

## I.

(Aus dem Laboratorium der vereinigten Königl. Landes-Anstalten zu Hubertusburg.)

# Ein weiterer Beitrag zur Lehre vom Verlauf der Rindenschleife und centraler Trigeminusfasern beim Menschen.

Von

Dr. Hösel

Hubertusburg in Sachsen.

(Hierzu Taf. I.)

Im Anschluss an meine Arbeit „Die Centralwindungen ein Centralorgan der Hinterstränge und des Trigeminus“<sup>\*)</sup>), in der ich eine secundäre Degeneration der Rindenschleife und in ihr verlaufender centraler Trigeminusfasern nach einem corticalen Herd in den Centralwindungen den Fachgenossen zur Kenntnissnahme übergeben konnte, lasse ich jetzt einen zweiten Fall von Degeneration erwähnter Fasergebiete folgen, die nach **einem** Herd im hintersten Abschnitt des Thalamus opticus und im vordersten Abschnitt der Hirnschenkelhaube eingetreten war, wobei zugleich bestimmte Gebiete centraler Opticusfasern an dem pathologischen Processe Anteil nahmen.

Das Gehirn stammt von einer 69 Jahre alten Frau, die nach Angaben, welche ich Herrn Collegen Dr. Herzog verdanke, wegen secundärer luetischer Rachenaffection in's Siechenhaus zu Hubertusburg aufgenommen wurde, allmälig vollkommener Verblödung anheimgefallen war und zu einer nicht festzustellenden Zeit, jedoch nicht vor dem Jahre 1870, einen apoplectischen

<sup>\*)</sup> Hösel, Die Centralwindungen ein Centralorgan der Hinterstränge und des Trigeminus. Dieses Archiv Bd. XXIV. Heft 2.

Insult erfahren hatte, auf dessen Existenz eine Lähmung mit Contractur der linken oberen und eine Parese der linken unteren Extremität hinwies.

Neben diesen Motilitätserscheinungen zeigte sich noch Atrophie in beiden Extremitäten, hochgradiger in der oberen, geringfügiger in der unteren. Die Hautsensibilität war normal, subjective Sensibilitätsstörungen waren nicht vorhanden, speciell keine spontanen Schmerzen. Feinere Sensibilitätsuntersuchungen waren in Folge des Blödsinns und der Contractur der Extremitäten resultatlos, so konnte besonders über den Zustand des Muskelsinns nichts Positives festgestellt werden. Der Facialis erschien beiderseits intact, Sehstörungen intensiver Art seien nicht beobachtet worden.

Die Kranke starb an linksseitiger croupöser Pneumonie.

Die von mir ausgeführte Section des Gehirns ergab neben ausgedehnter Atheromatose der Basilargefässse und ausser stellenweiser Trübung der weichen Hirnhaut längs ihrer gröberen Gefässvertheilung bei äusserer Besichtigung keine auffallenden Abweichungen von der Norm. Nirgends zeigte sich an der Oberfläche der Hemisphären irgend welcher Defect. Die Windungen nahmen beiderseits ziemlich symmetrische Verlaufsrichtung, zeigten keine Verschmälerung oder Consistenzverminderung, überhaupt nichts Abnormes in ihrer Configuration; ebenso wenig die Gehirnfurchen.

Am Stamm bemerkte man eine Verkleinerung des rechten Hirnschenkels in toto und eine Verschmälerung der rechten Pyramide etwa um die Hälfte der Breitendimension der gesunden linken. Das Kleinhirn zeigte nichts Besonderes, das Rückenmark wurde nicht herausgenommen.

Nachdem ich den Gehirnstamm nach Meynert's Sectionsmethode aus dem Vorderhirn herauspräparirt hatte, zeigte sich an dem hintersten Abschnitte des Thalamus opticus eine Consistenzverminderung von Haselnussgrösse, die auf einen pathologischen Process in seinem Innern schliessen liess. Um nicht Schaden zu stiften, wurde Alles in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet und später der gewöhnlichen technischen Bearbeitung unterworfen.

### Mikroskopische Untersuchung.

#### A. Medulla oblongata.

An Schnitten durch die verschiedenen Höhen der Medulla oblongata bemerkte man folgende Abweichungen:

a) Kernmassen. Der linke Goll'sche Hinterstrangskern, sowie der linke innere Burdach'sche Kern präsentieren sich im Zustande hochgradiger Atrophie. Letzterer ist in seiner Ausdehnung etwa um die Hälfte des gesunden rechten reducirt. In etwas geringerem Grade macht sich diese Reduction in dem linken Goll'schen Kerne geltend. An Carminpräparaten zeigen sich schön gefärbte, zu Haufen angeordnete Ganglienzellen im rechten Goll'schen und inneren Burdach'schen Kern, in den entsprechenden linken dagegen fehlen dieselben fast vollständig. Es zeigt sich daselbst ein mehr gleichmässiges Grundgewebe, das sich von der Umgebung durch seine intensiv rothe Färbung

abhebt, aber nur Spuren gangliöser Zellansammlungen erkennen lässt. Die äusseren Burdach'schen Kerne zeigen keine auffallenden Unterschiede auf beiden Seiten. Alle übrigen Kernmassen der Medulla oblongata, die Substantia gelatinosa zeigen sich beiderseits intact.

b) Fasermassen.

1. Die rechte Pyramide ist etwa um die Hälfte kleiner als die linke. Dabei ist reiner Faserausfall zu constatiren, ohne Vermehrung der Zwischensubstanz (Fig. 1, 2 und 3 py. d.).

2. Das Hauptinteresse zeigen die Fasern, welche aus den Hinterstrangskernen entspringen.

a) Die aus den linken Hinterstrangkernen stammenden Fasern der oberen, sensiblen Pyramidenkreuzung Meynert's fehlen zu fast  $\frac{9}{10}$  der Fasermasse der anderen Seite (Fig. 1).

Der entsprechende Faserzug der gesunden Hälfte umkreist das centrale Höhlengrau in Form des bekannten geschlossenen Stranges und tritt zur anderen Seite, wo sich seine Fasern theils zwischen rechten Vorderstranggrundbündel und Pyramide verlieren, theils durch, theils um dieselbe laufen. Auf der erkrankten Seite fehlen diese Fasern bis auf einen kleinen Rest, den man nach der Kreuzung auf der linken Seite in dem Fasergewirr nicht mehr verfolgen kann. Die linke Pyramide ist fast frei von Fasern, welche ihr in der Norm, wie rechts das wellige Aussehen geben.

