

Acta Medica Okayama

Volume 1, Issue 1

1929

Article 3

DEZEMBER 1928

Über die aus dem Nucleus rotundus thalami entspringenden Nervenfasern beim Vogel

Yutaka Ohata*

*Okayama University,

Copyright ©1999 OKAYAMA UNIVERSITY MEDICAL SCHOOL. All rights reserved.

(Aus dem anatomischen Institut der med. Universität zu Okayama
Direktor: Prof. K. Kōsaka.)

Über die aus dem Nucleus rotundus thalami entspringenden Nervenfasern beim Vogel.

Von

Yutaka Ōhata.

(Eingegangen am 1. Dezember, 1927.)

Der Nucleus rotundus thalami der Vögel wurde zuerst im Jahre 1868 von *Stieda*¹⁾ beschrieben. Auch über den Verlauf der Fasern aus demselben Kerne hat man vielfach berichtet, aber in Bezug auf ihre Endigung gehen die Meinungen weit auseinander.

Bumm (zit. nach *Edinger und Wallenberg*²⁾ S. 262) beschreibt beim Vogel den Tractus strio-thalamicus dorsalis, der grösstenteils aus den Thalamusganglien entspringt und im Vorderhirn endet.

*Edinger und Wallenberg*²⁾ (S. 256, 262) erwähnen an der Hand der *Marchischen* Präparate bei Tauben einen mächtigen Faserzug aus dem Nucl. rotundus zum Striatum (zu den lateralen und dorso-lateralen Teilen der frontalen Vorderhirnhälfte), ohne jedoch klar zu zeigen, in welchem Teile des Striatum (im Hyperstriatum oder Ektostriatum?) die Fasern endigen. Sie konstatieren ferner, dass der Zug auch die Fasern umgekehrter Richtung enthält, d. h. das Bündel doppeläufig ist.

Darauf berichten sie mit *Holmes*³⁾ (S. 407) über Degenerationsfasern nach Anstechen des Nucleus rotundus thalami, welche aus demselben entspringen und sowohl im Parietalhirn als auch in der frontalen Rinde endigen. Sie bezeichnen diese Bahn als Tractus thalamo-frontalis et-parietalis, und geben an, dass mit dieser Bahn andere Fasern vermischt sind, welche gerade eine umgekehrte Richtung einschlagen. Ich halte es jedoch für wahrscheinlich, dass diese Bahn nichts anderes ist als diejenige, welche *Edinger und Wallenberg* zuerst als einen mächtigen Faserzug aus dem Nucleus rotundus zum Striatum angesehen haben.

*Kalischer*⁴⁾ (S. 27) verschaffte sich bei Papageien durch *Nissls* Methode folgende Befunde: Schon einige Wochen nach Zerstörung des Mesostriatum erkennt man die chromatolytische Veränderung der Ganglienzellen, hauptsächlich im Nucl. rotundus der Operationsseite. Lässt man die Tiere aber mehrere Monate die schwere Schädigung des Mesostriatum überleben, so bleiben fast normale Zellen mehr

weder im Nucleus rotundus der Operationsseite noch in den anderen Kernen des Thalamus. Ob eine Schädigung des Ektostriatum gleichfalls eine Veränderung der Ganglienzellen im Thalamus, insbesondere im Nucleus rotundus zur Folge hat, bleibe dahingestellt. Vorausgesetzt, dass eine etwaige Veränderung des Nucleus rotundus auf die Verletzung des Ektostriatum folgt, so ist sie jedenfalls viel schwächer als die Folgeerscheinung nach der Mesostriatumzerstörung. Ebenso wenig lässt sich eine sekundäre Degeneration des Thalamus nach Verletzung des Schläfenteils und des Hyperstriatum konstatieren, selbst wenn dieses grosse Ganglion in erheblicher Ausdehnung geschädigt wird. Kurz, er nimmt an, dass die Fasern aus dem Nucl. rotundus fast ausschliesslich oder wenigstens zum grösseren Teil im Mesostriatum endigen, während die Grosshirnrinde und das Hyperstriatum keine von ihnen empfangen. Andererseits lässt er die Frage offen, ob die Fasern zum Teil auch im Ektostriatum endigen oder nicht.

Kappers⁵⁾ (S. 1047) sagt: „Die zum lateralen Hyperstriatum aufsteigenden Fasern des Tr. thalamofrontalis externus kommen aus dem Nucleus rotundus hervor. Dieses System ist überwiegend aufsteigend, enthält jedoch auch absteigende Fasern zum Nucl. rotundus“. So spricht er sich aus für das Vorhandensein der Fasern, welche aus dem Rotundus entspringen und im Hyperstriatum endigen.

Neuerdings stellte Groebbs⁶⁾ (S. 398, 399) myelogenetische Untersuchungen über das Gehirn des Hühnchens an, wobei er zur Ergänzung auch Degenerationsbefunde an Tauben berücksichtigte. Neben dem Tract. thalamo-parietalis (zum Parietelpallium) von Edinger-Wallenberg-Holmes spricht er vom Tract. thalamo-striatus, der aus dem Rotunduskern entspringt und im Hyperstriatum endigt.

Aus dieser Literatur ergeben sich folgende Fragen: In welchem Teile wesentlich endigen die aus dem Nucleus rotundus entspringenden Nervenfasern? In der Parietalrinde, Frontalrinde? Im Mesostriatum, Ektostriatum, Hyperstriatum? In zweien oder mehreren von diesen Orten? Um diese Fragen endgültig zu entscheiden, muss man notwendigerweise der Nissl'schen Degenerationsmethode Rechnung tragen. Deshalb habe ich mich bei dieser Untersuchung sowohl der Nissl'schen als auch der Marchi'schen Methode bedient.

Es ist heute die Frage noch in Dunkel gehüllt, welchem Kerne der Säugetiere der Nucleus rotundus thalami des Vogels entspricht. Deshalb stösst man auf grosse Schwierigkeiten, wenn man bestimmen will, was für eine Bahn bei Säugern mit dem Bündel aus dem Nucleus rotundus zu vergleichen ist. Wenn wir aber aus der massenhaften Literatur, die beim Säuger die von dem Thalamus bis zu dem Corpus striatum oder der Grosshirnrinde ziehenden Fasern betrifft, einige beachtenswürdige auswählen, so sind folgende hervorzuheben: C. v.

*Monakow*¹⁰⁾ (S. 86—93) begründet die Beziehungen der Grosshirnrinde zu den Thalamuskernen durch seine glänzende Arbeit, die nach der *Gudden'schen* Methode bei Katzen und Hunden bei gleichseitiger Ergänzung der pathologisch-anatomischen Untersuchungen am alten Rindendefekten der Menschenhirne ausgeführt wurde. Von seinen umfangreichen Ergebnissen führe ich nur das folgende an:

1. Vordere Kerngruppe des Sehhügels. Die der vorderen Kerngruppe entsprechende Rindenpartie dürfte mit grösster Wahrscheinlichkeit im vordersten und medialen Abschnitt der ersten äusseren Windung liegen.

2. Mediale Kerngruppe. Die Einstrahlung aus der medialen Kerngruppe erfolgt fast ausschliesslich in die Rindengebiete frontal vom Gyr. sigmoideus.

3. Die laterale Kerngruppe. Diese Gruppe hängt zweifellos grösstenteils vom Parietallappen ab. Aber auch die basalen Rindenteile (*Uncus* etc.) stehen in gewissen und ziemlich engen Beziehungen zu der lateralen Kerngruppe.

4. Ventrale Kerngruppe. Die von der ventralen Kerngruppe in Anspruch genommenen Rindenabschnitte liegen bei Katze und Hund teils in den kaudalen Partien des Gyrus sigmoideus, teils im vorderen Drittel der zweiten und dritten äusseren Windung.

5. Hinterer Kern. Der Einstrahlungsbezirk dieses Kerns ist die Gegend des Temporallappens und zwar des Überganges der Hörsphäre in die Sehsphäre.

6. Gitterschicht. Ihre vorderen Abschnitte werden hauptsächlich von lateralen Partien des Parietallappens beherrscht, und die kaudalen von solchen des Temporallappens.

7. Das Corpus geniculatum externum. Dieses wird mit Sicherheit nur dann sekundär ergriffen, wenn der Okzipitallappen entfernt worden ist.

8. Das Corpus geniculatum internum. Das dieses beherrschende Rindengebiet liegt in dem Temporallappen und fällt ziemlich mit der Hörsphäre von *Munk* zusammen.

Kurz gefasst dürfen wir seiner Arbeit entnehmen (*zit. nach Edinger* S. 276), dass die am meisten frontal und medial liegenden Sehhügelabschnitte mit der Windungsgruppe des Stirnlappens, die laterale Kerngruppe mit den Parietalwindungen und die ventrale mit dem Operculum zusammenhängen.

