

BEITRÄGE ZUR PHYSIOLOGIE
DES SUBCORTEX BEIM HUNDE
NACH VERSUCHEN MIT DER HÜNDIN „ANGARKA”

AUS DEM PHYSIOLOGISCHEN LABORATORIUM DES STAATS-
INSTITUTS FÜR EXPERIMENTELLE MEDIZIN IN LENINGRAD

VON

S. J. LEBEDINSKAJA und J. S. ROSENTHAL

(MIT 6 TAFELN UND 1 TEXTFIGUR)

VERHANDELINGEN DER KONINKLIJKE AKADEMIE
VAN WETENSCHAPPEN TE AMSTERDAM

AFDEELING NATUURKUNDE

(TWEEDE SECTIE)

DEEL XXXV. No. 1

UITGAVE VAN DE N.V. NOORD-HOLLANDSCHE
UITGEVERS-MAATSCHAPPIJ, AMSTERDAM 1936

A. PHYSIOLOGISCHE BEMERKUNGEN.

Die Versuche, von welchen unten die Rede ist, sind an einer jungen Hündin „Angarka“ von 12 kg Gewicht angestellt worden. Am 11. April 1929 wurde bei diesem Hunde der grösste Teil der rechten Hemisphäre entfernt; nur der sog. Hautrezeptor, welcher bekanntlich beim Hunde von den Gyri coronarius, suprasylvius anterior, ectosylvius anterior und dem Gyrus sylvius anterior gebildet wird, wurde nicht extirpiert. Auch die vorderen Abschnitte des Gyri lateralis und des Gyri sigmoideus wurden dem medialen Hemisphärenrande entlang entfernt. In Abb. 1. sind die verschont gebliebenen Teile schraffiert wiedergegeben.

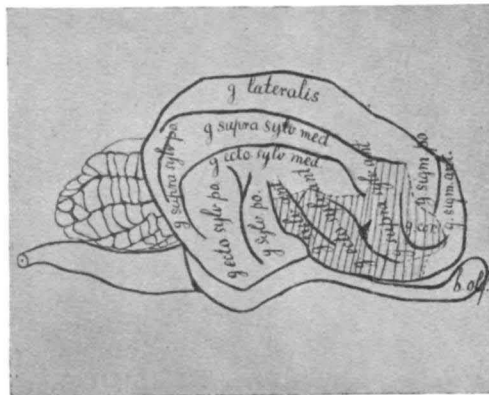


Abb. 1. Schematische Zeichnung der vorgenommenen Läsion der rechten Hemisphäre.

Am 1. November wurde eine Speichelfistel und eine Magen fistel angelegt. Am 10. Februar 1930 wurde schliesslich die ganze linke Hemisphäre extirpiert.

Die Exstirpation der Hemisphären wurde in diesem Falle vorgenommen, um eine vollständige Entfernung des Cortex mit Ausnahme der oben genannten Teile der rechten Rinde zu erreichen. Daher wurde in beiden Fällen das Cornu Ammonis bei der Exstirpation entblösst, und dieses diente dann zur Orientierung bei der Entfernung des Cortex. Es ist nicht ausgeschlossen, dass dabei auch der Thalamus teilweise entblösst wurde.

Angarka starb am 16. Januar 1932. Sie hat somit die letzte Operation 23 Monate und 6 Tage überlebt.

Nach der ersten Hirnoperation erholte sich die Hündin sehr schnell und zeigte sie keinerlei Abweichungen, welche eine besondere Aufmerksamkeit verdienten. Nach der zweiten Gehirnopration befand sich Angarka in einem sehr schweren, hilflosen Zustande. Sie erforderte von dieser Zeit an

eine sorgfältige Pflege während ihres ganzen ferneren Lebens, sowohl was die Reinlichkeit, als auch die Ernährung betrifft. Fast einen Monat nach der Operation wurde die Hündin in einer Art Wiege gehalten; denn sie war zu dieser Zeit nicht imstande, weder zu gehen noch zu stehen; beim Versuch aufzustehen, fiel sie stets. Die Versuche, sich emporzurichten, wurden mit jedem Tage häufiger und kräftiger und führten allmählich zum Erfolge. Angarka begann immer öfter zu stehen; sie bewegte sich aber wenig und ihr Gang war schwankend.

Am 16. III. 1930 wurde die Hündin zum ersten Male für eine Untersuchung ins Laboratoriumszimmer gebracht. Es zeigte sich, dass sie selbst in den Hängeleinen des Gestells, worin die Hunde für die Experimente aufgestellt werden, nicht stehen konnte; sie hing in denselben. Sie war an diesem Tage noch nicht gefüttert worden; trotzdem frass sie kein rohes feingeschabtes Fleisch. Beim Einführen desselben in das Maul wurde das Fleisch hinunter geschluckt; ein Teil desselben fiel aber wegen der schlechten Koordination der Kaubewegungen wieder aus dem Maule heraus. Warme Milch wurde genommen, ein Teil derselben ging aber verloren infolge der ungeschickten Trinkbewegungen. Auf einen Ruf (mit den Lippen schnalzend) von rechts, hebt Angarka das rechte Ohr und dreht sie den Kopf nach der rechten Seite. Durch eine vor die Augen gehaltene elektrische Lampe von 200 Kerzen wurden keinerlei aktive Bewegungen ausgelöst. Als Angarka auf den Boden gestellt wird, geht sie noch ganz schlecht und schwankt sie fortwährend. Es fällt eine deutliche Störung der Koordination der Körperhaltung im Raume, wie auch der Bewegungen ins Auge.

18. III. 1930. Die Lokomotionsbewegungen der Hündin sind ohne Veränderung. Milch trinkt sie nicht, auch wenn man ihr dieselbe vor das Maul hält; sie schluckt aber die Milch hinunter, wenn man ihr mit Zwang das Maul öffnet und die Milch hineingießt. Auf diese Weise hat sie 150 ccm Milch zu sich genommen.

20. III. 1930. Das Gleichgewicht wird noch schlecht innegehalten. Bringt man Angarka ins Gestell, und werden die Beine durch die Hängeleinen geführt, dann fängt sie an, sich zu belecken. An den Hängeleinen hängt sie. Sie hat 150 ccm Milch aus der Schale, die ihr vorgehalten wurde, ausgetrunken. Beim Wegnehmen der Schale leckt sie sich lange und dreht sie sich nach rechts. Auffallend ist die Neigung, den Kopf nach rechts zu drehen.

23. III. 1930. Die Hündin nimmt die vorgehaltene Milch begierig. Beim Wegnehmen der Schale sucht sie nach derselben, leckt sich das Maul, streckt den Kopf und dreht ihn nach rechts. Im übrigen ohne Veränderungen.

24. III. 1930. Im Gestell, in den Hängeleinen steht sie jetzt bedeutend besser; sie hängt nicht mehr, wie früher. Gleich nach der Unterbringung ins Gestell, fängt sie an, sich das Maul zu lecken; beim Ruflaute dreht sie den Kopf um; sie trinkt begierig die vorgehaltene Milch. Wird die Schale

mit der Milch weggenommen, dann streckt sie das Maul nach derselben. Das Fleisch-Zwiebackpulver isst sie gut vom Löffel.

25. III. 1930. Angarka geht besser, aber noch immer in Kreisen nach rechts. Überhaupt steht sie viel fester auf den Beinen; im Gestell hängt sie nicht mehr. 200 ccm Milch mit 3 Esslöffeln Fleisch-Zwiebackpulver trinkt sie aus. Es ist interessant, dass die greifenden Bewegungen fehlen; daher kann Angarka die Milchschale leeren; das Pulver, welches am Boden der Schale zurückgeblieben war, konnte sie dagegen nicht ergreifen. Wurde ihr dieses Pulver mit einem Löffel ins Maul gebracht, dann wurde es verzehrt.

29. III. 1930. Beim Unterbringen ins Gestell leckt Angarka sich das Maul. Sie hat heute befriedigend gefressen, auch das Fleisch-Zwiebackpulver, das in der Milch aufgeweicht war; sie griff aber nach dem Futter erst dann, wenn man ihr Maul mit der Schale berührte.