Die Fibrae arcuatae anteriores und posteriores sind beiderseits erhalten (Fig. 2).

β) Die cerebralwärts von den Meynert'schen Pyramidenfasern aus den Hinterstrangkernen entspringenden Fasermassen, die ihren Verlauf in Einzelbündeln, zwischen Boden der Rautengrube und grossen Oliven durch die Substantia reticularis nehmen und als Fibrae arcuatae internae zur Raphe treten, fehlen links vollkommen. Aus den linken Hinterstrangkernen zieht keine Faser durch das Gebiet der Substantia reticularis der linken Schnithälfte, ihr Gebiet präsentirt sich als ein einfaches Querschnittsfeld ohne eine einzige Bogenfaser erkennen zu lassen. Auf der gesunden Seite lässt sich leicht constatiren, dass diese Bogenfasern hauptsächlich dem basalen Gebiete des inneren Burdach'schen Kernes ihren Ursprung verdanken (Fig. 2).

γ) Die sich in diesen Höhen entwickelnde Olivenzwischenschicht hat rechts drei Viertel ihrer Raumausdehnung von links verloren. Die Wurzelfasern des rechten Hypoglossus und die mediale Kante der grossen rechten Olive sind näher an die Raphe gerückt, so dass die beiderseitigen Entfernungen dieser Gebilde von der Raphe sich etwa verhalten wie 1 : 3. Auch hier sieht man directen Schwund der Fasern ohne Ersatz durch Zwischengewebe (Fig. 2 und 3).

3. Ueber das Verhalten der Vorderseitenstrangreste kann ich für die tieferen Abschnitte der Medulla oblongata keine Angaben machen, da sie bei der leider schieß ausgeführten Durchtrennung der Medulla vom Rückenmark nicht mit auf den Schnitten zu erhalten waren. In den höheren Abschnitten sind,

was Faserzahl, Färbung und Ausdehnung derselben anlangt, auf beiden Seiten keine abweichenden Verhältnisse zu constatiren.

4. Alle übrigen, nicht besonders aufgeföhrten Markfelder, Kernmassen und Faserzüge der Oblongata zeigen keine pathologischen Veränderungen.

### B. Brücke.

Im Bereiche der Brücke nimmt das Hauptinteresse in Anspruch das Verhalten der Schleifenschicht und des Trigeminus. Die Pyramidenquerschnitte zeigen links eine Reduction um die Hälfte derer der rechten Seite.

Sowohl in Höhen, in denen die Schleifenschicht ihre etwa dreieckige, quasi stehende Lage einnimmt, als auch auf Schnitten, wo sie die ovale Form angenommen hat, fehlt von derselben bei mikroskopischer Betrachtung auf der rechten Seite fast jede Spur. Bei genauerer Lupenbesichtigung bemerkt man aber, dass in den ventralen Abschnitten doch noch Fasern erhalten sind. Dieselben bilden aber eine sehr geringe Zahl und vertheilen sich auf ein schmales Gebiet neben der Raphe, welches diese Fasern als dünn gesäte Querschnitte erkennen lässt. Zeigt sich demnach in den betreffenden Schnittihöhen (Fig. 4 und 5) die linke Schleifenschicht als ein tief blau gefärbtes, sehr faserreiches Markfeld, so ist das entsprechende der rechten Seite licht, hell, schmal, faserarm. An noch höheren Schnitten, wo eine Trennung der Schleifenschicht nach Flechsig in jene drei Abtheilungen mediale Schleife, Haupttheil und laterale Schleife auch beim Erwachsenen leicht und deutlich möglich ist, vertheilen sich diese erhaltenen Fasern mehr auf den ventralen Theil des Haupttheils auf der kranken Seite, während sie auf der gesunden von den übrigen Faserbestandtheilen des Haupttheils nicht zu trennen sind (Fig. 7).

Was die mediale Schleife anlangt (immer nach Flechsig eingeteilt), so ist eine ausgesprochene Abtheilung, welche an der Raphe gelegen ist, und als solche angesehen werden könnte, nicht zu erkennen. Auch kann ich auf der linken Seite kein deutliches, derselben entsprechendes Querschnittsfeld entdecken. An noch höheren Schnitten, wo sie als circumscriptes Bündel — Schleife aus der Haube zum Hirnschenkelfuss — an der medialen Seite des Hirnschenkelfusses aus der Haubenregion herabrückt und um den Hirnschenkel zieht, herrschen dieselben Schwierigkeiten, sie von der übrigen angrenzenden Faserung des Hirnschenkelfusses zu trennen.

Sie nimmt auf beiden Seiten ein mit dessen Fasern so verwaschenes, so vermischt Terrain ein, dass sie nicht als das sonst doch leicht erkennbare Faserbündel zu constatiren ist.

Neben den erwähnten Abweichungen in der Schleifenschicht, zeigt der Trigeminus interessante Verhältnisse pathologischer Natur. Der linke sensible Trigeminuskern fehlt vollständig, an dessen Stelle sieht man ein gleichmässig gefärbtes Gewebe, ohne die geringste Spur zellenhaltigen Inhalts. Rechts hebt er sich in etwa halbmondförmiger Gestalt, an der ventralen Spitze des Bindearms beginnend, deutlich zwischen den Wurzelfasern des Trigeminus ab, zeigt zahlreiche gangliöse Elemente, die zu Haufen angeordnet, ihm das

charakteristische Gepräge sensibler Kernmassen geben. Links fehlt alle und jede Spur (Fig. 5).

Der motorische Kern ist beiderseits vollkommen intact. Anordnung, Configuration, Grösse, Zahl seiner Zellen, Ausdehnung desselben zeigen keine Abweichungen von Normalpräparaten. Dasselbe normale Verhalten zeigt auch der Locus coeruleus mit seinen pigmentirten Zellbestandtheilen.

Die motorischen und sensiblen Wurzelfasern sind beiderseits an Zahl, Färbungsintensität unbeschädigt, ebenso die absteigende Wurzel des Nerven und die aufsteigende, die auch keinen Faserausfall erkennen lässt.