*M. Probst*¹¹⁾ (S. 400) bestätigte mit Hilfe der *Marchi-Methode* bei Hund und Katze, dass die medial-ventralen Kerngruppen des Thalamus opticus (vent. b.) in direkter Verbindung mit dem lateralen kaudalen Teil des Gyrus sigmoideus und dem Gyrus coronarius stehen. Daraus folgert sich als weiteres Ergebnis¹²⁾ (S. 793): Der Kern vent. b. und

der mediale Teil des zentralen und ventralen Kerns senden Fasern aus, welche ebenfalls ihren Verlauf durch die äussere Marklamelle des Sehhügels nehmen. Sie ziehen durch den ventralen Teil der inneren Kapsel dicht am Linsenkern anliegend und zum Teil diesen durchkreuzend, und steigen dann bis zur Grosshirnrinde aufwärts, um dort aufzusplitteln. Das Gebiet, welches diese Fasern versorgen, ist der vorderste Abschnitt der zweiten, dritten und vierten Aussenwindung, hauptsächlich der Gyrus coronarius. Alle diese Experimente beweisen die Richtigkeit der Annahme *Monakows*, dass die Ganglienzellen des Sehhügels eine grosse Anzahl Fasern für die Hirnrinde abgeben, welche ihre zentrale Endigungsstelle darbietet. Andererseits konnte *Probst* durch zahlreiche Experimente der Grosshirnrindenabtragungen feststellen, dass es auch zahlreiche Rindensehhügelfasern gibt, welche aus den Ganglienzellen der Grosshirnrinde entspringen und in den Sehhügel einstrahlen. Dadurch wird die Angabe von *Kölliker* und *Bechterew* bestätigt.

*Probst*¹³⁾ sagt auch (S. 397) auf Grund der *Marchi*-Degeneration bei Hunden und Katzen, dass vordere und mittlere Kerngruppe des Sehhügels in Wechselbeziehung mit den vorderen Anteilen der Grosshirnrinde steht, dass die kaudalen Abschnitte des Sehhügels (Pulvinar, äusserer Kniehöcker und hinterer Abschnitt der lateralen Kerngruppe) mit der Rinde des Hinterhauptlappens zusammenfunktionieren, während der mittlere und vordere Abschnitt der lateralen Kerngruppe mit dem Parietalhirn zusammenhängt. Es funktioniert also der Sehhügel in einer bestimmten Gesetzmässigkeit mit der ganzen Grosshirnrinde.

*Edinger*⁷⁾ (S. 278) nimmt an, dass der Sehhügel aus der Rinde und dem Striatum eine mächtige Faserung erhält und dafür der Rinde eine solche abgibt.

Rauber und *Kopsch*¹⁴⁾ (S. 147) schreiben in ihrem Lehrbuch, dass der obere Thalamusstiel die Gyri centrales sowie die angrenzenden Teile des Stirn- und Scheitellappens mit dem medialen sowie lateralen Kern des Thalamus verbindet.

*Kappers*⁵⁾ sagt: „Die Vermehrung der neostriatalen Faserung geht parallel mit der weiteren Ausbildung des inneren Thalamussegmentes, d. h. des Nucl. anterior, der dem gleichnamigen Kern der Fische nicht homolog ist, und des Nucleus medialis“ (S. 942). „Das gesamte Neostriatum weist ähnliche neothalamische Verbindungen auf, wie bei den Reptilien, nämlich mit dem Nucleus medialis b und mit dem Nucleus anterior thalami. Diese neothalamostriatale Verbindung dürfte grösstenteils im Nucl. caudatus und im Putamen enden, während ein kleinerer rückläufiger Zug dort entsteht“ (S. 1090). Andererseits äussert er sich folgendermassen: „Das Corpus subthalamicum erinnert in seinen Verbindungen an den Nucleus rotundus der Vögel, indem es,

wie dieser, Fasern zum äusseren Glied des Neostriatum, dem Putamen des Linsenkerns sendet: die Ansa lenticularis, welche auch hier eine ganz laterale Lage einnimmt (an der äusseren Seite des Pes pedunculi; daher auch wohl Ansa peduncularis)“ (S. 943).

Meine eigenen Untersuchungen.

Versuch I.

Zerstörung des Nucl. rotundus (*Marchi*-Methode).

Bei Hühnern wurde die Kopfhaut an der rechten Seite der Medianlinie parallel zu ihr ohne Narkose aseptisch geschnitten und das Schädeldach durchbrochen. Nachdem der rechte Nucl. rotundus zerstört worden war, indem man mit einer Nadel durch den inneren kaudalen Teil des rechten Hinterhauptlappens hindurch das Zwischenhirn anstach, wurde die Haut genäht. 3 Wochen nach der Operation wurden die Tiere getötet und die Frontalserienschnitte der nach *Marchi* behandelten Gehirne durchmustert.

A. Durchstechung des mittleren Teiles des Nucl. rotundus.

Kein merkliches Symptom war zu sehen.

Makroskopischer Befund. In dem inneren kaudalen Teile des Hinterhauptlappens der rechten Grosshirnhemisphäre befand sich ein vertiefter Punkt, der als Stichteil anzusehen war.

Mikroskopischer Befund. Die Veränderung wurde von dem kaudalsten Ende der Läsionsstelle hin oralwärts verfolgt.

1. Schnitthöhe des Nucl. spirif. lat. Der dorsale Teil des ventralen Endes des Tract. opticus ist an der medioventralen Seite des Ganglion mamillare (*Groebbels*) auf der rechten Seite unregelmässig zerstört. Rings um die Verletzungsstelle sieht man grobkörnige schwarze Schollen, und an dem dorsalen Rand des Tr. opticus entlang laufen spärliche Degenerationsfasern nach dem Genicul. lat. tertium post. derselben Seite hin. Es finden sich auch nur wenige Degenerationsgranula an der medialen Seite desselben Kerns der entgegengesetzten Seite. In dieser Höhe sehen wir ferner eine kleine dreieckige Stichwunde im inneren ventralen Teile des Hyperstriatum, beziehungsweise an der dorsalen Seite des Nucl. spirif. lat.

2. Höhe des Nucl. praetectalis. Die Läsion an der medioventralen Seite des Ganglion mamillare vergrössert sich nun, und ein Stichkanal kommt zum Vorschein, welcher sich von hier um das Ganglion herumlaufend dorsolateralwärts bis zur äusseren Seite des Tr. striomesenc. ventr. erstreckt. Aus der Läsionsstelle ziehen zahlreiche Degenerationsfasern dorsalwärts, welche, allmählich feiner werdend, zwei Richtungen einschlagen. Eine sehr geringe Anzahl von ihnen

begibt sich dorsomedialwärts, um im Nucl. ant. thalami zu endigen (wahrscheinlich gehört dies dem System des Tr. thalamomamillaris an), während die übrigen zahlreichen Fasern dorsolateralwärts ziehend den Nucl. rotundus thalami erreichen (Tr. tectothalamicus?). Das ventrale Ende des Tractus opticus ist stark unregelmässig zerstört, die Degenerationsschollen an den Geniculat. latt. verhalten sich gleich wie in der vorigen Höhe.

3. Höhe des kaudalen Teiles des Nucl. rotundus. Die oben erwähnte kanalartige Läsionsstelle vergrössert sich an der ventralen Seite des Rotunduskerns und zeigt etwa eine regelmässige dreieckige Form, deren Basis aus dem äusseren Rand des Tr. thalamomamill. besteht, während der Scheitelpunkt nach aussen gerichtet ist. Ihre Umgebung ist mit zahlreichen schwarzen, groben Schollen besät. Der Nucl. rotundus selbst ist ganz dicht mit feinen Schollen angefüllt. Bei genauerer Betrachtung wird man auch sehr spärlicher Degenerationsschollen gewahr, welche den Tractus thalamomamill. entlang nach dem Nucl. anterior thalami ziehen. In dem medialen Teile des Hyperstriatum der Operationsseite nimmt die Stichwunde eine dorsoventrale Richtung an, und zwar an der dorsalen Seite des Nucl. rotundus. Tractus occipitomesenc. und Tr. quintofront. bleiben ganz intakt auf beiden Seiten.

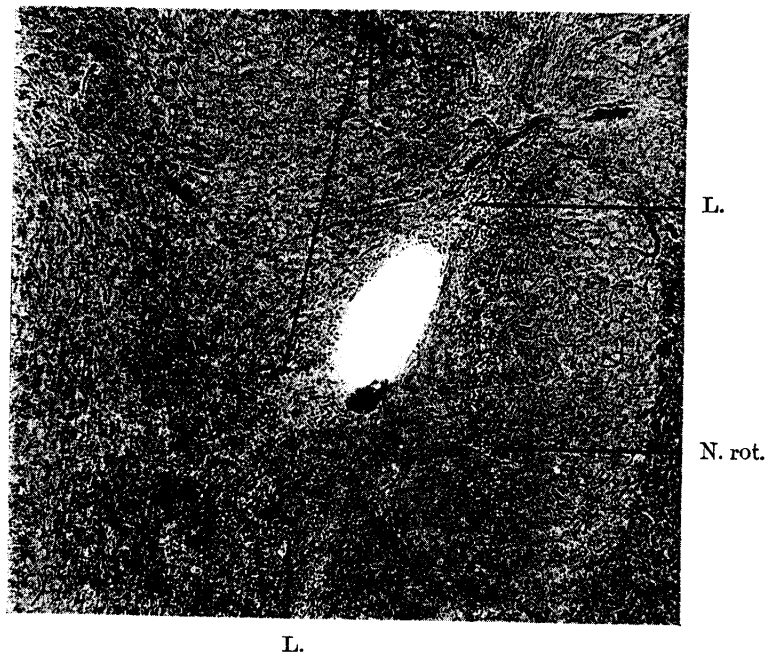
4. Mittlere Höhe des Nucl. rotundus. Die Stichwunde geht durch den mittleren Teil des Nucl. rotundus hindurch von dorsolateral nach ventromedial und erreicht die Dorsalseite des Corpus genic. lat. ext., wobei auch der innere ventralste Teil des Hyperstriatum und der innere Abschnitt des Scheidewandbündels im Zwischenhirn ein wenig mitbeschädigt worden sind (*Fig. 1*). Innerhalb des Nucl. rotundus sieht man an der dorsomedialen Seite der kanalartigen Wunde zahlreiche grobe Degenerationsschollen, während seine ventrolaterale Partie bis auf die Umgebung der Läsion ganz degenerationsfrei ist. Dem äusseren Rande des betreffenden Kernes entlang begegnet man sehr spärlichen, etwa den Kern umgebenden Schollen. (Dies sind wahrscheinlich Degenerationsfasern aus dem Gangl. habenulae).