1. IV. 1930. Beobachtungen an diesem Hunde beim Aufenthalt in der Klinik: Angarka, liegt meistens. Das Erhalten des Gleichgewichts hat sich noch immer nicht vollkommen wiederhergestellt; sie stellt die Vorderbeine weit auseinander; dabei gleiten dieselben öfters aus; sie frisst nur nach hartnäckigem Anbieten, nachdem man mehrere Male das Maul in die Schale mit der Milch hineindrückt. Die Milch trinkt sie aus; das Fleisch-Pulver muss mit dem Löffel dargereicht werden. Die Hündin wird zwei Mal am Tage gefüttert; dabei bekommt sie 400 ccm Milch, 200 g rohes gemahlenes Fleisch, 20 ccm natürlichen Magensaft und einen Esslöffel Lebertran. Das Essen wird erst in der Schale dargereicht. Dann wird sie mit dem Löffel gefüttert; der Rest wird durch die Magenfistel in den Magen eingeführt.

3. IV. 1930. Beim Unterbringen ins Gestell und die Hängeleinen, leckt Angarka sich das Maul. Wird die Schale dem Maule genähert, dann beginnt sie sich das Maul noch mehr zu lecken, und es scheint als ob sie nach dem Futter sucht. In den Hängeleinen hängt sie nicht mehr; sie steht ziemlich stramm.

4. IV. 1930. Die Hündin hat zum ersten Male das Fleisch-Zwiebackpulver, welches im Wasser aufgelöst war, verzehrt; aus der Speichelfistel floss dabei reichlich Speichel. Dem äusseren Anschein nach wird die Hündin stets munterer. Beim Versuch steht sie stramm in den Hängeleinen.

5. IV. 1930. In Gegenwart von Prof. I. P. PAWLOW wurden die Versuche wiederholt. Das dargereichte Fleisch-Zwiebackpulver frass Angarka unter bedeutender Speichelabsonderung gern auf; dagegen wurde die Milch nicht so gern getrunken. Es wurde beschlossen, von diesem Tage an das Futter im Experimental-Raume nur unter den Schlägen des Metro-noms zu verabfolgen. Das Metronom gab 200 Schläge in der Minute.

8. IV. 1930. Ohne Veränderungen. Das Fleisch-Zwiebackpulver wird gern genommen. Die Speichelsekretion ist dabei reichlich und erfolgt in regelmässigen Tropfen.

15. IV. 1930. Das Verhalten ist unverändert. Beim Unterbringen ins

Gestell gähnt Angarka und leckt sie sich lange das Maul ab. Von diesem Tage an wird das Futter auch in der Klinik nur unter den Schlägen des Metronoms dargereicht.

Bei der Ausbildung des bedingten Reflexes auf das Schlagen des Metronoms im Experimentalzimmer zeigte sich, dass man an einem Tage mit Angarka nur 3—4 kombinierte Reizungen mit dem bedingten Erreger, dem Metronom, und dem unbedingten Erreger, der Fütterung, ausführen kann. Bei der ersten kombinierten Reizung frisst Angarka gierig aus der Futterschale, unaufhaltsam während zwei Minuten sich ableckend. Nach Beendigung der Fütterung bewegt sie den Kopf, als ob sie nach dem Futter sucht. Bei der zweiten kombinierten Reizung frisst sie schon ohne Appetit, obwohl jedes Mal nur 25 g Fleisch-Zwiebackpulver gegeben wurde. Bei der 3. und 4. kombinierten Reizung nahm sie kein Futter mehr auf. Man war genötigt sie mit dem Löffel zu füttern, wobei ein Teil des verfütterten Pulvers verweigert wurde. Die Speichelsekretion auf das Pulver war bei der 3. und 4. Fütterung stark vermindert.

17—18. IV. 1930. Die oben beschriebenen Versuche wurden mit denselben Resultaten wiederholt. Am 18. IV. fing der Hund in den Pausen zwischen den Reizungen mit dem Metronom an zu schlafen.

19. IV. 1930. Versuch mit dem Metronom; frisst schon bei der ersten kombinierten Reizung schlecht. Dies ist ganz ungewöhnlich für Angarka. Bei näherer Untersuchung erwies sich die Nase und die Zunge sehr warm. Der Hund zittert und ist schläfrig. Temperatur im Rectum — 38° C. Angarka wurde in einen Korb mit einer Wärmeflasche gelegt.

22. IV. 1930. Mit dem Metronom werden vier kombinierte Reizungen ausgeführt. Jedes Mal frisst Angarka das dargereichte Fleisch-Zwiebackpulver, wobei reichlich Speichel abgesondert wird. Im allgemeinen erscheint der Hund jetzt vollkommen munter.

25. IV. 1930. Zwei Mal wurde die Wirkung des Metronoms mit 200 Schlägen geprüft; das Futter wurde dabei kein einziges Mal selbständig genommen. Man war genötigt, das Pulver mit einem Löffel mit Zwang ins Maul einzuführen. Bei der zweiten Fütterung wurde das Pulver zum Teile aus dem Maul gestossen. Zwischen den Fütterungen trat Schlaf ein.

28. IV. 1930. Angarka wird im Gestell untersucht; frisst nicht. Krämpfe in den Kaumuskeln. Sie ist schlaff und mager geworden. Gewicht 10.2 kg. Daher wird beschlossen, Angarka vorläufig in Ruhe zu lassen, um ihr Gewicht zu heben. Von nun an bekommt Angarka täglich 300—400 ccm Milch, 100 g fein gemahlene Fleisch, 1 Ei, 20 ccm Lebertran und 20 ccm Magensaft. Diese Nahrung wird zweimal am Tage in den Magen eingeführt.

9. VI. 1930. Die Hündin wird im Gestell untersucht, wobei fünf kombinierte Reizungen mit dem Metronom (200) und der Fütterung ausgeführt wurden. Im Gestell hängt Angarka meistens. Das dargereichte Futter nimmt sie gierig auf. Nach Beendigung der Fütterung leckt sie sich jedes Mal das Maul ab und sucht nach der Futterschale. Die Fütterung unter den Schlägen des Metronoms dauerte jedes Mal 1½ Minuten.

11. VI. 1930. Beim Unterbringen ins Gestell beginnt Angarka sich jedes Mal zu belecken. In den Pausen zwischen den Reizungen mit dem Metronom tritt eine neue Erscheinung auf. Der Hund winselt, leckt sich das Maul und sucht nach dem Futter.

13. VI. 1930. Vor dem Versuche wird Angarka gefüttert; dannach wird die Hautempfindlichkeit untersucht. Das Kitzeln der Haut an der rechten Seite ruft einen kurzen Kratzreflex und eine Bewegung des Kopfes nach der gereizten Stelle hervor. Ein längeres Kitzeln derselben Stelle ruft ein Lecken und Bewegungen der Kiefer hervor; diese letzteren sind wohl kaum an dem Fressakt beteiligt; denn sie haben einen gezwungenen Charakter. Das Ablecken und die leichten Kaubewegungen können in starke Kaubewegungen mit Zähneknirschen übergehen. Diese Reaktion wurde auch früher beobachtet, und zwar beim Anziehen des Halsbandes, das einen Druck auf den Hals ausübte. Wenn man das Halsband abnahm, hörten diese Bewegungen auf.

Der Kratzreflex tritt auf, auch wenn man den Hals an der rechten Seite kitzelt. Beim Kitzeln des rechten Ohres beobachtet man eine Bewegung mit dem Kopfe nach rechts, und ein Schütteln mit den Ohren. Beim Kitzeln des Körpers und des Halses an der linken Seite tritt keine Reaktion auf. Beim Kitzeln des linken Ohres treten Bewegungen desselben auf. In Ruhe gelassen, steht Angarka auf der Diele schwankend, mit tief geneigtem Kopfe; die Vorderbeine sind mehr oder weniger ausgestreckt, die Hinterbeine mehr an den Körper herangezogen. Das Gleichgewicht wird dadurch beim Gleiten erhalten, dass der Hund die Vorderbeine aus einander spreizt. Wenn Angarka aus irgend einem Grunde aus dem Gleichgewicht kommt, z.B. durch Stolpern, dann fängt sie sogleich an, in Kreisen nach rechts unaufhaltsam an einer Stelle zu laufen; dies konnte eine halbe Stunde und länger dauern. Auf die linke Seite gelegt, bleibt sie ruhig liegen; es gelingt nicht, sie auf die rechte Seite zu legen. Ähnliche Zwangsbewegungen kann man hervorrufen, wenn man ihren Hals nach links dreht; das Drehen des Halses nach rechts bleibt ohne Effekt.