Eine pathologische Veränderung zeigt sich aber noch in dem Markfeld zwischen rechtem Bindearm und Locus coeruleus, welches ich als selbstständiges Gebiet bereits früher in ausführlicher Weise beschrieben habe.

Während sich dasselbe links als ein tief gefärbtes, ziemlich dichtfasriges, etwa dreieckiges Markgebiet ohne Schwierigkeit erkennen lässt, fehlt von demselben auch im gegenwärtigen Falle rechts jede Spur. Links liegt es ventral vor der absteigenden Trigeminuswurzel, lateral von den Zellenanhäufungen des Locus coeruleus, medial von der basalen Spitze des Bindearms, ist etwa als die äusserste, oberste Ecke der Substantia reticularis der Haube anzusehen, hängt aber mit deren Faserung nicht unmittelbar zusammen, sondern ist ein fast isolirter, circumscripter, selbstständiger, markhaltiger Faserabschnitt des Haubengebietes.

### C. Vierhügelgegend.

Kehren wir wieder zur Beschreibung der erkrankten Schleifenbestandtheile zurück, so macht an den Uebergangsstellen zum hinteren Vierhügelpaar etwa in der Höhe der Trochleariskreuzung der Haupttheil der linken Schleife die bekannte Schwenkung dorso-lateralwärts.

Von demselben sind in diesen Höhen rechts, wie bereits an Schnitten aus tieferen Ebenen, nur an den ventralen Partien Fasern erhalten. Dieselben sieht man aber deutlich lateralwärts ziehen und in die seitlichen Partien des Hirnschenkelfusses biegen (Fig. 7 und 8) (Fussschleife Flechsig's).

Die laterale Schleife war an den tiefer gelegenen Schnitten beiderseits intact (Fig. 7) weiter oben im hinteren Vierhügelgebiet ist sie bereits verschwunden, sie hat in dem Grau der hinteren Vierhügel ihr cerebrales Ende erreicht.

Der linke Haupttheil biegt sich mehr und mehr um die Fasermasse der Bindarme herum, die hier ihre Kreuzung vollziehen. Rechts fehlt er. An seiner Stelle macht sich zum ersten Mal eine ausgesprochene Degenerationsstelle geltend mit ihrem bekannten grauen, homogenen, gelatinösen Aussehen. Sie fällt genau in das Bereich des rechten Schleifenhaupttheils und lässt nur dessen basale Faserung, die der Fussschleife Flechsig's angehört, unbeschädigt (Fig. 8).

An Schnitten der nächstfolgenden Schnittebenen durch das distale Ende des Oculomotoriusursprungs, theilt sich der linke Schleifenhaupttheil in die beiden Abtheilungen, die ich früher beschrieben habe, in ein lateral

vom rothen Kerne gelegenes und weiter in ein lateral von diesem gelegenes etwa dreieckiges Markfeld, das bereits seitwärts und leicht nach vorn abzuschwenken bestrebt ist. Rechts sieht man von diesen beiden Abtheilungen nicht die Spur (Fig. 9), nur die dorsale Spitze der lateralen Abtheilung ist beiderseits erhalten und präsentirt sich als kleines Markfeld mit lateralwärts strebenden Fasern.

Ausser den Verlusten, die hier der Schleifenhaupttheil erlitten hat, zeigen aber noch einige andere Gebilde Einbusse an ihrer Intactheit. So fehlt rechts die Markfaserung, die lateral von der seitlichen Abtheilung des Schleifenhaupttheils den hinteren Vierhügelarm verlässt und nach dem Thalamus zuläuft (Fig. 9). Ausserdem greift höher oben die Degenerationsstelle auf die seitlichen Partien der Substantia nigra über, hier etwa ihr äusserstes rechtes Drittel zerstörend. (Auf der Figur nicht angegeben.)

Der rechte Hirnschenkelfuss ist in toto kleiner. An einer grösseren Anzahl von Schnitten ist derselbe leider abgeschnitten, was in Folge technischer Schwierigkeiten bei der Trennung dieser Gegend vom Hirnstamm passirte.

#### H e r d .

An den nächstfolgenden Schnitten betreten wir das Gebiet des Herdes. Derselbe sitzt in dem Haubengebiet des rechten Hirnschenkels, und zwar seines vordersten Drittels, da wo der Tractus opticus denselben umschlingt. Er ragt nach vorn bis in den hintersten Abschnitt des Thalamus opticus, das Pulvinar hinein und trifft lateralwärts an derjenigen Stelle die innere Kapsel, wo diese an die hinterste Kuppe des äusseren Linsenkerngliedes grenzt. Derselbe stellt eine alte apoplectische Cyste dar, mit etwas unregelmässig geformter Wandung, von vorn schmäler, nach hinten breiter werdender Gestalt. Derselbe hat in seinem distalen Abschnitt das rechte Corpus geniculatum internum total zerstört, weiter das dorsomediale Segment des Corpus geniculatum externum dextrum, medialwärts lässt er bis auf dessen laterale Begrenzung den rothen Kern intact, zerklüftet aber seine aus-, beziehentlich in ihn strahlende Fasermasse, reicht dorsal bis an das Ganglion habenulae heran, von welchem er nur eine schmale Brücke übrig lässt und unterminirt die ventrale Partie des Pulvinar, dessen dorsale aber intact lassend. Die innere Kapsel trifft er in einer Raumausdehnung von etwa Linsengrösse. Seine ganze fronto-distale Ausdehnung beträgt etwa 1 Ctm. Länge.

---

Die mikroskopische Untersuchung dieser Partien ergiebt nun Folgendes: Zunächst ist zu erwähnen, dass in Folge technischer Schwierigkeiten die Schnitte durch den mittleren Abschnitt des Hirnschenkels geopfert werden mussten, da an dieser Stelle die Abtrennung des Stammes erfolgt war und dabei keine glatte Schnittfläche, sondern in Folge der Härtung unglücklicherweise eine Bruchstelle zu Stande gekommen war. Dieselbe traf auch einen Theil des Hirnschenkelfusses. Der Ausfall beschränkt sich etwa auf 0,5 Ctm.