Wie oben erwähnt, zeigt der in schiefer Richtung verletzte Nucl. rotundus in Bezug auf seine Degeneration einen bedeutenden Unterschied zwischen dem dorsomedialen und ventrolateralen Teile, was mich zur Vermutung zwingt, dass keine Fasern durch den Kern hindurch spinalwärts absteigen. Die spärlichen Degenerationsschollen an der Innenseite der beiderseitigen Genicul. lat. extt. et intt. verhalten sich wie in der vorigen Ebene.

5. Höhe des oralen Endes des Nucl. rotundus. Der Nucl. rotundus nimmt allmählich an Grösse ab und zeigt jetzt einen runden kleinen Querschnitt. Die Degenerationsfasern, welche von dem

dorsomedialen Teile des Kernes nach innen und nach oben ziehen, drehen sich etwas spiralig und erreichen die Aussenseite des Tr. okzipitomesenc. und Tr. striomesenc. dorsalis, um dann nach und nach eine dorso-latero-oralwärts gerichtete Richtung einzuschlagen. Innerhalb des Kernes befinden sich einige wenige schwarze Schollen in dem medialen Teile, aber keine in dem lateralen Teile und an dem äusseren Rande. In dieser Höhe begeben sich feine *Marchi*-Schollen nach den beiderseitigen Genicul. lat. extt. an der ventralen Fläche des Schaltstückes entlang.

D. F.



*Fig. 1. Läsionsstelle der mittleren Höhe des Nucl. rotundus thalami (*Marchi*-Methode). D. F. = Degenetierte Fasern. L. = Läsionsstelle. N. rot. = Nucleus rotundus thalami.

6. Höhe der Commissura ant. Dicht ventral an der Comm. ant. und dem Tr. occipitomesenc. sehen wir ein mächtiges Degenerationsbündel, welches den äusseren Teil des Brachium cerebri einnimmt und denselben Verlauf wie dieses hat, d. h. von ventromedial nach dorso-lateral. Schon in dieser Ebene sieht man ferner geringe Degenerationsfasern im Mesostriatum und Ektostriatum der Operationsseite.

7. Höhe des mittleren Teils des Ektostriatum. Die jetzt in den

*Alle Figuren sind mikrophotographisch aufgenommen.

mittleren Teil des Brachium cerebri eintretenden Degenerationsfasern gehen alle durch das Mesostriatum hindurch dorsolateralwärts und divergieren mehr und mehr fächerförmig, um endlich im Ektostriatum ihr Ende zu finden. *Kalischer* nimmt an, dass sie teilweise im Mesostriatum endigen, was ich nicht bestätigen kann. Was das Hyperstriatum und den Frontallappen sowie die Parietalrinde anbetrifft, so enthalten sie keine *Marchi*-Schollen.

8. Die orale Ebene des Ektostriatum. Je weiter man das Ektostriatum oralwärts verfolgt, desto geringer wird in ihm die Zahl der schwarzen feinen Schollen, aber soweit das Ganglion übrig bleibt, ist es von spärlichen Schollen begleitet. Hyperstriatum und Frontallappen verhalten sich wie in der vorigen Höhe.

Bei diesem Versuche habe ich eine Anzahl Degenerationsfasern gefunden, welche aus der Läsionsstelle abwärts absteigen, und an der medioventralen Seite des Nucl. mensenc. prof. lat. entlang die Ventralseite des Tr. quintofront. erreichen, um endlich in den Kleinhirnstiel einzudringen. Da ich aber von der Unabhängigkeit dieser Bahn von dem Nucl. rotundus überzeugt bin, so lasse ich die Frage offen, wo sie entstammt.

B. Zerstörung des oralen Pols des Nucl. rotundus.

Mikroskopischer Befund.

1. Kaudale Ebene des Nucl. rotundus. In dieser Höhe finden wir keine direkte Schädigung, wohl aber geringe grobe *Marchi*-Schollen im Tr. striomesenc. ventr. und relativ feine schwarze Schollen an der Lateralseite des Nucl. rotundus, beziehungsweise an der Dorsomedialseite des Nucl. hypoth. post. Die Degeneration im Tr. striomesenc. ventr. ist wahrscheinlich auf die Verletzung des betreffenden Bündels am oralen Pole des Nucl. rotundus zurückzuführen, während die Veränderung an der lateralen Seite des Nucl. rotundus durch die Läsion, welche die Lateroventralseite desselben Kernes in seiner mittleren Höhe angriff, verursacht wurde. Letztere Degeneration lässt sich über den Nucl. hypoth. post. hinaus weiter spinalwärts verfolgen; ich halte es für wahrscheinlich, dass die Ursprungsstelle der betreffenden Bahn im Lobus opticus liegt.

2. Höhe des mittleren Teils des Nucl. rotundus. Die kanalartige Stichwunde durchbohrt hier den ventromedialen Teil des Hyperstriatum parallel der Medianlinie und erreicht, im Zwischenhirn den medialen Teil des Scheidewandbündels ein wenig verletzend, den dorsalen Teil des Rotunduskernes. An der Ventrolateralseite dieses Kernes, d. h. in der Mittelzone zwischen dem Kerne und dem Lobus opticus, sehen wir eine zweite schlanke, von dem Rande des Kernes ventrolateralwärts gerichtete Läsion, deren Umgebung von feinen schwarzen Schollen

erfüllt ist. Innerhalb des Kernes befinden sich die *Marchi*-Schollen hauptsächlich in seinem dorsomedialen Teile. Die Veränderung im Tr. striomesenc. ventr. verhält sich wie in der vorigen Ebene.

3. Orale Ebene des Nucl. rotundus. Der den kaudalen, ventromedialen Teil des Hyperstriatum leicht angreifende Läsionskanal erstreckt sich die Innenseite des Scheidewandbündels entlang tief ins Zwischenhirn und zerstört den oralen Pol des Nucl. rotundus gänzlich. Weiter ventralwärts sind der äussere Teil des Tr. striomesenc. ventr., das Corp. genicul. lat. ext. und der mittlere ventrale Teil des Tr. opticus in Mitleidenschaft gezogen (*Fig. 2*). An der Verletzungsstelle findet

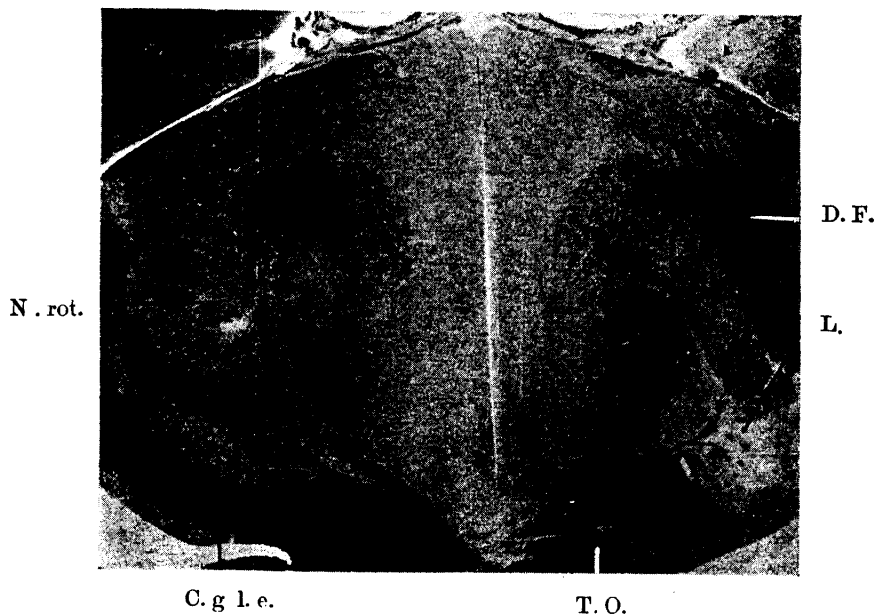


Fig. 2. Läsionsstelle des oralen Endes des Nucl. rotundus thalami (*Marchi*-Methode).