In gewöhnlicher Lage ist der Kopf und der Körper der Hündin immer etwas nach rechts gebogen, sodass der Körper des Tieres einen Bogen darstellt, der mit seiner konvexen Seite nach links gerichtet ist. In der Klinik liegt Angarka gewöhnlich auf die linke Seite.

21. VI. 1930. Versuche im Gestell. Ausser dem Metronom (200 Schläge) wurde als bedingter Erreger eine taktile Reizung der linken Hüfte, die aber keine Bewegungsreaktion hervorrief, angewandt. Die Fresslust ist befriedigend.

26. VI. 1930. Die taktile Reizung der linken Seite rief auch dieses Mal keine Bewegungsreaktion hervor. Angarka frisst gut. Infolge des Ausbleibens der Orientierungsreaktion auf taktile Reizung wurde von der Bildung des bedingten Reflexes auf diesen Reiz abgesehen.

3. VII. 1930. Angarka wird im Zimmer freigelassen. Sie läuft in Kreisen nach rechts, auffallend die Vorderbeine hebend und auswerfend. Beim

Kitzeln der Haut der rechten und linken Seite tritt ein Kratzreflex auf, der mittels der entsprechenden Hinterbeine ausgeführt wird; es zeigt sich somit, dass der Kratzreflex auch links ausgelöst werden kann. Beim Kitzeln des rechten und des linken Ohres schüttelt sie mit denselben. Beim Rufen (Schnalzlaut mit den Lippen) wendet sie immer den Kopf nach rechts, unabhängig davon, woher der Laut kommt. Bei starkem Lärm (Schlagen mit einem Holzstiel gegen eine Pfanne) wendet sie auch den Kopf, aber auch nur nach rechts, unabhängig davon, aus welcher Richtung der Schall kommt. Es ist bemerkenswert, dass die Bewegungsreaktion in diesem Falle schwächer ist als beim Zungenschnalzen.

Wenn man das Fütterungsfleisch der Nase Angarkas nähert und hin und her bewegt, so ist keine Bewegungsreaktion wahrzunehmen. Das Fleisch wird aber verzehrt, wenn man es ihr ins Maul oder hinter die Wange legt. Wurde ihrer Nase eine Flasche mit Ammoniak genähert, dann sprang sie schnell auf, wobei sie lange nieste und sich schüttelte. Fleisch mit Chinin bestreut und in den Mund gebracht, frass sie mit Appetit. Dies wurde dreimal wiederholt. Hielt man Angarka in den Händen, dann wurden zuweilen mit den Hinterbeinen Bewegungen gemacht, welche Schwimmbewegungen ähnelten.

Wurde die Hündin beim Gehen zurückgehalten, dann fing sie an zu bellen und zu heulen, wobei der Kopf in der Höhe gehoben wurde. Anders wurden keine besondere Erscheinungen bei Angarka beobachtet. Ein bedingter Fressreflex auf die Schläge des Metronoms konnte nicht gebildet werden.

Beobachtungen am Tage und in der Nacht über das Wachsein und den Schlaf wurden gleichzeitig bei Angarka und einem normalen Hunde angestellt.

Am 8. II. 1931 und am 22. II. 1931, verbringt der normale Hund in ruhiger Umgebung (in der Klinik des Laboratoriums) den grössten Teil der Zeit im Schlafe, während bei Angarka eine gleichmässige Verteilung im Laufe des Tages und der Nacht zwischen Schlaf und Wachen ins Auge fällt.

Über die Wärmeregulierung gibt ein Versuch vom 27. II. 1931 Aufschluss. Beim Aufenthalt in der Klinik wurde im Rectum eine Temperatur von 39.1°C gemessen; nach zwei Stunden Aufenthalt im Freien bei -10°C , betrug die Temperatur im Rectum 39.6°C .

Am 14. IX. 1931 hatte Angarka einen Erregungsanfall von 1—2 Minuten ohne Krämpfe. Derselbe fing mit einem unnatürlich lauten Bellen, (das auch unsere Aufmerksamkeit erregte) an und ging dann in ein heftiges Laufen über. Die Hündin sprang durch das Zimmer, gegen die Wände, fiel dabei auf den Boden, sprang aber schnell wieder auf. Dabei lief sie nicht nur nach rechts, sondern auch in gerader Richtung.

Am 3. X. 1931 wurde noch einmal ein Erregungsanfall beobachtet. Angarka bellte durchdringend und unaufhörlich, lief und drehte sich in Kreisen herum. Sie wurde aber schnell durch Streicheln beruhigt.

5. X. 1931. Angarka wurde im Klinikzimmer während einer Stunde

beobachtet. Sie lief im Zimmer umher, legte sich aufrichtend zuweilen die Vorderbeine gegen die Wand und das Gitter des Fensters, setzte oder legte sich aber kein einziges Mal hin. Im Laufe dieser ganzen Stunde war sie nur dreimal in der Ecke des Zimmers 1—2 Minuten stehen geblieben.

11. X. 1931. Die Beobachtungen im Laufe einer Stunde im Klinikzimmer ergaben dasselbe, nur lief Angarka diesmal nicht nur nach rechts, sondern auch in anderen Richtungen.

Am 15. X. 1931 wurde wieder ein kurzer Erregungsanfall beobachtet. Angarka sprang plötzlich auf, führte Kratzbewegungen mit dem rechten Hinterbeine aus, wobei sie fiel aber sich gleich wieder aufrichtete; sie hob dann das rechte Hinterbein wie zum Kratzen, fiel wieder über Kopf auf die Seite, stand auf und fiel wieder. Dies dauerte 40 Sekunden. Nach einer Minute wurde sie ganz ruhig und lief normal im Zimmer umher.

18. X. 1931 wurde Angarka abermals eine Stunde beobachtet. Das Verhalten war wie am 11. X. 1931.

24. X. 1931. Angarka geht sowohl im Kreise wie in gerader Linie.

29. X. 1931. Es wiederholt sich ein dem schon beschriebenen ähnlicher Anfall. Bei unseren Bemühungen, Angarka durch Streicheln zu beruhigen, was uns früher auch gelang, versuchte sie, sich zu befreien, indem sie mit Vorder- und Hinterbeinen starke Bewegungen ausführte. Danach lief sie noch während 5 Minuten herum und warf sich gegen die Wände. Die Bewegungen hatten dabei einen ausgesprochenen spastischen Charakter mit Herauswerfen der Vorderbeine.

31. X. 1931. Angarka ist ganz munter, läuft energisch herum, meist in Kreisen nach rechts, zuweilen aber in gerader Richtung aus einer Ecke in die andere. Hiermit haben wir die Versuche mit Angarka abgeschlossen.

Am 16. I. 1932 ging Angarka ein, bei zunehmender Schwäche, Krämpfe und Wunden wurden nicht beobachtet. Die anatomische Untersuchung des Gehirns von Angarka ist ausgeführt von Professor WINKLER.

Nachbetrachtungen und Schlussfolgerungen.

Wie aus der histologischen Untersuchung ersichtlich ist, waren von Angarkas Gehirn folgende Abschnitte zurückgeblieben: 1⁰. vom Telencephalon — rechts das teilweise beschädigte Rhinencephalon; 2⁰. vom Diencephalon — Epithalamus und Hypothalamus; 3⁰. vom Mesencephalon — ein Teil der Corpora quadrigemina; 4⁰. vom Metencephalon — das Pons Varolii; 5⁰. das Myelencephalon war vollständig intakt geblieben.

In der angeführten Tabelle I findet man eine Vergleichung der anatomischen Befunde an den grosshirnlosen Hunden, welche von GOLTZ, ZELYONI, RADEMAKER und uns operiert waren. Die histologischen Daten über das Gehirn des Hundes von GOLTZ sind der Arbeit von HOLMES entnommen. Die Gehirne der übrigen Hunde sind von Prof. WINKLER untersucht, nach dessen Angaben die Tabelle I auch zusammengestellt ist.