Länge und trifft diejenigen Schnitte, die aus der Höhe des Oculomotoriuskerns stammen.

Wir betrachten somit einen Schnitt, der durch die hintere Commissur gelegt ist und in seinen seitlichen Abschnitten bereits die Details des Pulvinars und der an ihn sich anlehnnenden distalen Partien der Corpora geniculata trifft (Fig. 10). Beiderseits erscheinen die aus dem Corp. genicul. ext. stammenden Fasermassen des Tractus opt. an Zahl keine Beeinträchtigung erfahren zu haben. Das linke Corpus geniculatum ext. ist intact, zeigt seine bekannte herzförmige Gestalt mit der concentrischen Schichtung seiner Fasermassen. Seine cellulären Bestandtheile zeigen auch keine Abweichungen. Vom rechten Corpus geniculatum ext. ist die medio-dorsale Kante zerstört. Die Zerstörung trifft sowohl zellige wie Fasergebiete. In seinem intacten Theil sind beide Bestandtheile gut erhalten, auch die Schichtung deutlich; sie zeigt aber nicht den geschlossenen Charakter, sondern sie ist medial und dorsal primär vom Herd gestört. Die Zellenmassen fehlen daselbst (Fig. 10).

Zu betonen ist weiter, dass in diesen Schnithöhen von der in das Ganglion einstrahlenden Fasermasse das laterale Mark des Corp. genicul. ext. (Fasern sub a von Monakow) beiderseits gleichmässig gut erhalten ist. Auch das in den hintersten Abschnitt des Pulvinars einstrahlende laterale Mark des Sehhügels zeigt beiderseits keine Differenzen.

Das Corpus geniculat. int. ist rechts total und zwar primär zerstört, ebenso die über seine dorsale Fläche verlaufenden Fasern. Die an seiner basalen Fläche sich anstauenden lateralwärts und frontalwärts unter ihm abbiegenden Fasern des zu einem Felde wieder vereinigten Schleifenhaupttheils nehmen ebenfalls an der primären Zerstörung Anteil. Links sind sie sehr deutlich als abgegrenztes Markfeld erkennbar.

Die cellulären Massen des rothen Kerns sind beiderseits intact. Dagegen trifft die Zerstörung rechts seine ganze aus- bez. in ihn strahlende Markmasse, und zwar hauptsächlich die dorsale und laterale. Die ventrale d. h. die zwischen ihm und der Subst. nigra bez. Corp. subthalamicum befindliche ist nur theilweise an der Zerstörung betheiligt. Das sich entwickelnde Corp. subthalamicum zeigt keine Differenzen an Gestalt und Grösse auf beiden Seiten.

Dagegen zeigt der rechte Hirnschenkelfuß sowohl in seiner Längs- wie Höhenausdehnung eine Reduction, die aber nicht einem bestimmten Abschnitte desselben entspricht, sondern sein Ganzes trifft.

Die Fasern der hinteren Commissur sind zwar beiderseits in gleicher Stärke und Masse vorhanden, doch strahlen die lateralsten der rechten Seite bereits in den Herd ein.

An Schnitten, die durch das vorderste Ende des rothen Kerns gelegt sind, fällt weiter auf, dass eine Anzahl Fasern aus dem lateralen Mark des Corpus genicul. ext. (Fasern  $\alpha$  von Monakow auf der Zeichnung nicht erkennbar) zur Degeneration gebracht sind. Sodann vermisst man hier die Ausstrahlung des lateralen Markes des Thalamus opt. in seine ventralen

Partien, also Fasern  $\beta$  von Monakow. Der Herd hatte diese ventrale Partie mit zerstört. Die dorsale Partie (Fasern  $\gamma$  von Monakow) ist deutlich erhalten, auch strahlen in dieselbe die gut erhaltenen Fasermassen des lateralen Markes der Sehstrahlung ein.

Von der Capsula interna ist an dieser Stelle der lateralste Abschnitt (Frontalschnitt) primär zerstört, jedoch nur in der Raumausdehnung einer Linse. Sowohl frontal wie distal dieser Stelle ist die Capsula int. vom Herd verschont geblieben (Fig. 11). Das Corp. subthal. erscheint erst in dieser Höhe rechts etwas kleiner wie links, auch lässt sich ein Faserausfall in toto daselbst constatiren. Fast ganz verschwunden ist das vorderste Ende des rothen Kerns der rechten Seite (Fig. 11 und 12).

Während links deutlich die Fasermassen in der bekannten Anordnung zu erkennen sind, sind rechts dieselben fast total geschwunden und nur einzelne Fasern seiner ventralen und medialen Fläche angehörig, zu beobachten. Das lateralwärts über das Corp. subthalamicum, in geschlossenem Strang, nach der inneren Kapsel zu strebende Faserconglomerat desselben ist vollkommen verschwunden. Dass die basale Partie des Thalamus optic., mit ihr die Faserung und Zellenmasse des Centre median und des schalenförmigen Körpers Flechsig's degenerativ zum Schwund gebracht sind, soll der Vollständigkeit halber noch erwähnt werden. An Stelle dieser Gebilde ist ein homogenes, bräunlich gefärbtes Gewebe sichtbar.

An Präparaten (Fig. 12), die durch den Linsenkern gelegt sind, in einer Höhe, wo sein 2. Glied auf die Bildfläche tritt, ändert sich an der Configuration der Gebilde wenig mehr. Es zeigt sich an der inneren Kapsel frontal vom Herd in ihrem hinteren Drittel vor der hintersten Spitze des äusseren Linsenkerngliedes eine Degenerationsstelle, die sich zum Theil noch auf die angrenzende Partie des Thalamus opticus mit erstreckt. Sie entspricht der Stelle, wo die Rindenschleife den Thalamus opticus verlässt, auf die Pyramidenfasern der inneren Kapsel trifft und mit diesen in den Stabkranz tritt, die Stelle, die ich früher als das Ausstrahlungsgebiet beider Faserarten in den Stabkranz der Centralwindungen beschrieben habe. Abgesehen von der Degeneration der bereits erwähnten Fasermassen des ventralen Thalamusgebietes ist alles intact, speciell ist die aus dem Linsenkerne stammende Faserung beiderseits erhalten und der Linsenkern selbst zeigt auch keine pathologische Veränderung.