D. F. = Degenerierte Fasern. L. = Läsionsstelle. N. rot. = Nucleus rotundus thalami. T. O. = Tractus opticus. C. g. l. e. = Corpus geniculatum laterale externum.

man überall zahlreiche feine, schwarze Schollen; ausserdem zeigt der dorsomediale Teil des verletzten Rotunduskernes auch grobe Degenerationsfasern, welche von hier dorsomedialwärts ausgehen, um dann allmählich an der Lateralseite des Tr. occipitomesenc. dem Gesichtsfelde zu entschwenden.

4. Höhe etwas oral von der Commissura ant. In der etwas oralwärts von der Commiss. ant. liegenden Ebene nehmen die Degenerationsschollen die äussere Hälfte des Brachium cerebri ein und bilden

ein mächtiges Degenerationsbündel. Eine Anzahl Degenerationsfasern endigen durch das Mesostriatum hindurch im kaudalen Teil des Ektostriatum. Keine Veränderung ist im Scheidewandbündel und der Comm. ant. zu sehen. Verfolgt man die Serienschritte weiter oralwärts, so findet man ganz denselben Befund wie beim Versuch A, ausser dass die degenerierten Fasern hier viel zahlreicher sind (*Fig. 5*).

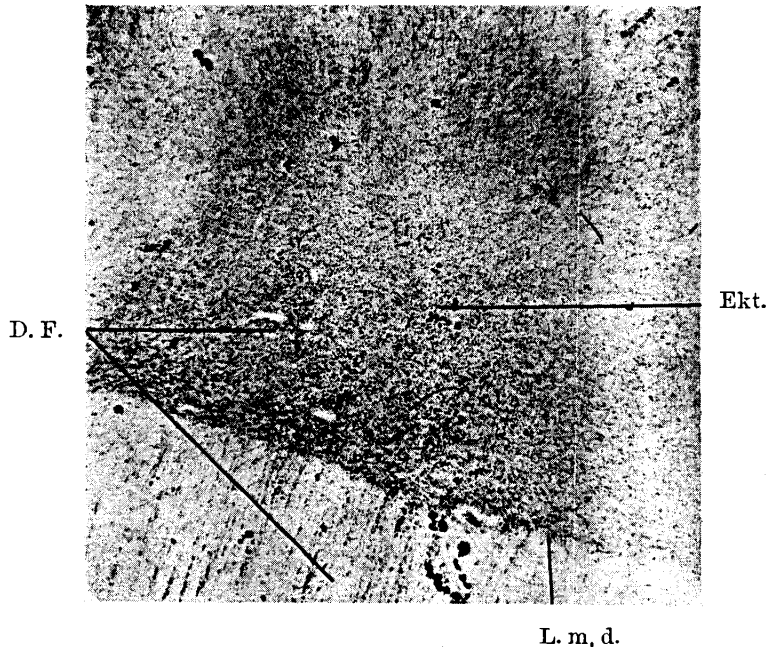


Fig. 3. Endigungszustand der degenerierten Fasern im Ektostriatum (*Marchi-Methode*). Operationsseite.

D. F. = Degenerierte Fasern. Ekt. = Ektostriatum. L. m. d. = *Lamina medullaris dorsalis*.

C. Zusammenfassung.

Bei dem Versuch A ist der Nucl. rotundus thalami in der Höhe seines mittleren Teils von dorsolateral nach ventromedial durchbohrt. Die aus diesem Kerne entspringenden Degenerationsfasern versammeln sich alle an seinem oralen Pole, um ein mächtiges Bündel zu bilden, und gelangen via Brachium cerebri derselben Seite zum Mesostriatum. Hier endigen aber keine Fasern, sondern sie breiten sich alle über es hinaus fächerförmig aus, um im Ektostriatum zu endigen. Im Gegensatz zu *Edinger* u. a. konnte ich Degenerationsschollen weder in der Frontalrinde noch in der Parietalrinde ausfindig machen. Ebenso wenig empfangen Hyperstriatum und Epistriatum Fasern vom Nucl. rotundus. Beiläufig gesagt: Über die Ursprungsstelle der Degene-

rationsfasern, welche nach den beiderseitigen Genicul. latt. laufen, herrscht keine Klarheit, aber ich halte es für wahrscheinlich, dass sie aus dem mitbeschädigten Tr. opticus stammen, um in den betreffenden Ganglien zu endigen, wie *Groebbel's* annimmt. Bei dem Versuche B wurde der orale Pol des Nucl. rotundus total zerstört. Infolgedessen sind die Fasern aus demselben Kerne viel zahlreicher degeneriert als im anderen Falle (Versuch A), so dass, wie es scheint, fast keine verschont bleiben. Auch in diesem Falle kann ich konstatieren, dass die Fasern aus dem Nucl. rotundus ausschliesslich im Ektostriatum endigen, ohne in allen anderen Grosshirnteilen ihren Bestimmungsort zu finden.

Versuch II.

Zerstörung des Ektostriatum und Durchschneidung des Brachium cerebri (*Vissz-Methode*).

Diese Untersuchungen wurden angestellt, um den Ursprungskern der oben erwähnten Nervenbahn festzustellen. Nach Freilegung der rechten Grosshirnhemisphäre beim Hühnchen wurde eine Nadel etwas dorsooral von der Mitte einer Hemisphäre senkrecht in die Hirnsubstanz eingestochen, um das Ektostriatum zu zerstören. In einem anderen Falle durchschnitt man mit einem spitzigen Messer eine Hemisphäre von vorn innen nach hinten aussen, damit das Brachium cerebri quer durchgetrennt wurde. Nach Blutstillung wurde die Haut jedesmal genäht. 2 Wochen nach der Operation wurden die Tiere getötet, die Gehirne herausgenommen, mit Formalin und Alkohol fixiert, und dann die Serienschnitte mit Thionin gefärbt.

A. Zerstörung des Ektostriatum.

Makroskopischer Befund. Es befindet sich eine stecknadelkopfgrosse Stichwunde auf der Oberfläche der rechten Hemisphäre, u. z. in ihrem frontolateralen Teil.

Mikroskopischer Befund.

1. Höhe der oralen Partie des Ektostriatum. In dem dorso-lateralen Teile des rechten Hyperstriatum findet sich ein von dorsolateral ventromedialwärts nach dem Ektostriatum gerichteter Stichkanal, welcher mit der Konkavität nach innen leicht gebogen ist. In der äusseren Hälfte des rechten Ektostriatum sind die Nervenzellen zum Teil zugrunde gegangen, zum Teil stark eingeschrumpft, dafür sieht man eine Gliawucherung; dagegen ist eine direkte Beschädigung des Ganglion nicht zu sehen bis auf die Lamina medull. dorsalis, welche eine sehr leichte Verletzung aufweist. Mesostriatum und Hyperstriatum zeigen auf beiden Seiten keine Veränderung mit Ausnahme der Verletzungsstelle.

2. Mittlere Höhe des Ektostriatum. Hier ist das Ektostriatum fast gänzlich zerstört, nur sein medialer kleiner Teil bleibt verschont, auch das Mesostriatum ist in seinem dorsalen Teile leicht mitbeschädigt (Fig. 4). Nucl. entopeduncul. bleibt unverändert.

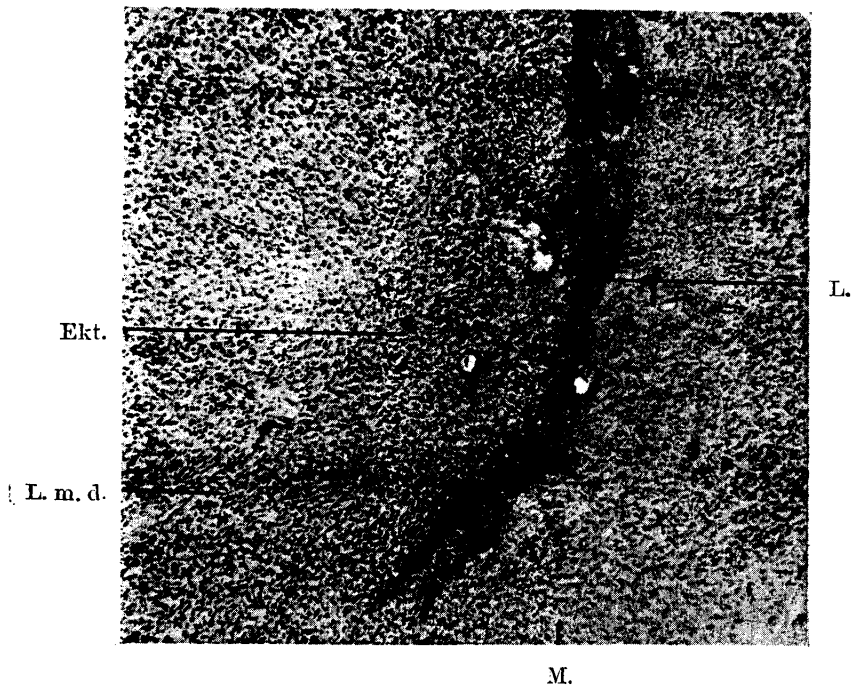


Fig. 4. Läsionsstelle des Ektostriatum (Nissl-Färbung). L. = Läsionsstelle. M. = Mesostriatum. Ekt. = Ektostriatum. L. m. d. = *Lamina medullaris dorsalis*.