Wie aus der angeführten Tabelle zu sehen ist, stellt Angarka einen

TABELLE I.

Gehirnteil nach histologischen Untersuchungen beschädigte (-) und unbeschädigte (+)	Die Hunde, operiert von:							
	GOLTZ		ZELYONI		RADEMAKER („Miesel“)		ROSENTHAL („Angarka“)	
	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.
Hemisphären	-	-	-	-	-	-	-	-
Corpus callosum, Commis. anter.	-	-	-	-	-	-	-	-
Fornix cerebri	-	-	-	-	+	+	-	-
Fimbria fornicis	-	-	-	-	+	+	-	-
Cornu Ammonis	-	-	-	-	+	-	-	-
Ventriculi lateralis	-	-	?	?	-	-	-	-
Ganglion LUYS-EDINGER	?	?	+	+	+	+	-	+?
Lobus piriformis	-	-	+	+	+	+	-	?
Bulbus olfactorius	-	-	-	-	-	-	-	+
Tractus olfactorius	-	-	-	-	-	?	-	+
Trigonum olfactor.	-	-	+	?	+	+	-	+
Thalamus opticus	-	-	-	-	Nucl. anter.		-	N. ant. +
VICQ D'AZYR'sches Bündel	-	-	?	?	+	+	-	+
Nucleus caudatus	-	-	?	?	+	+	?	-
Nucleus lentiformis	-	-	?	?	+	+	+	-
Putamen	?	?	?	?	+	+	-	-
Capsula interna	?	?	-	-	+	+	-	-
Globus pallidus.	-	-	+	+	+	+	+	-
N. Lyis	?	?	+	+	+	+	+	-
Bündel H _I	+	+	?	?	+	+	+	-
Bündel H _{II}	-	-	+	+	+	+	+	-
Feld	?	?	?	?	+	+	+	-
Ventriculus tertius	-	-	+	+	+	+	+	+
Tuber cinereum	-	-	+	+	+	+	+	+
Corpora mamillaria	-	-	?	?	+	+	-	-
Glandula pinealis	?	?	?	?	?	?	+	+
Infundibulum	+	+	+	+	+	+	+	+
Hypophysis	?	?	+	+	+	+	+	+

TABELLE I (Fortsetzung).

Gehirnteil nach histologischen Untersuchungen beschädigte (-) und unbeschädigte (+)	Die Hunde, operiert von:							
	GOLTZ		ZELYON		RADEMAKER („Miesel“)		ROSENTHAL („Angarka“)	
	L.	R.	L.	R.	L.	R.	L.	R.
Tractus opticus.	-	+	+	+	+	+	+	+
N. geniculatus lateralis . . .	-	?	?	?	?	?	?	?
N. „ medialis	-	-	?	?	?	?	?	?
Hypothalamus	?	?						
Ganglion habenule	-							
Pulvinars.	-	-						
Corpora quadrogen. anter. . .	-	?					+	+
„ „ poster.	-	?					+	+
Aqueductus Sylvii (graue subst.)	-	-					+	+
Cerebellum	+	+						
Pyramiden	-	-					-	-
Pous Varolii	-	-					+	+
Medulla oblongata, ventr. quartus substantia nigra	+	+					+	+

besonderen Fall dar, wobei bei einem Hunde ausserordentlich umfangreiche Zerstörungen des Gehirns vorlagen und der nichtdestoweniger während 23 Monaten am Leben erhalten werden konnte. Angarka kann bis zu einem gewissen Grade als ein hypothalamischer Hund angesehen werden. Die bei der Operation angebrachten Gehirnzerstörungen wurden durch die Narben, den Druck des stark erweiterten Seitenventrikel noch weiter befördert.

Der schwere Zustand des Hundes während der 1½ Monate nach der zweiten Operation weist auf eine bedeutende Läsion des Gehirns hin. Die Zerstörung des Gehirns durch die Narben und die starke Erweiterung der Seitenventrikel gingen allem Anschein nach sehr langsam vor sich, was dem Organismus auch die Möglichkeit gab, die ausfallenden Funktionen zu kompensieren, natürlich in bestimmten Grenzen.

Daher war Angarka bis zum Ende des Lebens im befriedigenden Zustande, sowohl hinsichtlich der motorischen Funktionen, als auch des Stoffwechsels (s. Tabelle II) und auch der Wärmeregulierung. Daraus kann man schliessen, dass für die letzten zwei Funktionen der Hypothalamus mit seinen Zentren ausreicht. Die motorischen Funktionen wurden

TABELLE II.

Gewicht der Hündin Angarka 12. X. 1929—14. I. 1932.

Datum	Gewicht in kg.	Datum	Gewicht in kg.	Datum	Gewicht in kg.	Datum	Gewicht in kg.
1929		1930		1931		1931	
12. X	14.2	28. V	10.7	7. I	12.5	7. VIII	13
21. X	14.2	7. VI	10.0	14. I	12.4	21. VIII	11.1
31. X	14.1	14. VI	10.1	21. I	12.6	28. VIII	12.2
31. XI	14	21. VI	10.8	28. I	12.5	7. IX	12.4
9. XII	13.6	28. VI	11.2	7. II	12.5	14. IX	12.4
14. XII	13.3	7. VII	11.6	14. II	12.3	21. IX	13.3
24. XII	13.5	14. VII	12.1	21. II	12.5	28. IX	13
30. XII	13.7	21. VII	12.4	28. II	12.4	7. X	13.1
		28. VII	12.6	7. III	13	14. X	13.2
1930		7. VIII	12.6	14. III	13.5	21. X	12.3
7. I	13.7	14. VIII	12.5	21. III	13.9	28. X	12.3
14. I	14.2	21. VIII	12.8	28. III	14	7. XI	12.7
21. I	13.7	28. VIII	13	7. IV	13.4	14. XI	12.9
30. I	14.4	4. IX	13	14. IV	12.7	21. XI	13
7. II	14.4	12. IX	13.1	21. IV	12.5	28. XI	13.2
28. II	11.8	7. X	11.9	28. IV	12.2	7. XII	13.5
7. III	12	14. X	11.2	7. V	12	14. XII	13.5
14. III	11	21. X	11.2	14. V	12	20. XII	13.5
21. III	11	28. X	11.5	28. V	11.9	28. XII	13
28. III	11	7. XI	11.5	7. VI	12.5		
7. IV	11.2	14. XI	11.7	14. VI	12.9	1932	
14. IV	11.5	21. XI	12	21. VI	12.4	7. I	13.2
21. IV	11.5	28. XI	12.4	28. VI	12.6	14. I	12.9
28. IV	10.3	7. XII	12.7	7. VII	12.5		
7. V	10.8	14. XII	12.5	14. VII	13.2		
14. V	10.5	21. XII	12.3	21. VII	13.3		
21. V	10.5	28. XII	12.3	28. VII	13.6		

reguliert durch den Hypothalamus; wie darauf schon HINSEY, RANSON und NATTEN hingewiesen haben, und möglicherweise durch den an der linken Seite erhaltenen Globus pallidus.

Die Manegebewegungen nach rechts wurden mit der Zeit schwächer und der Hund konnte zuweilen auch geradeaus und nach links laufen. Der unbedingte Orientierungsreflex auf starke Geräusche und Laute war erhalten geblieben. Angarka schlief weniger als normale Hunde, wahrscheinlich infolge der Reizungen, welche durch die Narben verursacht wurden. Die starke Abnahme des Geschmacksinnes ist bei solch einer grossen Gehirnzerstörung begreiflich. Das Abweichen der physiologischen Beobachtungen von den histologischen Befunden hinsichtlich des Geschmacksinnes könnte man erklären durch die ausserordentlich komplizierten und vielfältigen Verbindungen des Rhinencephalons mit den anderen Gehirnteilen, mit deren Zerstörung das Ausfallen der Funktionen des zurückgebliebenen Rhinencephalons auftreten konnte; wie erwähnt, hatte dasselbe aber auch primär gelitten.

