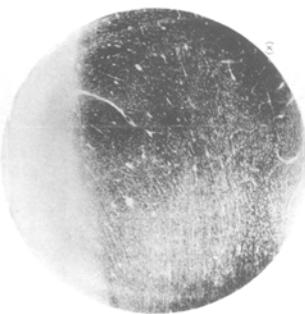
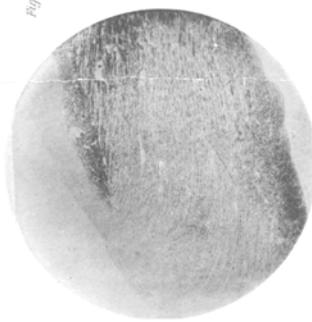


Fig. 2.



Fig. 3.

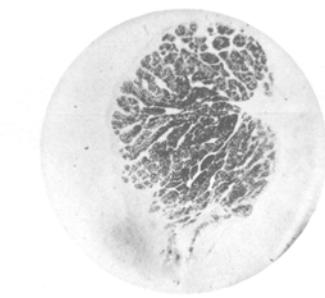
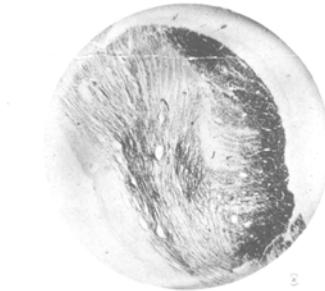
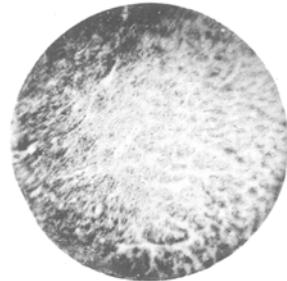
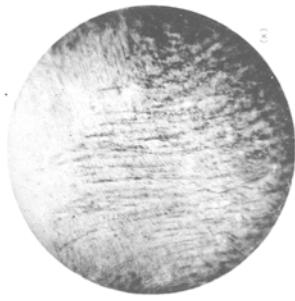


Fig. 4.



Erlangen 20. Februar

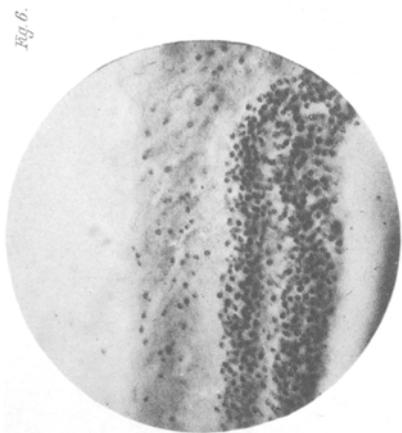


Fig. 6.

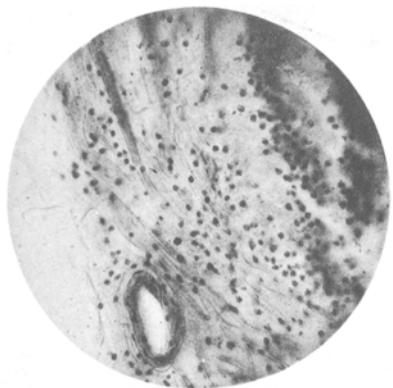
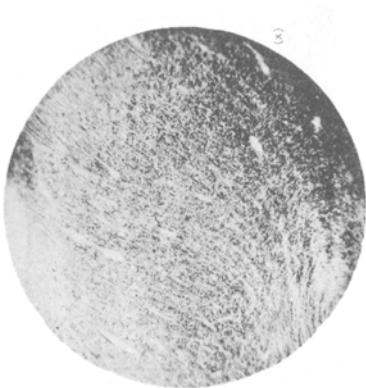
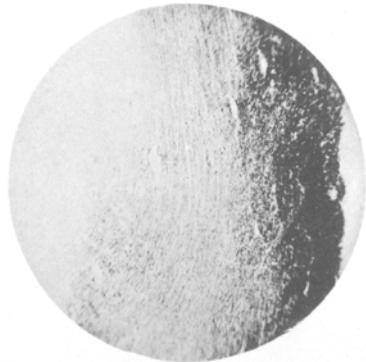


Fig. 6.

Fig. 7.



(x)