3. Kaudale Ebene des Ektostriatum. Die Verletzungsstelle nimmt hauptsächlich den äusseren Teil des Mesostriatum ein und dehnt sich bis zum ventrolateralen Rande aus, so dass auch ein Teil des Nucl. entopeduncul. zerstört ist. Was den kaudalen Teil des Ektostriatum, das Hyperstriatum und das Epistriatum anbelangt, so sieht man weder Läsion noch eine sekundäre Veränderung.

4. Ebene der oralen Partie des Nucl. rotundus. Zahlreiche Nervenzellen des Rotunduskernes sind degeneriert oder verschwunden, aber im dorsalen Teile des Kernes erscheinen noch manche Zellen unverändert, während sein ventraler Teil nur sehr spärliche, zerstreut liegende Normalzellen enthält. Ferner sieht man im Tractus striomesenc. vent. eine unbedeutende Gliawucherung, sonst ist gar keine Veränderung wahrzunehmen.

5. Mittlere Höhe des Nucl. rotundus. Die Zahl der degenerier-

ten Zellen in dem Kerne nimmt bedeutend zu; umsomehr vermindern sich die Zellen von normalem Aussehen, wovon auch der dorsale Teil des Kernes nicht ausgeschlossen ist. Kurz, die Veränderung des betreffenden Kernes in dieser Höhe ist am auffälligsten. Jedoch bietet das Degenerationsbild hier etwas Eigentümliches dar, im Gegensatz zur gewöhnlichen Erscheinung der *Nissl'schen* Degeneration. Der Zellkörper bläht sich nämlich nicht auf, und der Kern zeigt keine bruchartige Hervorragung, sondern man sieht nur eine leichte Chromatolyse mit dem ein wenig exzentrisch dislozierten Kerne (*Fig. 5*).

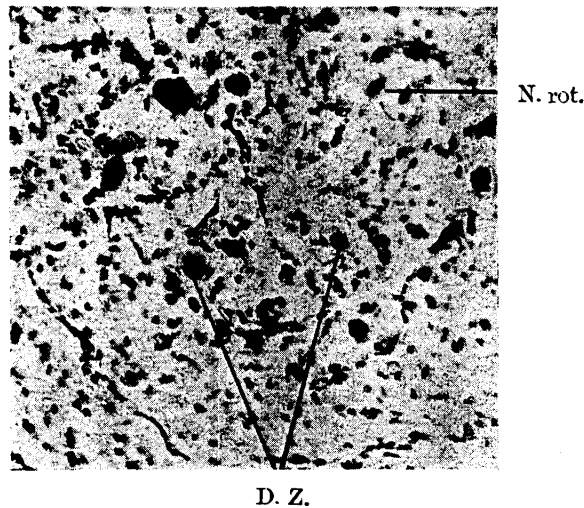


Fig. 5. Degenerierte Zellen im Nucl. rotundus thalami nach der Zerstörung des Ektostriatum. Operationsseite (*Nissl-Färbung*).
N. rot. = Nucleus rotundus thalami. D. Z. = Degenerierte Zellen.

6. Kaudale Schnittebene des Nucl. rotundus. Hier weist der in Rede stehende Kern nur spärliche Degenerationszellen auf, und Nucl. anterior thalami, Nucl. dorsalis thalami, Nucl. hypoth. posterior etc. bleiben ganz intakt.

Zusammenfassung. Das Ektostriatum wurde hauptsächlich in der Höhe seiner mittleren Zweidrittel zerstört, u. z. in seinem lateralen grösseren Teile, während sein oraler Abschnitt nur sehr wenig und sein kaudaler Teil fast gar nicht verletzt wurden. Die orale äussere Partie des betreffenden Ganglion zeigt eine *Nissl'sche* Degeneration, welche in erster Linie darauf zurückzuführen ist, dass die davon ausgehenden Fasern im mittleren Teile desselben Kernes durchtrennt wurden, obwohl eine direkte Wirkung der Verletzung auf jenes Kerngebiet infolge ihrer unmittelbaren Lokalbeziehung nicht ganz auszuschliessen war. Der Nucl. rotundus weist in seinen oralen Zweidritteln,

d. h. von seinem vorderen Ende bis zur Ebene der vorderen Grenze des Nucl. ant. thalami, eine auffallende Degeneration auf, während die Veränderung seines kaudalen Drittels weit dahinter zurückbleibt. Es springt dort in die Augen, dass zahlreiche Nervenzellen zum Teil schon verschwunden sind, zum Teil eine Chromatolyse zeigen, im Gegensatze zum kaudalen Abschnitt, wo die degenerierten Zellen sehr spärlich sind. Auch eine leichte Gliawucherung lässt sich konstatieren. Im allgemeinen ist der ventrale Teil des Ganglion am stärksten angegriffen, indem hier die Zahl der intakt gebliebenen Zellen überall viel geringer ist als im dorsalen Teile.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die im lateralen Teile des Ektostriatum endigenden Fasern hauptsächlich aus dem ventralen Teile des Nucl. rotundus entspringen. Dementsprechend unterliegt es keinem Zweifel, dass der innere Teil des Ektostriatum vorwiegend vom dorsalen Teile des Nucl. rotundus seine Fasern bezieht, was auch mit dem *Marchi*'schen Befund des ersten Versuches und mit dem *Miss*'schen des folgenden Versuches (II B) in gutem Einklang steht. Ich halte es für wahrscheinlich, dass die Gliawucherung im Tractus striomesenc. ventr. auf der Läsion des Mesostriatum beruht.

B. Totale Durchschneidung des Brachium cerebri.

Makroskopischer Befund. Die rechte Grosshirnhemisphäre atrophiert im Vergleich mit der linken bedeutend, und zeigt eine geradlinige Schnittwunde, welche, dicht hinter dem Bulbus olfact. anfangend, nach hinten lateral bis zum Hinterhauptlappen reicht, und an der Oberfläche von einem leichten Gehirnsubstanzverlust begleitet ist.

Mikroskopischer Befund.

1. Höhe der oralen Partie des Ektostriatum. Die Schnittwunde zieht an der medialen Seite des rechten Ektostriatum entlang und dann durch das rechte Brachium cerebri hindurch von dorsal nach ventral, um endlich den ventrolateralen Rand des Mesostriatum (an der inneren Seite der Fissura limbica) zu erreichen, wobei sie mit ihrer konkaven Seite gegen das Ektostriatum leicht gebogen ist (*Fig. 6*). Im dorsalen Teile der Wunde ist die Hirnsubstanz stark zertrümmert. Das genannte Ektostriatum zeigt eine deutliche Gliawucherung mit stark eingeschrumpften Nervenzellen, ohne jedoch die typische Chromatolyseerscheinung—Aufblähung der Nervenzellen etc.—aufzuweisen. In der medialen oberflächlichen Schicht des rechten Hyperstriatum findet man eine geringfügige Entzündungserscheinung, wovon das Ganglion der entgegengesetzten Seite ganz frei ist.

2. Höhe der Krümmungsstelle des Scheidewandbündels. Die Ausdehnung der Verletzung und der Befund des Ektostriatum entsprechen im grossen und ganzen den oben geschilderten Verhältnissen.

Im Nucl. entopeduncularis nahe an der Wunde befinden sich sehr spärliche degenerierte Nervenzellen. Ausserdem ist das rechte Scheidewandbündel die Raphe entlang an Gliazellen reich und daher leicht zu verfolgen, was auf eine Entzündung der gleichseitigen Hemisphäre an ihrer dorsomedialen Oberfläche zurückzuführen ist.

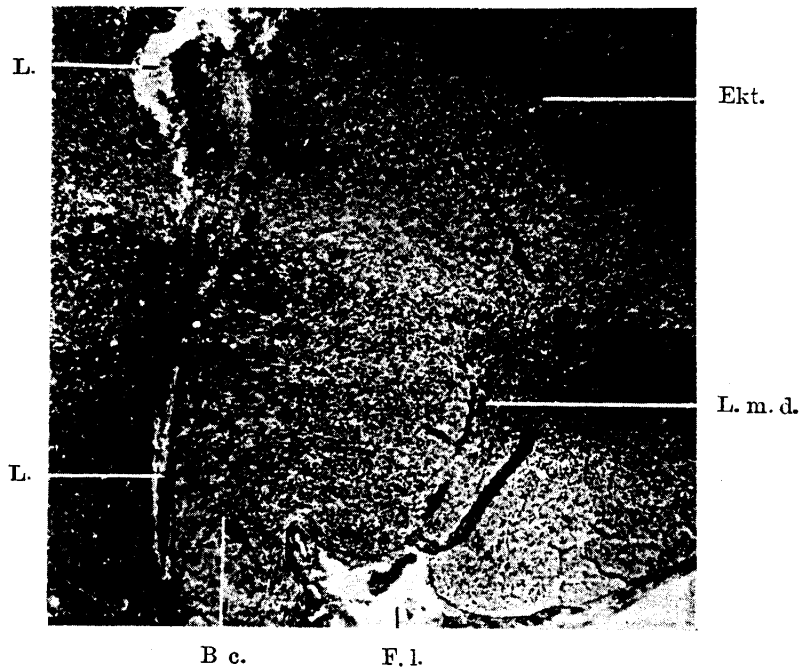


Fig. 6. Durchschneidungsstelle des Brachium cerebri (Nissl-Färbung). L. = Läsionsstelle, Ekt. = Ektostriatum. B.c. = Brachium cerebri. L. m. d. = Lamina medullaris dorsalis. F. l. = Fissura limbica.