An weiter frontalwärts gelegenen Schnitten zeigt sich die innere Kapsel wieder vollkommen normal.

### R e s u m é.

Die linken Hinterstrangkerne sind atrophisch. Die rechte Pyramide ist um die Hälfte kleiner als die linke. Die aus den linken Hinterstrangkernen stammenden Fasern der oberen Pyramidenkreuzung Meynert's fehlen zu  $\frac{9}{10}$  der Masse von rechts.

Die Fibrae arcuatae externae post. und ant. sind beiderseits intact. Die die rechte Pyramide durchsetzenden Fasern der oberen Pyramidenkreuzung Meynert's fehlen. Die zwischen dem Boden der Rautengrube und der grossen Olive durch die Substantia reticularis verlaufenden Bogenfasern fehlen links. Die rechte Olivenzwischenschicht ist um drei Viertel schmäler und faserärmer als die linke. Die Vorderseitenstrangreste erscheinen, soweit feststellbar, intact. In der Brücke zeigen die rechten Pyramidenfasern dieselbe Reduction wie in der Oblongata. Die Schleifenschicht rechts zeigt einen fast totalen Faserausfall. Nur ganz spärliche Fasern sind constatirbar, die ein dünn besätes Markfeld neben der Raphe rechts bilden. Diese erhaltenen Fasern nehmen weiter oben die ventral gelegenen Partien des Schleifenhaupttheils ein. Die mediale Schleife ist als circumscriptes Markfeld neben der Raphe beiderseits nicht zu erkennen. Die laterale Schleife ist beiderseits intact. Der linke sensible Trigeminuskern ist total verschwunden.

Der motorische Kern, der Locus coeruleus, die auf- und absteigende Wurzel sind intact. Das von mir beschriebene Markfeld, zwischen Bindearm und Locus coeruleus gelegen, fehlt rechts. Die Fussschleife ist intact.

Die von mir beschriebenen beiden Abtheilungen des Schleifenhaupttheils in der Höhe des rothen Kerns fehlen rechts. Nur die dorsale Spitze der lateralen Abtheilung ist beiderseits erhalten. Das lateral von der seitlichen Abtheilung des Schleifenhaupttheils aus dem hinteren Vierhügelarm in den Thalamus strahlende Faserbündel ist rechts degenerirt. Das laterale Drittel der Substantia nigra ist degenerativ entartet. Der rechte Hirnschenkelfuss ist in toto kleiner. Der Tractus opticus ist intact. Das medio-dorsale Segment des rechten Corpus geniculatum ext. liegt im Bereich des Herdes. Das laterale Mark des rechten Corpus geniculatum ext. ist in seinen distalen Abschnitten intact, ebenso das in die dorsale Partie des Pulvinar einstrahlende Mark der Sehstrahlung. Das rechte Corpus geniculatum int. ist vom Herd primär zerstört. Die dorsal und ventral, event. durch ihn laufende Faserung ist direct zerstört. Auch die hier bereits wieder vereinten Abtheilungen des Schleifenhaupttheils liegen im Bereich des Herdes. Der rechte rothe Kern ist intact, doch ist seine aus- bez. in ihn strahlende Markmasse primär zu Grunde gegangen. Die lateralsten Fasern der hinteren Commissur strahlen in den Herd ein, sind also direct geschädigt. Die in den vordersten Theil des Corpus geniculatum externum einstrahlenden Fasern seines lateralen Markes (Fasern  $\alpha$  von Monakow) sind degenerirt. Die in die ven-

trale Partie des Pulvinar einstrahlenden Fasern des lateralen Markes des Thalamus opticus (Fasern  $\beta$  von Monakow) sind direct vom Herd zertrümmert. Die dorsalen Fasern (Fasern  $\gamma$ ) sind erhalten. Die Capsula interna ist an dem hinteren Ende des äusseren Linsenkerngliedes in Linsengrösse primär zerstört. Das Corpus subthalamicum hat an Ausdehnung und Faserbestandtheilen in seinem vordersten Drittel secundär Einbusse erlitten. Die aus dem frontalsten Theile des rothen Kerns in die innere Kapsel ausstrahlende Fasermasse ist secundär degenerirt.

Die Faserung des frontal vom Herd gelegenen Thalamusgebietes, hauptsächlich die des rechten Centre median und schalenförmigen Körper Flechsig's nimmt an der secundären Degeneration Theil. Frontal vom Herd befindet sich eine circumscripte Degenerationsstelle im Thalamus opticus an der Stelle, wo der Schleifenhaupttheil in die innere Kapsel tritt. Dieselbe geht auf die innere Kapsel über, erstreckt sich etwa auf ihr hinterstes Drittel vor der hintersten Spitze des äusseren Linsenkerngliedes und ragt daselbst in die ventralsten Partien des Stabkranzes der Centralwindungen hinein, wo sie verschwindet, ohne sie weiter verfolgen zu können. Der Linsenkern ist intact. Die vorderen Abschnitte der inneren Kapsel sind intact.

### Epikrise.

Die epikritische Betrachtung des vorliegenden Falles giebt in mehrfacher Beziehung interessante Ergebnisse. Was zunächst den Herd anlangt, so stellt derselbe eine alte apoplectische Cyste dar mit etwas unregelmässiger Wandung, aber von circumscripter Ausdehnung. Localisiert ist derselbe in den hintersten Abschnitt des Thalamus opticus, das Pulvinar, wo er an einer etwa linsengrossen Stelle auf die Capsula interna übergegriffen hat, und zwar da, wo dieselbe an die hintere Kuppe des äusseren Linsenkerngliedes anstösst, ausserdem erstreckt er sich in den vordersten Abschnitt der Hirnschenkelhaube. Von den daselbst gelegenen Gebilden hat er einzelne primär zerstört, sowohl celluläre, als Fasergebilde, in anderen hat er secundär Strangdegenerationen hervorgerufen, die hauptsächlich absteigend, in kürzerer Ausdehnung jedoch auch aufsteigend sich verfolgen lassen.

Im Fasergewirr des Thalamus opticus hat er zwar auch secundär degenerative Zustände geschaffen, dieselben sind aber in Folge der Schwierigkeit, sie isolirt zu verfolgen, und wegen des Ineinanderge-

drängtseins heterogener Faserarten auf kleine Bezirke, für eine befriedigende Forschung derselben leider nicht verwerthbar.