Es ist bemerkenswert, dass von den Grosshirnwindungen, welche bei der Operation intakt gelassen waren, nur der Gyrus coronarius seine Struktur mehr oder weniger behalten hatte; es war nur die 4. Schicht verschwunden. Dies ist wahrscheinlich durch den nahen Zusammenhang mit dem erhaltenen Rhinencephalon zu erklären. Die Veränderungen in der Struktur des Kleinhirns bestätigen noch einmal die jetzt gut bekannte Tatsache, dass die Entfernung des Cortex zur Atrophie des Kleinhirns führt.

Es verdient einer besonderen Erwähnung, dass wir während der 23 Monate des Lebens von Angarka kein einziges Mal typische epileptische Anfälle beobachtet haben, trotz der starken Narbenbildung an den Extirpationsstellen. Dies glauben wir auf das Fehlen des Corpus striatum und des Thalamus opticus zurückführen zu müssen.

Was die bedingte reflektorische Tätigkeit anbetrifft, ist es uns trotz unserer zahlreichen Versuche nicht gelungen, einen bedingten Speichelreflex auf das Metronom zu bilden. Beim Hineinbringen des Hundes in das Gestell mit den Hängeleinen beobachteten wir im Laufe der ersten vier Monate nach der zweiten Operation immer wieder, dass sich der Hund das Maul ableckte und mit dem Kopfe Bewegungen ausführte, welche man als suchende charakterisieren könnte. Ob dies ein bedingter Reflex auf eine komplexe Hautreizung durch unsere Hände und die Hängeleine, oder ob es ein unbedingter Reflex war, ist schwer kategorisch zu entscheiden. Wahrscheinlicher scheint uns das letztere, da doch die Corona radiata durchschnitten war. Die „suchenden“ Bewegungen wurden auch von ROTHMANN bei seinem grosshirnlosen Hunde beobachtet, wenn er hungrig war. Die Versuche mit unserer Hündin haben wir ebenfalls im Hungerzustande angestellt.

Zum Schlusse möchten wir noch einige kleine Bemerkungen machen. Die Behauptung LANGHTON's, dass für die Koordination der Bewegungen bei Kaninchen, Katzen und Hunden $\frac{2}{3}$ des kaudalen Abschnittes des Thala-

mus opticus notwendig sind, kann durch unsere Versuche mit Angarka nicht bestätigt werden; denn bei der Intaktheit des einen vorderen Kernes im Thalamus opticus zeigte Angarka eine verhältnismässig gute Koordination der Bewegungen. Aus denselben Gründen können wir die Meinung einiger Autoren, wie ROWE STUART, nicht teilen, dass sich nämlich ein Schlafzentrum im Thalamus befinden soll. Unsere Hündin schlief etwas weniger, als normale Hunde, was aber viel wahrscheinlicher auf die reizende Wirkung der Narben, welche an den Exstirpationsstellen entstanden waren, zurückgeführt werden kann. Die Ansicht THIELE's, dass die Laufbewegungen eine Funktion der Basalzentren des hinteren Abschnittes des Thalamus und des mittleren Teiles des Mesencephalons sind, stimmt mehr mit unseren Erfahrungen überein, obwohl wir bezweifeln, dass der Thalamus sich daran beteiligt.

Die Schlussfolgerungen MELLA's, dass der Nucleus Luys das Zentrum für die automatischen Lokomotionsbewegungen der Vorder- und Hinterextremitäten ist, scheint uns sehr wahrscheinlich. Angarka, bei der der linke Nucleus Luys erhalten geblieben war, nimmt eine Mittelstellung zwischen den Hunden RADEMAKER's: „Vos“ (bei dem der Nucleus Luys an beiden Seiten zerstört war) und „Miesel“ (bei dem der Nucleus Luys an beiden Seiten erhalten war) ein. Auch gilt dasselbe betreffs der Bewegungsstörungen, und schliesslich nimmt unser Hund hinsichtlich des Fressaktes eine Mittelstellung zwischen den Hunden RADEMAKER's „Vos“ und „Miesel“ ein. „Vos“ musste gefüttert werden, während „Miesel“ in dieser Hinsicht eine bestimmte Selbständigkeit zeigte und das Futter selbständig aufsuchte. Bei Angarka wurden nur schwache und unbestimmte „suchende“ Bewegungen wahrgenommen. Das Futter musste dem Maule genähert werden, damit sie es nahm. Anatomisch nimmt Angarka wiederum eine Mittelstellung zwischen diesen letzten Hunden RADEMAKER's ein. Bei „Vos“ war das Ganglion LUYS-EDINGER beiderseits zerstört, bei „Miesel“ war es dagegen an beiden Seiten zurückgeblieben. Schliesslich möchten wir bemerken, dass wir bei vier zu verschiedenen Zeiten von uns operierten Hunden ohne Grosshirn, welche eine längere Zeit gelebt haben (der eine lebt noch bis jetzt) beim Hungern schnelle Laufbewegungen, Springen mit den Vorderpfoten gegen die Wände, besonders gegen die Tür, Heulen und Bewegungen des Kopfes nach verschiedenen Seiten beobachten konnten, während die Schale mit dem Futter, welche sich im kleinen Zimmer befand, in welchem der Hund gehalten ward, nicht gefunden wurde. Dies weist darauf hin, wie vorsichtig man bei der Beurteilung des Verhaltens der hemisphärenlosen Hunde sein muss.

LITERATUR.

1. GOLTZ, F., Pfl. Arch. **51**, 570, 1892.
 2. HINSEY, J. C., RANSON, S. W. and MCNATTEN, R. F., Arch. Neurol. and Psych. **23**, 1, 1930.
 3. HOLMES, G. M., Journ. Physiol. **27**, 1, 1901.
 4. LANGHTON, N. B., Amer. Journ. Physiol. **70**, 358, 1924; **85**, 78, 1928.
 5. LEBEDINSKAJA, S. J. und ROSENTHAL, J. S., Der Vortrag in der Biolog. Gesellschaft in Leningrad 15. VI. 1931.
 6. MELLA, H., Arch. Neurol. and Psych. **10**, 141, 1923.
 7. RADEMAKER, G. G. J., Das Stehne. Julius Springer, Berlin 1931.
 8. ROTHMANN, M., Neurol. Centrbl. **28**, 1045, 1909.
 9. ROWE STUART, N., Brain, **58**, 21, 1935.
 10. THIELE, F. H., Journ. Physiol. **32**, 358, 1905.
 11. WINKLER, Opera Omnia.
 12. ZELYONI, G. P., C. z. Soc. Biol. Paris, Jg. 65, **1**, 707, 1913.
-

B. ANATOMISCHE BEMERKUNGEN.

In Juni 1933 wurden aus Leningrad 10 Stücke der operierten Hündin Angarka, sowie 10 analoge Stücke eines zur Kontrolle dienenden Hundes nach Utrecht gesandt.

Die zehn Stücke der operierten Hündin sieht man in der Abbildung 2, worauf ich bald zurückkomme.

Die Operation, die von Dr. ROSENTHAL und Dr. LEBEDINSKAJA entworfen und ausgeführt wurde und die, was die rechte Seite betrifft, in Abbildung 1 abgebildet ist, kann ich am besten darstellen, wenn ich sie in einer Photographie der zehn Stücke des normalen Hundes zeichne. (Abbildung 3).

Die geplante Operation der rechten Hemisphäre wird durch die Linie *a* angegeben, die der linken durch die Linie *b*.

Die Linie *a* (Abb. 3.) umgrenzt in den vier nach vorn gelegenen Stücken den Gyrus lateralis und die beiden Gyri sigmoidei. Im vierten Stück durchschneidet sie das Corpus callosum und im fünften Stück daneben die dorsale Ammonsformation mit der dorsalen Fimbria fornicis. Weiter biegt, im 5. Stück, die Linie *a* lateralwärts, umzieht den Nucleus caudatus, verschont ihn und durchtrennt, basalwärts biegend, die Corona radiata zum Hirnstiel vollkommen; dann passiert sie den Nucleus lentiformis, dessen Putamen ebenso wie die beiden Aussenglieder des Globus pallidus, entfernt sind. Im sechsten Stück lässt der Schnitt den ventralen Teil des Ammonshornes mit der damit verbundenen Fimbria fornicis unberührt, und erreicht die Hirnbasis knapp lateral vom Tractus opticus. Man sieht wie im 7. Stück ein kleines ventrales Stückchen der basalen Hemisphäre zurückgeblieben ist und im 8. Stück ist der okzipitale Teil der Hemisphäre ganz entfernt.