3. Höhe der Commissura anterior. In dem medioventralen Teile der kaudalen Partie des Hyperstriatum sieht man an der inneren Seite des Epistriatum eine dorsoventral gerichtete kurze, kanalartige Wunde. An der Oberfläche der Hemisphäre bleibt noch der entzündliche Prozess, aber nur spurweise. Im Zwischenhirn zeigt die Stelle, welche frontal vom Nucl. rotundus liegt, eine Gliawucherung, ebenso auch das Scheidewandbündel.

4. Ebene der oralen Partie des Nucl. rotundus. Der rechte Hirnventrikel ist mit veränderter Blutmasse erfüllt. Der gleichseitige Rotunduskern enthält gar keine normalen Nervenzellen, indem viele von ihnen zugrunde gegangen sind, und alle übrig gebliebenen Degenerationszeichen aufweisen. Trotzdem ist die Gliawucherung hier nur leichten Grades, im Gegensatze zum Tractus striomesenc. ventralis,

welcher eine mittelmässige Gliavermehrung zeigt. Auf der nicht operierten Seite ist keine Veränderung zu sehen.

5. Mittlere Höhe des Nucl. rotundus. Der rechte Nucl. rotundus bietet in dieser Ebene ein merklich blasses Aussehen dar im Vergleiche zu dem der gesunden Seite, indem die Nervenzellen zum Teil verschwunden sind und die übrig gebliebenen Anzeichen von Chromatolyse, Kernablagerung oder Einschrumpfung zeigen, obwohl die Gliawucherung nur leichten Grades ist (*Fig. 7*). Kurz, was im vorigen Falle der Ektostriatumzerstörung von diesem Kerne gesagt worden ist, gilt auch hier.

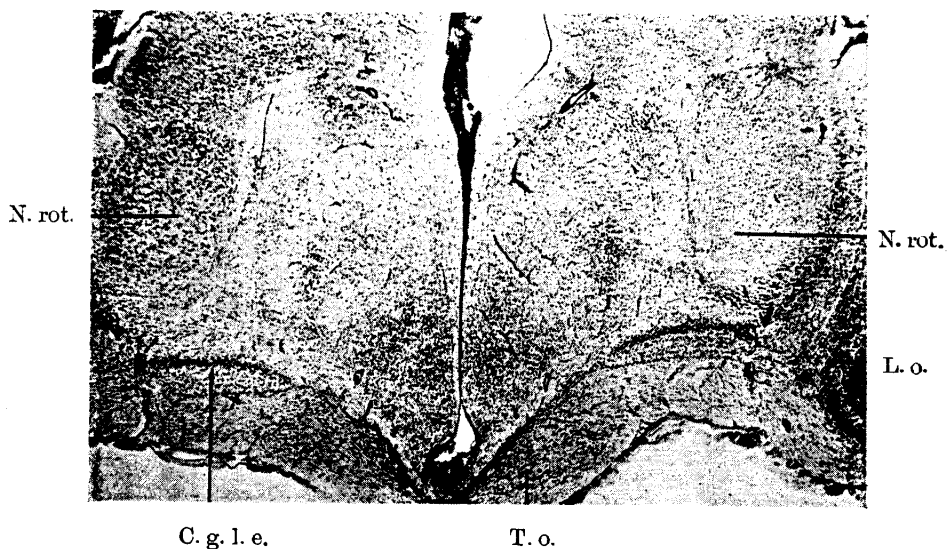


Fig. 7. Veränderung des Nucl. rotundus thalami nach der Durchschneidung des Brachium cerebri (*Nissl-Färbung*). Operationsseite. N. rot. = Nucleus rotundus thalami. L. o. = Lobus opticus. T. o. = Tractus opticus. C. g. l. e. = Corpus geniculatum laterale externum.

6. Kaudale Höhe des Nucl. rotundus. Der rechte Nucl. anterior thalami enthält hauptsächlich an der Aussenseite relativ zahlreiche Degenerationszellen und zeigt eine Gliawucherung. Der rechte Rotunduskern ist ebenfalls bedeutend verändert, aber ich muss betonen, dass der Kern hier eine wenn auch geringe Anzahl von normalen Nervenzellen enthält, u. z. in zerstreuter Weise.

Zusammenfassung. Läsion: Das rechte Brachium cerebri wurde an der inneren Seite des Ektostriatum vollkommen durchschnitten. Die Veränderung des Ektostriatum der Operationsseite weist darauf hin, dass die diesem Kerne entstammenden Fasern durch das Brachium

absteigen. Die fast totale Degeneration des rechten Nucl. rotundus beweist, dass die aus diesem Kern entspringenden Fasern beinahe alle via Brachium cerebri emporsteigen. Indessen ist es beachtenswert, dass im kaudalen Abschnitt des Kernes spärliche Nervenzellen ungeachtet der Veränderung aller anderen intakt bleiben. Aus der Veränderung des äusseren Teiles des Nucl. anterior thalami lässt sich folgern, dass die diesem Kerne entstammenden Fasern ebenfalls durch das Brachium cerebri aufsteigen. Was aber den Bestimmungsort dieser Fasern betrifft, so muss die Frage einstweilen offen bleiben. Dass die oben geschilderten Veränderungen mit der Beschädigung des Grosshirnmantels oder Hyperstriatum nichts zu tun haben, geht aus den Ergebnissen der folgenden Versuche hervor.

Versuch III.

Die folgenden 3 Experimente wurden ausgeführt, um zu ermitteln, ob die Nervenfasern aus dem Nucl. rotundus über das Ektostriatum hinaus noch weiter vorrücken und andere Striatumteile oder sogar die Grosshirnoberfläche erreichen, nachdem sie ihre Markscheiden abgelegt haben.

A. Läsion der lateralen oberflächlichen Schichten der Grosshirnhemisphäre (*Nissl*-Methode).

Makroskopischer Befund. An der lateralen Oberfläche der rechten Grosshirnhemisphäre findet sich eine unregelmässig geformte Wunde, welche sich von dem oralen Teil des Frontallappens bis zur vorderen Partie des Occipitallappens erstreckt.

Mikroskopischer Befund. Der das rechte Ektostriatum deckende Grosshirnteil (Rindenteil und Hyperstriatum) ist in grossem Umfang zerstört, wobei auch ein Teil des Epistriatum mitbeschädigt ist. Die Verletzung beginnt dorsomedial in der Mitte der Grosshirnhemisphäre und reicht, an der Oberfläche entlang ziehend, bis zu dem ventrolateralen Rande des Epistriatum (*Fig. 8*). Das Ektostriatum der Operationsseite enthält einige wenige degenerierte Zellen und zeigt eine leichte Gliawucherung. Dagegen bleiben das Mesostriatum und der Nucl. entopeduncularis unverändert. Dasselbe gilt auch für den Rotunduskern, welcher durch seine ganze Länge keine einzige Degenerationszelle aufweist. Ferner sind der Kern des Scheidewandbündels, Nucl. dorsalis thalami und Nucl. anterior thalami etc. unverändert, ebenso auch die ganze Hirnhälfte der anderen Seite.

B. Zerstörung des medialen Teiles des Hyperstriatum (*Nissl*-Methode).

Makroskopischer Befund. Der mediale Teil der rechten Gross-

hirnhemisphäre ist oberflächlich verletzt, u. z. in grosser Sagittalausdehnung.

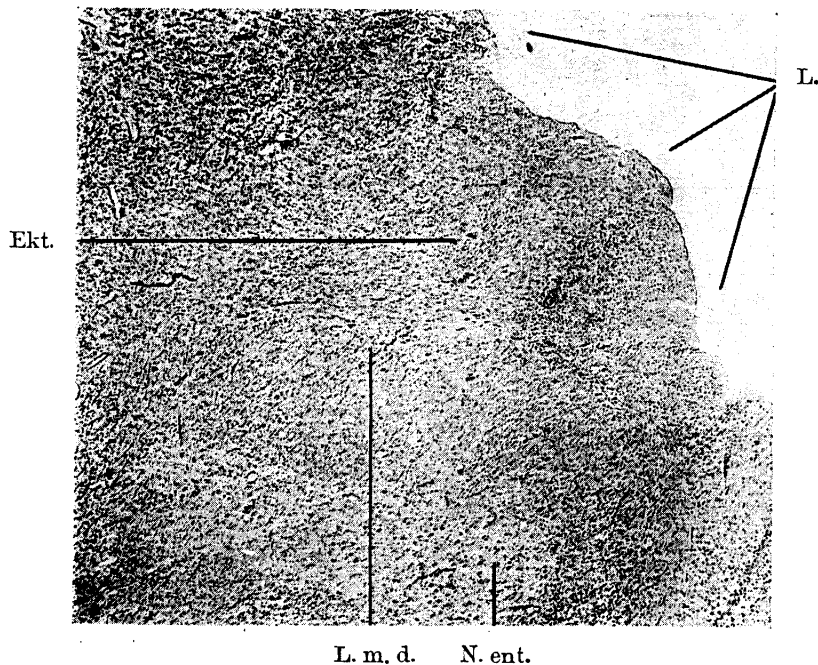


Fig. 8. Läsionsstelle an der lateralen Oberfläche der Grosshirnhemisphäre (Nissl-Färbung). L. = Läsionsstelle. Ekt. = Ektostriatum. L. m. d. = Lamina medullaris dorsalis. N. ent. = Nucleus entopeduncularis.