Trotz der anscheinend umfangreichen Beteiligung verschiedenartiger Faserantheile am primären und secundären Processe, lassen sich aber doch bestimmte, zusammengehörige und zusammenhängende, an der Strangdegeneration sich betheiligende Systeme von Faserzügen leicht herausheben, welche für das Studium ihres Verlaufs im menschlichen Hirn von Wichtigkeit sind.

Hierher gehören:

1. Die Rindenschleife,
2. Der Trigeminus,
3. Die Pyramidenbahn.

#### 1. Rindenschleife.

Ich habe bereits in einer früheren Arbeit\*) den Beweis geliefert, dass die meisten aus den Hinterstrangskernen stammenden Fasern, welche nach der Kreuzung im Haupttheil der Schleife vereinigt sind, in der Höhe des rothen Kernes sich in eine mediale und laterale Abtheilung theilen, sich am Centre median und schalenförmigen Körper Flechsig's stauen und dann nach einander, erst die laterale, dann die mediale unter dem Corpus geniculatum int. lateralwärts und frontalwärts nach der inneren Kapsel zu streben, wo sie am hintersten Ende des äusseren Linsenkerngliedes mit den Pyramidenfasern in den Stabkranz der Centralwindungen treten.

Genau denselben Verlauf nimmt dieses Fasersystem, das ich nach v. Monakow, der dasselbe bei Thieren experimentell zur Degeneration brachte, Rindenschleife nannte, in dem gegenwärtigen Falle und ergiebt dasselbe somit voll und ganz einen weiteren Beweis für die Richtigkeit meiner früher gemachten Schilderung seines Verlaufs im Gehirn des Menschen.

Obzwar ich im vorliegenden Falle die Fasermasse nicht ganz in die Rinde der Centralwindungen verfolgen kann, da der erwähnte Herd zwar eine totale absteigende, aber keine bis in die Rinde aufsteigende Degeneration in dieser Bahn hervorgerufen hat, so weicht ihr Verlauf bis in die Kapsel, also bis kurz vor seinem corticalen Ende, von dem früher geschilderten nicht ab, sondern hält dieselbe Verlaufsrichtung ein, und es ist somit kein Grund vorhanden, sein corticales Ende nach Analogie des ersten Falles nicht ebenfalls in

---

\*) Hösel, Die Centralwindungen ein Centralorgan der Hinterstränge. Dieses Archiv Bd. 24. Heft 2.

die Centralwindungen zu verlegen, noch dazu da das cerebrale Ende der Degenerationsstelle bereits ausserhalb der inneren Kapsel in den tiefsten Abschnitten des Stabkranzes der Centralwindungen liegt.

Was das Verhalten der Rindenschleife in den distal vom Herde gelegenen Abschnitten anlangt, so deckt sich dasselbe, wie bereits erwähnt, mit dem, wie ich es in meiner ersten Arbeit beschrieben habe. Nur könnte hier auffallend erscheinen das Vorhandensein von Fasern an der ventralen Partie des Hauptbeils in der vorderen Vierhügelgegend.

Wenn wir aber in Erwägung ziehen, dass die Schleifenschicht bis in die Höhe des rothen Kerns hinauf ein zusammengesetztes Gebilde ist, was Flechsig, Mendel etc. schon längst erkannt hatten, und also wissen, dass bis in diese Abschnitte wenigstens noch die Fussschleife Flechsig's im Schleifenhaupttheil mit verläuft und diese erst in diesen Höhen lateral nach dem Hirnschenkelfuss abzweigt, so erklärt sich das Vorhandensein dieser Markfasern einfach mit der Thatsache, dass der Herd, der cerebralwärts von der Abbiegestelle dieser Fasern liegt, dieselben gar nicht treffen, also auch nicht zur Degeneration bringen konnte.

Nach alledem haben wir es also in diesem Falle nicht mit Bestandtheilen der Rindenschleife in diesen Regionen zu thun, sondern mit nur zufällig in dem Schleifenhaupttheil mitverlaufenden Fasern der Fussschleife Flechsig's.

In tieferen Abschnitten weicht der weitere Verlauf der Rindenschleife ebenfalls nicht von den früher geschilderten ab, und wir sehen auch hier, dass sie in den entgegengesetzten Hinterstrangskernen ihren distalen Ursprung nimmt.

Der von mir angegebene Verlauf der Rindenschleife beim Menschen erscheint somit ein gesicherter, durch Thatsachen erwiesener.

Das Verhalten der lateralen und medialen Schleife giebt zu ausführlichen Erörterungen nicht Anlass, erstere ist intact, letztere scheint entweder zu fehlen oder nimmt einen zerstreuten Verlauf, was ich in diesem Falle nicht entscheiden kann.

## 2. Trigeminus.

An der Beteiligung der secundären Degeneration nahmen ferner Theil Bestandtheile des Trigeminus. Auch in dieser Beziehung liefert der gegenwärtige Fall einen weiteren Beweis der Richtigkeit meiner früheren Angaben. Ich hatte Fasern des Trigeminus, die aus seinem sensiblen Kerne stammen, nach der Kreuzung in einem Mark-

feld zwischen Bindearm und Locus coeruleus noch eine Strecke cerebralwärts verlaufen lassen, die sich dann dem Schleifenhauptheil anschliessen und mit diesem zur Rinde der Centralwindungen ziehen. Genau dieselbe Beobachtung lässt dieser zweite Fall erkennen. Der ganze sensible Trigeminuskern der dem Herd entgegengesetzten Seite ist total geschwunden und das von mir geschilderte Markfeld in der Brückenhaube fehlt auch. Diese Befunde sind keine Zufälligkeiten und ergeben jetzt zur Evidenz die Richtigkeit meiner Angaben.

Der Herd lag, wie erwähnt, in einem Gebiet, wo er die ganze Rindenschleife treffen musste. Liegt er in einer Höhe, wo die Trigeminusfasern sich bereits in der Rindenschleife befinden, so mussten diese mit zu Grunde gehen. Wie eine Probe auf's Exempel stellt sich daher der zweite Fall dar.