Für die Abtragung der linken Hemisphäre gilt die Linie *b* (Abb. 3.). Sie verläuft, in den zwei ersten Stücken an dem medialen Hemisphärenrande entlang, durchschneidet im 3. und 4. Stück den Balken und im 4. neben dem Corpus callosum, die dorsale Ammonshorn- und die darunterliegende Fornixformation. Im 6. Stück wendet sich auch die Linie *b* seitwärts, verschont den Nucleus caudatus und durchschneidet die Corona radiata etwas mehr frontalwärts, wie es die Linie *a* an der rechten Seite tut. Auch die Linie *b* durchschneidet, beim Basalwärtsgehen das Putamen des Nucleus lentiformis oberflächlich. Der Globus pallidus wird aber gar nicht lädiert. Weiter bleibt im 7. Stück der Tractus opticus und ein ventrales Stück des Ammonshornes mit der Fimbria fornicis verschont. Dieses Gebilde ist an der linken Seite besser erhalten als an der rechten.

Vergleicht man jetzt die hier beschriebene Abbildung 3, mit der schon genannten Abbildung 2, auf welcher die zehn Gehirnstücke des Gehirns

S. J. LEBEDINSKAJA UND J. S. ROSENTHAL: BEITRÄGE ZUR
PHYSIOLOGIE DES SUBCORTEX BEIM HUNDE.

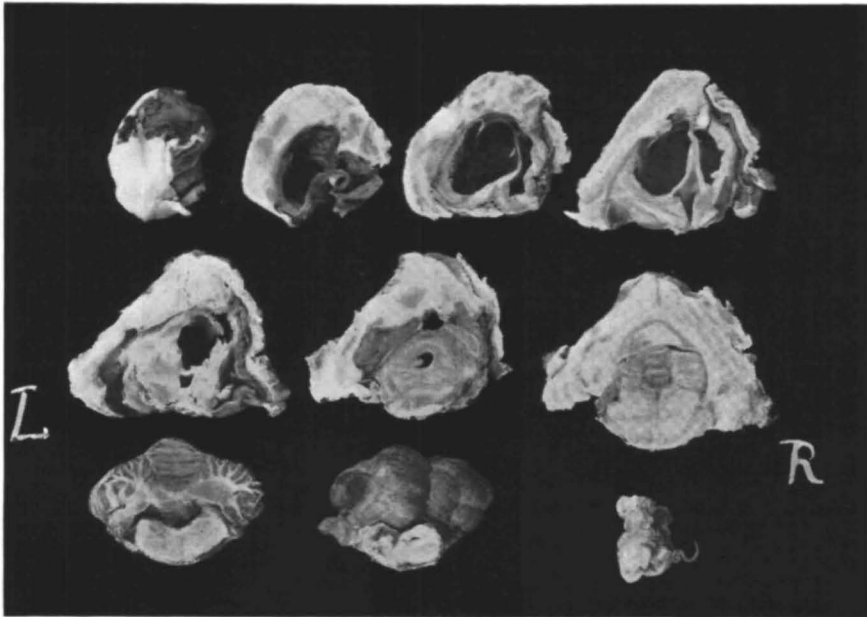


Abb. 2. Photo der zeh'n Stücken des Controle-hundes. Darin sind schematisch die Operationen gezeichnet. Die linke, total extirpirte, Haemisphaere ist punctirt. Die rechte, partiell extirpiert, ist gestrichelt.

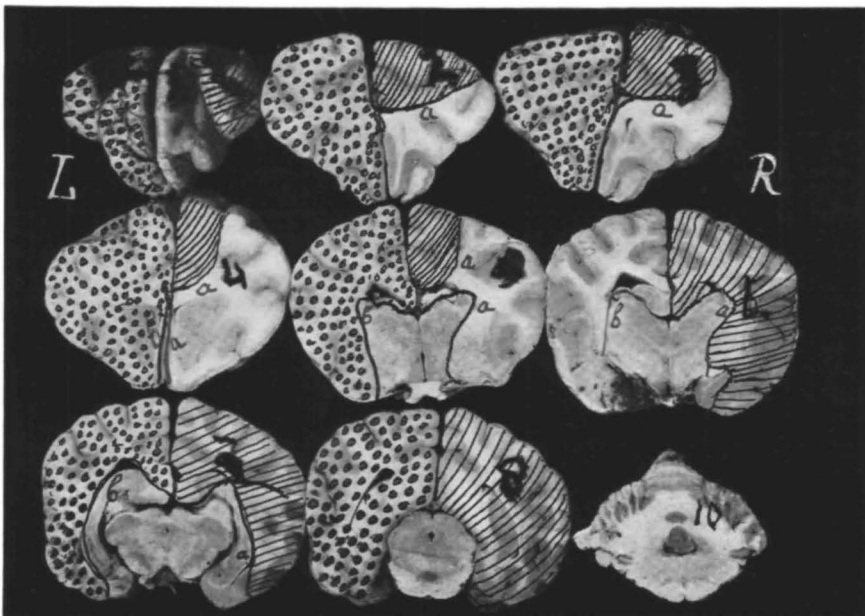


Abb. 3. Photo der zeh'n Stücken durch das Gehirn der Hündin Angarka.

der Hündin Angarka abgebildet sind, dann fällt bereits dem blossen Auge auf, wie stark die Atrophie dieses Gehirns ist.

Das Gehirn ist von einer straffen, mitunter bis 9 mm dicken Hülle umgeben. Diese Hülle ist eine bindegewebige, verwickelte Membran, grössenteils von der Arachnoidea gebildet. Eine hier sekundär nach der Operation entstandene Arachnoitis hat diese Membran zum Vorschein gerufen, und durch sie ist das restierende Nervengewebe geschützt worden. Ich werde sie in der Folge die „Entzündungsmembran“ nennen. Sie ist am stärksten dort, wo die Zerstörung des Nervensystemes am stärksten war, und sie lässt Zweifel aufkommen an der heutigen, in der Klinik eine grosse Rolle spielenden Krankheit, die man „*primäre Arachnoiditis*“ zu nennen pflegt. Hier ist diese Membran jedenfalls sekundär, neu entstanden, hauptsächlich von der Arachnoidea gebildet, obwohl die Teilnahme der andern Hirnmembranen m.E. keineswegs ausgeschlossen ist.

An verschiedenen Stellen dieser Hülle sieht man, mit dem blossen Auge, graue Flecke, die sich bei der mikroskopischen Untersuchung zweifelsohne als neugebildete Nervensubstanz erweisen und meistens von dem Rest des Gehirnes in die Entzündungs-Neubildung hineingewachsen sind. Vielleicht auch sind hier Stücke der Nervensubstanz liegen geblieben und haben sie sich wie Impfungen von Nervensubstanz im Bindegewebe weiter entwickelt, wie dies von NAGEOTTE gezeigt wurde.

Wie interessant dies auch sein möge, gehe ich doch auf diese neugebildeten Nerventeilchen nicht weiter ein, sondern stelle nur ihre Anwesenheit in der neugebildeten Membran fest. Diese Membran ist, wie gesagt, am stärksten über der linken Hemisphäre; über den intakt gelassenen Windungen der rechten Hemisphäre ist sie um vieles dünner. Ja, an einer Stelle fehlt sie sogar; sie ist nicht mit dem Nervensysteme verwachsen. Dort liegen die atrophischen Windungen frei zutage.

Diese Atrophie ist aber sehr begreiflich. Es sind von diesen frontalen Windungen alle „*Projektionsfasern*“ mit der Corona radiata durchschnitten worden. Wie wir von NISSL gelernt haben, gehen daher *alle Zellen in den unteren zwei Zellschichten des Cortex cerebri zugrunde*. Aber es sind hier auch durch die Entfernung des okzipitalen Hemisphärenteiles und durch die Durchschneidung des Balkens nahezu alle Assoziationsfasern der verschonten Windungen durchschnitten worden. Daher sind auch *alle Zellen in den oberen Cortexschichten verschwunden* und sind auch die Windungen zellenlos.