Mikroskopischer Befund. In dem oralen Teile des Frontallappens ist das Hyperstriatum an dem Hirnventrikel entlang nur teilweise verletzt, aber mit dem Erscheinen des Ektostriatum dehnt sich die Läsionsstelle beträchtlich aus, indem sie die sog. Felder B, C, D und G von *Rose* mit ihrer Umgebung an der inneren Seite des Ektostriatum bis zur Linie der Lamina medullaris dorsalis fast gänzlich angreift (*Fig. 9*). Weiter kaudalwärts zerfällt die Wunde in mehrere kleine Teile, welche nach und nach undeutlich werden, um endlich im vorderen Teile des Hinterhauptlappens ganz zu verschwinden. In diesem Falle zeigen Ektostriatum, Mesostriatum, Nucleus rotundus etc. auf beiden Seiten keine Veränderung.

C. Zerstörung des rechten Frontallappens.

Makroskopischer Befund. Der Frontallappen ist an der dorsalen Oberfläche gänzlich und an der lateralen ein wenig verletzt.

Mikroskopischer Befund. Dicht hinter dem Lobus olfactorius

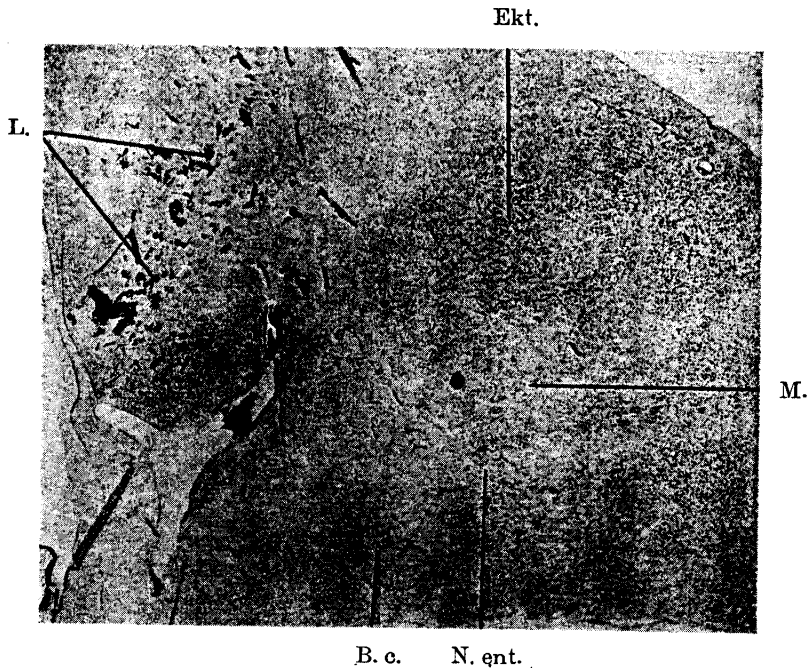


Fig. 9. Verletzungsstelle des medialen Teiles des Hyperstriatum (Nissl-Färbung). L. = Läsionsstelle. Ekt. = Ektostriatum. M. = Mesostriatum. B. c. = Brachium cerebri. N. ent. = Nucleus entopeduncularis.

ist die Wunde sehr seicht, wird aber im darauf folgenden Teile viel tiefer, indem sie durch das mittlere Drittel der Hemisphärenbreite hindurch bis zur Hirnbasis gelangt. Weiter kaudalwärts verändert sich die Form der Wunde wieder. Die oberflächliche Wundfläche nimmt an Breite bedeutend zu, während der tiefe Wundteil sich medialwärts bis an die laterale Seite des Seitenventrikels verschiebt (*Fig. 10*). Deshalb sind der Nucleus basalis und der an ihm anliegende Teil in dieser Höhe von direkter Beschädigung frei geblieben. Bald erscheint das orale Ende des Ektostriatum in den folgenden Schnitten, wo die sich stark reduzierende Wunde nur auf der dorsomedialen Fläche der Hemisphäre und im Lobus paraolfactorius übrig bleibt. In diesem Falle bleiben Ektostriatum, Mesostriatum, Nucleus rotundus etc. ganz unverändert. Dabei möchte ich darauf aufmerksam machen, dass der Nucl. anterior thalami vielleicht infolge der Schonung des basalen mittleren Teiles des Frontallappens keiner Degeneration anheimfällt.

D. Zusammenfassung.

Aus dem oben Geschilderten ergibt sich, dass die Nervenzellen des Nucleus rotundus auf die Beschädigung weder des lateralen und dor-

salen Teiles der Grosshirnrinde, noch des Hyperstriatum reagieren, während sie nach Zerstörung des Ektostriatum der Degeneration anheimfallen. Mit anderen Worten steht es fest, dass die erstgenannten Hirngebiete keine Fasern aus dem Nucleus rotundus beziehen. Dasselbe gilt auch für das Mesostriatum, dessen Fasern nach abwärts steigen; im Zusammenhang damit will ich aber auf meine spätere Arbeit verweisen.

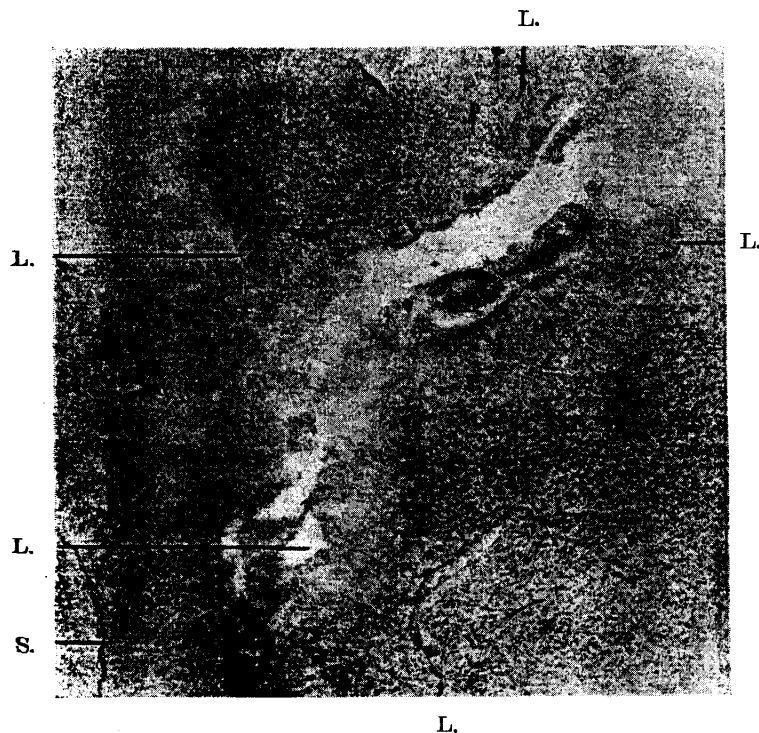


Fig. 10. Läsionsstelle des Frontallappens (Nissl-Färbung).

L. = Läsionsstelle. S. = Scheidewand.

Allgemeine Zusammenfassung und Folgerungen.

Ich konnte erstens durch den Versuch I A diejenigen Fasern ermitteln, welche aus dem Nucleus rotundus stammen und durch das Brachium cerebri emporsteigen, um das Ektostriatum zu erreichen, wobei sie das Mesostriatum nicht mit den Endbäumchen versorgen. Diese Tatsache wurde durch den Versuch I B bestätigt, wo eine totale Zerstörung des oralen Abschnittes des Nucl. rotundus stattfand und daher fast sämtliche Fasern aus dem Kern durchschnitten wurden. In diesem Falle war die Degeneration der betreffenden Bahn viel bedeutender, aber ich konnte keine Degenerationsfasern auffinden, welche

einen anderen Weg einschlagen. Daher stelle ich in Abrede das Vorhandensein des sog. Tractus thalamofrontalis et -parietalis, welche nach *Edinger*, *Wallenberg* und *Holmes* vom Thalamus bis zur Rinde des frontalen und parietalen Lappens ziehen sollen. Ich nehme auch Stellung gegen die Ansicht von *Kappers* und *Groebbel*s, die die Fasern aus dem Rotunduskern zum Hyperstriatum annehmen.

Es gelang *Otto Kalischer* durch eine Verletzung des Mesostriatum (*Nissl*-Methode) zwar zu beweisen, dass fast alle Nervenfasern aus dem Nucl. rotundus zum Ganglion gelangen, aber er liess die Frage offen, ob sie dort endigen oder noch weiter bis zum Ektostriatum gelangen, obwohl er geneigt war, eine hauptsächliche, wenn auch nicht ausschliessliche Endigung im Mesostriatum anzunehmen.