Genau dieselben Fasermassen, genau dieselbe Kernmasse sind pathologisch verändert und zwar wiederum nur Gebilde, die den sensiblen Bestandtheilen des Trigeminus angehören können.

Was dabei auffallen könnte, ist, dass man nicht recht weiss, wie diese Fasern aus dem sensiblen Trigeminuskerne der einen Seite in mein entgegengesetztes Markfeld gelangen. Ich meine jedenfalls durch Bogenfasern, die in der Raphe sich kreuzen. Hier müsste sich aber ein Ausfall constatiren lassen! Dass dies nicht der Fall ist, kann in folgendem Umstände liegen. Bekanntlich laufen Bogenfasern auch in dieser Höhe in die Raphe, die der verschiedensten Herkunft sich erfreuen und zweitens sind sie von bedeutender Anzahl. Wenn daher in Folge des Ausfalls der Trigeminusfasern auf der einen Seite ein auffallendes Manko in den Bogenfasern nicht zu constatiren ist, so kann dies eben an der grossen Zahl Bogenfasern heterogener Abstammung selbst gelegen sein, unter deren massigem Auftreten das Fehlen der verhältnismässig geringen Zahl Trigeminusfasern nicht auffallend ist, noch dazu, wenn deren Eintritt in die Raphe nicht in einem Bündel, sondern in zerstreut über die ganze Substantia reticularis gelegenen Einzelfasern erfolgen sollte. Sei dem wie ihm wolle, ich muss nach meinen beiden Befunden das Fehlen des Markfeldes der einen Seite mit der Atrophie des Trigeminuskernes in Beziehung bringen, da gar kein Grund vorliegt, den Ausfall des Markfeldes mit dem Untergang der Hinterstrangfasern oder gar anderer Fasern in Connex zu bringen, noch dazu, da weiter feststeht, dass das Markfeld etwas höher liegt, als der betreffende Trigeminuskern, so dass auch die Lage beider auf ihre gegenseitige Beziehung hinweist.

Noch einmal möchte ich kurz auf die auch im gegenwärtigen Falle vorhandenen Aehnlichkeiten aufmerksam machen, die ich in

anatomischer Beziehung zwischen dem sensiblen Trigeminuskern und den in Betracht kommenden Hinterstrangskernen schon in meinem ersten Falle zu finden glaubte, wonach ich geneigt bin, beide Kernmassen für identische Gebilde zu halten, aber für zwei verschiedene Körperregionen, die Hinterstrangkerne für die Extremitäten, den Trigeminuskern für das Gesicht. Ich verweise hierbei auf meine erste Arbeit.

Weiter möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass neben Edinger, dessen Befunde ich bereits in meiner ersten Arbeit über diesen Gegenstand erwähnt habe, auch Gudden\*) von dem Verlauf centraler Trigeminusfasern spricht. Jedoch auch er giebt keine präzisen Angaben an, sondern sagt nur, dass er Grund zu der Annahme habe, dass sich Trigeminusfasern in diesen Höhen noch kreuzen, und dass sich diese noch eine Strecke bis in die Brückenhaube verfolgen lassen. Wo — detailliert — dies aber geschieht und welchen Bestandtheilen des Trigeminus diese angehören, darüber macht er keine Mittheilung.

Betreffs der übrigen Literatur über die Schleifendegeneration und den Verlauf des centralen sensiblen Trigeminus verweise ich auf meine erste Arbeit.

### 3. Die Pyramidenbahn.

Die Degeneration der Pyramidenbahn unterscheidet sich auch hier in keiner Weise von derjenigen anderer Fälle. Sie nimmt denselben Verlauf, wie er so oft beschrieben und als solcher wohl allgemein anerkannt ist. Dass im Hirnschenkelfuss wieder nicht eine bestimmte Stelle degenerirt ist, sondern dass die Atrophie sich in toto auf den ganzen Hirnschenkelfuss erstreckt, braucht nicht Wunder zu nehmen, wenn man bedenkt, dass auch hier wie so oft, eine topische Compensation eingetreten ist. Nur ist auffallend, dass eine so ausgleichende Compensation, wie in diesem Falle, noch in einem solchen Alter eintreten kann, in dem unsere Patientin stand. Es ist eine Zeit, wann der apoplectische Insult stattgefunden hat, zwar nicht zu eruiren gewesen, doch fand derselbe, wie aus den Acten der Kranken ersichtlich, nicht vor dem Jahre 1870 statt, also nicht vor dem 50. Lebensjahr der Kranken. Das ist auffallend. Bringt man jedoch die topische Compensation zwar nicht mit den Wachstumsverhältnissen, dagegen mit der Resorptionsfähigkeit des erkrankten Gewebes in Einklang, so könnte sich hierin eine annähernd befriedigende Er-

---

\*) v. Gudden, „Ueber die Frage der Localisation der Functionen der Grosshirnrinde“. Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie Bd. 42.

klärung für den Befund finden. Es wäre dann das Zustandekommen einer topischen Compensation auch noch im höheren Alter möglich, wie mein jetziger Fall zu zeigen geeignet erscheint.

4. Was die Beteiligung der Sehstrahlung an dem pathologischen Process betrifft, so ist dieselbe leider fast vollständig eine primäre, da die erwähnten Fasern und ihre zugehörigen Ganglienmassen direct vom Herd getroffen sind. Eine Degeneration in den centralen Fasern der Sehstrahlung war nur an dem lateralen Mark des Corpus genic. ext. und in den ventralen Partien des Pulvinars zu constatiren. Dieselbe beschränkt sich aber auch nur auf die Fasern in directer Nähe des Corpus genicul. ext., und zwar seiner vordersten Partien. Rindenwärts in die Sehstrahlung war dieselbe nicht zu verfolgen.

Von weiterem Interesse ist aber der mitgetheilte Fall deshalb noch, weil er recht deutlich die Verhältnisse erkennen lässt, welche die Verlaufsrichtung der drei Bahnen, der Pyramidenbahn, Rindenschleife und Sehstrahlung zu einander in anatomischer Beziehung ergiebt. Dieselben stellen sich folgendermassen dar:

In dem hintersten Abschnitte der inneren Kapsel tritt aus dem Hinterhauptslappen die centrale Sehstrahlung nach ihren subcorticaten Ganglien. Direct vor diesen biegt die Rindenschleife und die Pyramidenbahn vereint aus den Centralwindungen in die innere Kapsel.