Aber dies hat noch eine andere Folge. Die Assoziationsfasern treten in der Lamina fibrillaris principalis an der äusseren Seite der beiden unteren Zellschichten in den Cortex ein und verzweigen sich von dort in den oberen kortikalen Zellschichten. Das Zugrundegehen dieser Assoziationsfasern hat eine merkwürdige Folge. Weil die Formelhärtung keine vollkommene ist, wird das lockere Gewebe der faserlosen Lamina principalis schrumpfen, wodurch es leicht zu einer Spaltung der Länge nach kommen kann. Man findet diese Längsspaltungen der Windungen, an der Stelle, wo

die Lamina principalis gefunden wird, und sie sind schon mit dem blossen Auge zu sehen. Diese Spaltungen sind ebenso gewiss ein Zeichen der sekundären Degeneration der Windungen wie der Totalverlust ihrer Zellen ein Zeichen dafür ist.

Fügt man jetzt mit einem Faden die Hirnstücke zusammen, so sieht man, wenn man das Gehirn von der dorsalen Seite betrachtet, nicht viel anderes, wie die Entzündungs-Neubildung. (Abbildung 5). Auch von der linken lateralen Seite gesehen, fällt nur diese Membran auf. Wenn man das Gehirn Angarka's von unten betrachtet, bemerkt man die Nerven VI und III und, obwohl weniger deutlich, das Chiasma opticum. (Abbildung 4). Dann bemerkt man aber auch, dass die Windungen der rechten Seite entweder von keiner oder von einer viel dünneren Membran bedeckt sind.

Ehe ich aber jetzt zu der Beschreibung der mikroskopischen Präparate übergehe, wiederhole ich hier die Beschreibung der Abb. 1, wie die ihr zugrunde liegende Operation ausgeführt worden ist. Man hat versucht, den sog. Hautrezeptor im Cortex der Hündin stehen zu lassen. Daher hat man zuerst, vom Sulcus Sylvii ausgehend, das okzipitale Groszehirn entfernt. Dann hat man mit einem scharfen Löffel den Gyrus lateralis anterior und die beiden Gyri sigmoidei weggeköpft. So blieb ein Stück stehen, welches die folgenden Gyri umfasst: Gyrus coronarius, Gyrus suprasylvius anterior, Gyrus ectosylvius anterior und Gyrus sylvii anterior.

Bei der mikroskopischen Untersuchung habe ich aus technischen Rücksichten nicht das ganze Gehirn von Angarka eingebettet. Die verbundenen Stücke 1 + 3, 4 + 5, 6 + 7 und 8 + 9, sind zusammen eingebettet, und es wurden also vier Blöcke in Zelloidin eingeschlossen. Das zehnte Stück war so sehr beschädigt, dass eine serielle Bearbeitung nicht lohnend war.

Die Serie hat daher einen Schnittverlust zwischen 3 und 4, zwischen 5 und 6, und zwischen dem siebenten und achten Stück. Diese Serie umfasst 1269 Schnitte, die mit WEIGERT, mit Carminas ammoniae, Doppelfärbungen WEIGERT-Karmin, und Hämatoxylin-Karmin alternativ gefärbt waren. Daneben eine Serie von jedem sechsten Schnitt, der nach NISSL gefärbt war. Alles in allem waren etwa 1400 Schnitte zu untersuchen.

Zum besseren Verständnis der Resultate mache ich einige Vorbemerkungen.

1. Die ganze linke Hemisphäre ist weggenommen. Daher ist die frontolaterale Partie der linken Hirnbasis nach vorn verschoben. Der linke Hypothalamus wird deshalb immer mehr okzipitalwärts getroffen als der rechte.

2. Das Corpus callosum und die Commissura anterior sind beiderseits durchschnitten, sodass von diesen beiden Gebilden nirgends eine Spur zu finden ist.

3. Ähnliches gilt für das Fornixsystem. Beiderseits ist die mittlere, dorsale Partie des Ammonshorns mit der Fimbria durchschnitten; allerdings kann die Fimbria fornix von dem basalen Teilen des stehengebliebenen Ammonshorns noch Fasern bekommen. Diese Partie ist aber links

S. J. LEBEDINSKAJA UND J. S. ROSENTHAL: BEITRÄGE ZUR
PHYSIOLOGIE DES SUBCORTEX BEIM HUNDE.

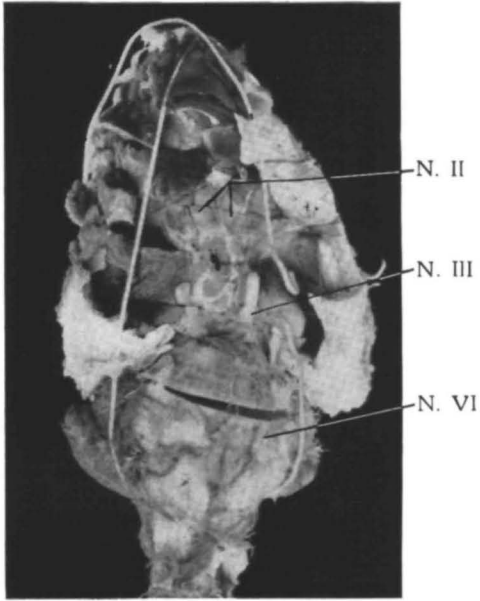


Abb. 4. Dorsal-Ansicht des übersanten Gehirnes der Hündin Angarka.

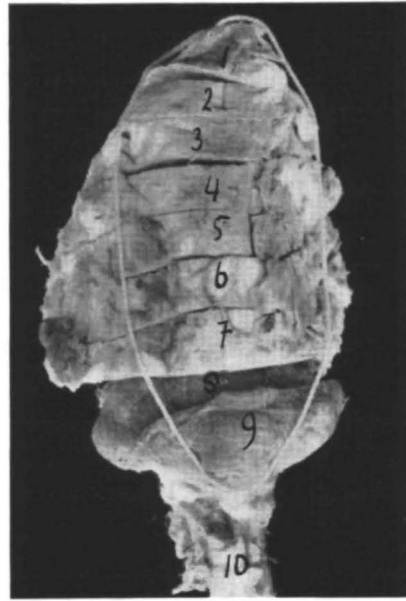


Abb. 5. Basale Ansicht des Gehirnes der Hündin Angarka.

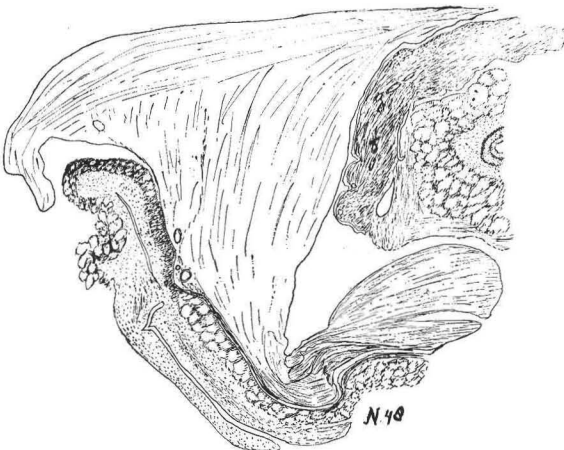


Abb. 6. Zeichnung eines NISSL' Praeparates durch die bulbi olfactorii. N^o. 48 der allgemeinen Serie.



Abb. 7. Zeichnung eines NISSL' Praeparates des Bulbus olfactorius dexter, etwas stärker vergrößert. N^o. 55 der allgemeinen Serie.

besser erhalten als rechts. Deshalb ist die Columna fornicis descendens links, wo sie zu finden ist, immer stärker als rechts. Der dazu gehörige Teil des Corpus mammillare hat beiderseits gelitten, rechts aber mehr als links.

4. Da die Corona radiata beiderseits ganz durchschnitten ist, findet man weder im Fuss des Pedunculus, noch in der Pyramide der Oblongata erhaltenen langen Nervenfasern. Auf dergleichen selbstverständliche Sachen komme ich nicht mehr zurück.