Bei dem Versuche II A, wo der laterale grössere Teil des Ektostriatum in der Höhe seiner mittleren Zweidrittel am schwersten zerstört wurde, zeigte der Nucl. rotundus eine auffallende Degeneration in seinem ventralen Abschnitte, während seine dorsale Partie zahlreiche normale Nervenzellen enthielt. Daraus ist zu schliessen, dass die im lateralen Teile des Ektostriatum endigenden Fasern hauptsächlich aus der ventralen Partie des Rotunduskernes entspringen. Andererseits unterliegt es keinem Zweifel, dass die im medialen Teile des Ektostriatum endigenden Fasern vor allem dem dorsalen Teile des Rotunduskernes entstammen. Dies ist leicht begreiflich, wenn man in Betracht zieht, dass erstens die Durchschneidung des Brachium cerebri eine fast totale Degeneration des Rotunduskernes mit Ausnahme einer kleinen kaudalen Partie zur Folge hat (Versuch II B), und zweitens alle Degenerationsfasern nach Zerstörung des Nucl. rotundus nur im Ektostriatum endigen (Versuche I A u. B). Beiläufig gesagt steigen die Fasern aus dem Rotunduskern fast ausschliesslich durch Brachium cerebri und Mesostriatum hindurch empor, um das Ektostriatum zu erreichen, wie es aus den sämtlichen Befunden der Versuche I u. II hervorgeht. Es fragt sich aber, ob eine Anzahl der genannten Fasern über das Ektostriatum hinaus weiter bis zum Pallium oder Hyperstriatum ziehen, nachdem sie ihre Markscheiden abgelegt haben. Aus meinem dritten Versuche ergibt sich, dass die Verletzung der beiden letzteren Gebiete allein keine Veränderung des Nucleus rotundus zur Folge hat, was sich auch mit dem Befunde von *Kalischer* in grossem Umfange deckt. Auf Grund dieser Tatsache bin ich der Meinung, dass der Nucl. rotundus seine Fasern weder im Pallium noch im Hyperstriatum, sondern bloss im Ektostriatum endigen lässt.

Was die Frage der Homologie über den Nucleus rotundus anlangt, so nimmt *Kappers* an, dass dieser Kern dem Corpus subthalamicum entspreche. Dieser Meinung kann ich mich nicht anschliessen, weil der Nucl. rotundus zweifellos einen Thalamuskern darstellt und mit

dem Ektostriatum im Zusammenhange steht, gerade wie gewisse Thalamuskern bei Säugern sich mit dem Streifenhügel verbinden. *Edinger* ist der Meinung, dass der Sehhügel der Säugetiere zu dem Corpus striatum und der Grosshirnrinde in inniger Beziehung steht. *Monakow* und *Probst* vertreten die Ansicht, dass ein bestimmter Grosshirnrindenbezirk von einem bestimmten Thalamuskern beherrscht wird, vor allem der Stirnlappen von der medialen Kerngruppe. Sehr interessant ist die Tatsache, dass *Monakow* in Fällen vom pathologischen Defekt des Putamen oft die Degeneration des medialen Thalamuskernes antraf (*Archiv f. Psych. u. N. Bd. 27, Tabelle S. 420, 422*). *Kappers* erkennt auch, wie oben erwähnt, die gegenseitigen Verbindungen des Nucleus medialis mit dem Corpus striatum (Nucl. caudatus und Putamen), und betont, dass die Vermehrung der neostriatalen Faserung parallel mit der weiteren Ausbildung des inneren Thalamussegments, d. h. des Nucl. anterior und des Nucl. medialis, einhergeht.

Nach dem Gesagten liegt die Annahme nahe, dass aus dem Nucl. medialis thalami neben einer thalamocorticalen eine thalamostriatale Bahn entspringt und vor allem im Putamen endigt.

Beim Vogel, dessen Grosshirnrinde sich nur minimal entwickelt, kommt nur das Corpus striatum in Betracht.

Nun ist *Bumm* geneigt, das Ektostriatum dem Putamen entsprechen zu lassen. Die Lage und Gestalt des Ektostriatum sprechen für diese Meinung, während das Mesostriatum sich nach *Edinger*, *Wallenberg* und *Holmes*³⁾ dem Globus pallidus an die Seite stellen lässt (S. 398). Bei dieser Sachlage ist es erwähnenswert hervorzuheben, dass zwischen Nucl. rotundus und Nucl. medialis thalami noch eine andere Ähnlichkeit besteht. Es handelt sich um eine zentrifugale Bahn, welche einerseits das Ektostriatum mit dem Nucl. rotundus, andererseits das Putamen mit dem medialen Thalamuskern verbindet. Was die erstere Verbindung anbetrifft, so konnte ich vor kurzem nach Zerstörung des Ektostriatum Degenerationsfasern bis zum Nucl. rotundus verfolgen, und ferner nach Zerstörung des Nucl. rotundus eine *Nissl*'sche Degeneration im Ektostriatum ausfindig machen, worüber ich aber erst in meiner späteren Arbeit ausführlich berichten will. Andererseits gelang es meinem hochverehrten Kollegen Herrn Dr. *Inui*¹⁵⁾, beim Kaninchen nach Verletzung des Putamen Degenerationsfasern bis in den medialen Thalamuskern zu verfolgen. Auf Grund all dieser Tatsachen halte ich mich für berechtigt, Nucl. rotundus und Nucleus medialis thalami als homologe Gebilde aufzufassen.

Schluss.

1. Die aus dem Nucl. rotundus entspringenden Nervenfasern

steigen beim Vogel fast alle durch das Brachium cerebri aufwärts.

2. Alle diese Fasern endigen beim Vogel im Ektostriatum.

3. Unter den betreffenden Fasern entstammen die im äusseren Teile des Ektostriatum endigenden vor allem der ventralen Partie des Nucl. rotundus, während sein dorsaler Abschnitt hauptsächlich mit dem medialen Teile des Ektostriatum zu tun hat.

4. Beim Vogel enden keine Fasern aus dem Nucl. rotundus in der Grosshirnrinde, dem Mesostriatum oder dem Hyperstriatum.

5. Der Nucl. rotundus thalami beim Vogel ist eine Schaltstation zwischen der Peripherie und dem Ektostriatum.

6. Den Nucl. rotundus thalami beim Vogel und den Nucl. medialis thalami beim Säugetier halte ich für homologe Gebilde.

7. Beim Vogel gibt es keine zentripetalen Fasern, welche von dem Mesostriatum nach der Grosshirnrinde oder dem Hyperstriatum ziehen.

8. Dagegen ist es wahrscheinlich, dass eine Anzahl Fasern vom Ektostriatum in die laterale oberflächliche Partie der Grosshirnhemisphäre (Rinde oder Hyperstriatum) aufsteigt.

Zum Schlusse möchte ich hier Herrn Prof. Dr. K. Kōsaka für seine freundliche Leitung und Herrn K. Hinaiwa für seine technische Mithilfe bei dieser Arbeit meinen herzlichsten Dank abstatten.

Literaturübersicht.

- ¹ *Stieda*, Studien über das centrale Nervensystem der Vögel und Säugetiere. 1868, S. 45. — ² *Edinger* und *Wallenberg*, Untersuchungen über das Gehirn der Tauben. Anat. Anz. Bd. 15, 1898—1899, S. 256, 262. — ³ *Edinger*, *Wallenberg* und *Holmes*, Untersuchungen über die vergl. Anatomie des Gehirnes (Das Vorderhirn) 1903, S. 386, 407. — ⁴ *Kalischer*, Das Grosshirn der Papageien in anatomischen und physiologischen Beziehungen. 1905, S. 27. — ⁵ *Lappers*, Die vergl. Anat. d. Nervensystems der Wirbeltiere und des Menschen. 1921, S. 877, 917, 1047, 1050. — ⁶ *Groebbel*, Untersuchungen über den Thalamus und das Mittelhirn der Vögel. Anat. Anz. Bd. 57, 1923—1924, S. 398, 399. — ⁷ *Edinger*, Vorlesungen über den Bau d. nervösen Zentralorgane. 1904. — ⁸ *Rose, M.*, Die cytoarchitectonische Gliederung des Vorderhirnes der Vögel. Journ. f. Psych. u. Neurol. B. XXI, 1914. — ⁹ *Bum*, Das Grosshirn der Vögel. ib. XXXVIII, 1893. (cit. nach Edinger und Wallenberg, S. 262). — ¹⁰ *Monakow*, Experimentelle und pathologisch-anatomische Untersuchungen über die Haubenregion, den Sehhügel usw. Archiv f. Psych. u. N. Bd. 27, 1895. — ¹¹ *Probst*, Experimentelle Untersuchungen über das Zwischenhirn u. dessen Verbindungen, besonders die sogenannte Rinden-Schleife. Deutsch. Zeitsch. f. N. Bd. 13, 1898. — ¹² *Derselbe*, Physiologische, anatomische und pathologisch-anatomische Untersuchungen des Sehhügels. Archiv f. Psych. u. N. Bd. 33, 1900. — ¹³ *Derselbe*, Experimentelle Untersuchungen über die Anatomie und Physiologie des Sehhügels. Monatschr. f. Psych. u. Neurol. Bd. VII, 1900. — ¹⁴ *Rauber* und *Kopsch*, Lehrbuch der Anatomie. 1920. — ¹⁵ *Inui*, Okayama-Igakui-Zasshi. Jg. 39, Nr. XII, Dez. 1927.