Während aber die Pyramidenfasern gesammelt in der inneren Kapsel zum Hirnschenkelfuss verlaufen, biegt die Rindenschleife direct in den Thalamus, läuft eine Strecke ventral unter der Sehstrahlung und dem Corpus genicul. int. distalwärts und zieht, nachdem letztere in dem Pulvinar und dem Corp. genicul. ext. geendet, lateral neben dem rothen Kern caudalwärts nach den contralateralen Hinterstrangskernen. An der Abbiegestelle stossen die Degenerationsfelder der Rindenschleife und der Pyramidenbahn aneinander. Das der ersten liegt im Thalamus, das der letzteren in der inneren Kapsel. Oberhalb dieser Ebenen aber, wo die Rindenschleife bereits mit den Pyramidenfasern verschmolzen ist, erstreckt sich die Degenerationsstelle, wie aus meinen beiden Fällen ersichtlich, über die hinteren Abschnitte des hinteren Schenkels überhaupt, ganz occipital an die Sehstrahlung angrenzend.

Dieses Verhalten giebt mir Veranlassung auf einen weiteren Punkt aufmerksam zu machen.

Charcot hat gefunden — und die meisten Untersucher stimmen mit ihm überein — dass sowohl in der inneren Kapsel, wie im Hirnschenkelfuss die Degenerationsstelle bei secundärer Degeneration

der Pyramidenbahn grösser ist, als die Raumausdehnung der Pyramidenbahn Flechsig's, und es erklärt Wernicke\*) diesen Widerspruch in den Befunden mit der Möglichkeit, dass entweder „die Pyramidenbahn Flechsig's beim Neugeborenen nur theilweise entwickelt ist, oder dass in der degenerirenden Partie mehr als die Pyramide der Oblongata enthalten ist“. Ich glaube, die Frage löst sich nach meinen Befunden zu Gunsten letzterer Ansicht, wenigstens soweit die innere Kapsel in Betracht kommt.

In dem hinteren Drittel der Capsula interna, jedoch vor der Sehstrahlung, liegen vereint Rindenschleife und Pyramidenfasern, also nicht ein Fasersystem, wie man bisher annahm, sondern wenigstens zwei. Wird diese Stelle von secundärer Degeneration befallen, so betheiligen sich auch beide Fasersysteme. Biegt aber das eine erwähnte, die Rindenschleife, in den Thalamus, so kann dasselbe in der Medulla oblongata nicht in der Pyramide erwartet werden. Der Unterschied der Raumausdehnung der Pyramidenantheile in beiden genannten Höhen gleicht sich also aus.

Zudem kommt noch die Differenz in dem zeitlichen Ablauf der secundären Degeneration in beiden Bahnen. Die Pyramidenbahn degenerirt rascher, und zwar wesentlich rascher als die Rindenschleife. Hat man somit in der ersten zu einer gewissen Zeit bereits alle Zeichen abgeschlossener Strangdegeneration vor sich, so braucht zu derselben Zeit in der Rindenschleife von einer solchen noch keine Spur zu erkennen zu sein. Man glaubte daher, dass die Degenerationsstelle in der inneren Kapsel, wo beide Bahnen zusammen liegen, nur Fasern enthielt, die der einen, der Pyramidenbahn angehören und wunderte sich, warum der verhältnismässig grosse Raum in der inneren Kapsel in der Oblongata unverhältnismässig kleiner wurde. Es sind eben so hoch oben in der inneren Kapsel noch andere Faserbestandtheile in derselben enthalten, die aber verschiedene Verlaufsrichtungen einschlagen, ausserdem aber auch in verschiedenen Zeitabschnitten degeneriren. Flechsig's Pyramidenbahn kann bei Neugeborenen also in vollem Umfange markhaltig sein.

Die ganze Erörterung zeigt jetzt, wie schön die entwickelungs geschichtlichen Untersuchungen Flechsig's wieder mit den pathologisch-anatomischen congruien, und dass nicht nur entwickelungs geschichtlich die Pyramidenbahn eine abgeschlossene, sich ihres ganzen Verlaufs an Ausdehnung und Umfang gleich-

---

\*) Wernicke, Lehrbuch der Gehirnkrankheiten. Berlin 1883.

bleibende Bahn ist, sondern auch nach pathologisch-anatomischen Untersuchungen.

Auf das Functionelle des Falles einzugeben, verzichte ich, da die klinischen Beobachtungen zu mangelhafte sind, um sichere Schlüsse aus ihnen folgern zu können. Es lag mir daran, den Fall wegen des anatomischen Befundes, hauptsächlich wegen der Beteiligung der Rindenschleife und des Trigeminus an der secundären Degeneration, die meine ersten Ausführungen über diese Gebilde zur Evidenz bestätigen, den Fachgenossen zur Kenntnissnahme zu übergeben, weshalb auch eine genauere Beschreibung desselben sich nothwendig erwies.

---

### Erklärung der Abbildungen (Taf. I.).

- Ngd. } Nucleus gracilis { dexter.  
Ngs. }                            { sinister.  
Fed. } Funiculus cuneatus { dexter.  
Fcs. }                            { sinister.  
Fgd. } Funiculus gracilis { dexter.  
Fgs. }                            { sinister.  
Ncd. } Nucleus cuneatus { dexter.  
Ncs. }                            { sinister.  
Vd. Aufsteigende Trigeminuswurzel.  
Sgd. Substantia gelatinosa dextr.  
oPyk. Obere Pyramidenkreuzung Meynert's.  
Vg. Vorderstranggrundbündel.  
pyd. } Pyramide { rechts.  
pys. }                            { links.  
Fibr. arc. ext. post. == Fibrae arcuatae externae posteriores.  
Fibr. arc. int. == Fibrae arcuatae internae.  
OLSD. } Olivenzwischenschicht { rechts.  
OLSD. }                            { links.  
Schls. Linke Schleifenschicht.  
NsTrigd. == Nucleus sensibilis dexter Trigemini.  
Linker SchHT. == Linker Schleifenhauptheil.
-