Nunmehr folgt die Beschreibung der mikroskopischen Befunde.

I.

Eine Zeichnung des Präparates N^o. 49 der allgemeinen Serie und N^o. 55 der NISSL-Serie (Abb. 6 und Abb. 7).

In diesem Präparate wird zum ersten Male der Bulbus olfactorius der rechten Seite getroffen und zwar an seinem frontalen Ende. Der Bulbus ist an der rechten Seite, mit scharfer Linie, quer durchschnitten. Es fehlt der laterale Teil desselben. Dorsal wird dieser Bulbus von Cortexresten bedeckt. Ein Ausläufer der Entzündungsneubildung trennt die beiden Hemisphären (Abb. 6).

An der linken Seite geht der Schnitt ebenfalls quer durch den Bulbus olfactorius. Es bleibt nur eine mediale Platte von geschrumpften und degenerierten Glomeruli MAPIGHII übrig. Weiter ist der ganze Bulbus olfactorius links entfernt. Dagegen ist die mediale Abteilung des rechten Bulbus ziemlich gut entwickelt (Abb. 7).

An der Basis des Bulbus treten noch Riechfasern ein, obwohl in geringer Zahl. Man sieht eine dichte Lamina glomerulosa gegen die Lamina molecularis von einer Körnenschicht umgeben, eine Lamina molecularis, eine Lamina granularis interna mit Riechzellen und die schichtenweise Abwechslung von Fasern und Körnchen im tiefen Riechmark.

In den bedeckenden Cortexresten sind ziemlich viele pyramidale Nervenzellen zu finden. Hier und da sieht man auch durch Schwellung sehr vergrößerte, ovale und abgerundete Zellen, wahrscheinlich degenerierte Nervenzellen im jüngeren Stadium. Aber nirgends ist etwas von Regelmass und Ordnung, oder von Schichtenbildung zu sehen. Es ist hier unmöglich von einer bestimmten Cortexzone zu sprechen.

II.

Eine Zeichnung des Präparates N^o. 109 der allgemeinen Serie und von N^o. 155 der NISSL-Serie (Abb. 8 und Abb. 9).

In diesem Schnitt ist der rechte Bulbus olfactorius ziemlich gut entwickelt. Er ist dorsal von einem grösseren Gebiete der Cortexreste bedeckt als Abb. 6.

An der Basis treten viele *Fila olfactoria* in den *Bulbus olfactorius* ein, auch an dem medialen Rande desselben, aber an dem lateralen Rande und dem Gipfel des *Bulbus* fehlen die *Fila olfactoria*.

Vom linken *Bulbus olfactorius* ist nicht viel übrig. Er ist nahezu ganz extirpiert. Nur einen schmalen, medio-okzipitalen Streifen mit einem Bestand von degenerierten und geschrumpften *Glomeruli* findet man noch.

Die linke Seite (Abb. 8) ist etwas mehr nach hinten getroffen als die rechte. Der erweiterte laterale Ventrikel ist sichtbar. In der dorso-lateralen Ecke desselben liegt das stark atrophierte *Caput nuclei caudati*. Zwischen Ventrikel und dem stark verdickten *Falx cerebri* sieht man noch ein erhaltenes Stück einer medialen Windung des Frontallappens.

Die Entzündungs-Neubildung ist viel stärker als in der vorigen Abbildung. Sie bedeckt sowohl die linke als die rechte Seite.

Betrachtet man den *Bulbus olfactorius* und die sehr veränderten Windungen, welche ihn bedecken, so sieht man (Abb. 9): Die *Lamina der Filae olfactoriae* steigt von der Basis an der medialen Seite des *Bulbus* empor. Diese *Filae olfactoriae* fehlen aber an der lateralen Seite und an dem Gipfel des *Bulbus*, was ein näherer Beweis dafür ist, dass der fronto-laterale Teil des *Bulbus* extirpiert worden ist. Die *Lamina der Glomerulae MALPIGHII* und die dazwischen gelegenen Körner sind speziell an der medialen *Bulbus*seite sehr schön; an der lateralen Seite und an dem Gipfel sind die *Glomerulae* unregelmässig und zum Teile geschrumpft. Die *Lamina molecularis* ist an der medialen Seite des *Bulbus* breiter als an der lateralen Seite und am Gipfel, und man findet viel mehr Riechzellen in der lateralen Seite der *Lamina granularis interna*. Das tiefe Riechmark ist ebenfalls an der medialen Seite stärker als an der medialen Seite.

Es ist ein *Bulbus para-olfactorius* zu finden.

Wendet man sich nun den Gehirnresten zu, welche über dem *Bulbus olfactorius* liegen, so ist es klar, dass diese Gehirnstücke noch funktionieren konnten. Aber es ist nicht leicht, zu bestimmen, ob spezielle Hirnzonen hier getroffen sind, und falls dem so ist, welche.

Die weisse Masse dieser Windungen enthält keine myelinisierten Fasern mehr. Man findet darin viele Löcher, als Folgen dieses Substanzverlustes. In Abb. 8 sind einige Ziffern angegeben, wie 4, 6 und 32. Sie bedeuten, dass man, der Form nach, (vergl. Abb. I. und II. des Katzenatlas von WINKLER und POTTER) ungefähr dort diese Zonen erwarten konnte. In Abb. 9 findet man eine halbschematische Zeichnung, welche den Zellenbefund in diesen Gegenden wiedergibt. Man kann sich dort z.B. die Struktur der Zone 4 vorstellen, weil man beinahe keine IV. Zellschicht (Körnchen) findet, wohl aber eine schmale Reihe ziemlich grosser Zellen (BETZ'schen Zellen). Die meisten Zellen dieser Reihe sind aber geschwollen, wie degenerierte Zellen. Mit etwas Eifer ist es möglich, auch eine Zone 6 und eine Zone 32 herauszuholen, aber man muss dazu seine Phantasie etwas mitspielen lassen.

S. J. LEBEDINSKAJA UND J. S. ROSENTHAL: BEITRÄGE ZUR
PHYSIOLOGIE DES SUBCORTEX BEIM HUNDE.

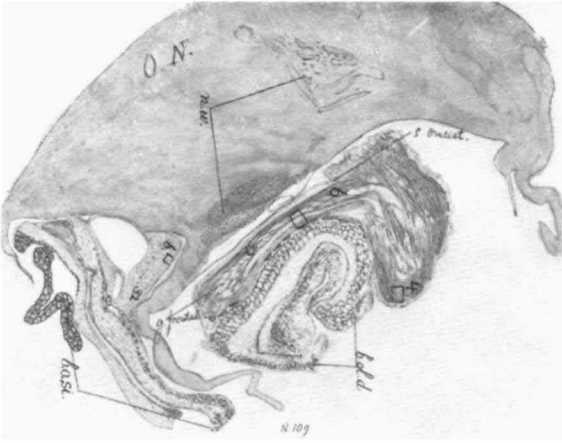


Abb. 8. Zeichnung eines Schnittes (N^o. 109 der allgemeinen Serie) durch die Bulbi olfactorii etwas weiter occipital getroffen.

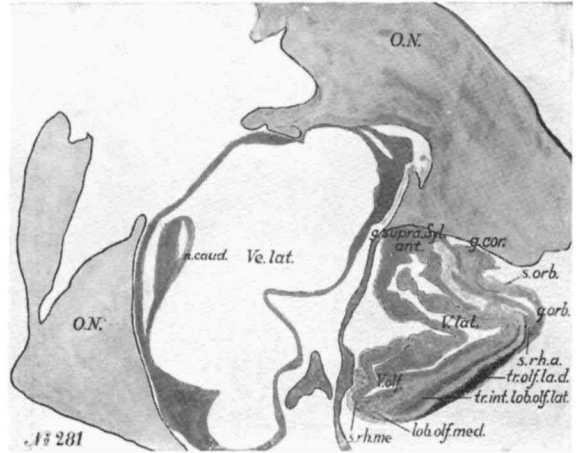


Abb. 10. Zeichnung eines Schnittes durch den lobus olfactorius der rechten Seite (N^o. 281 der Serie).

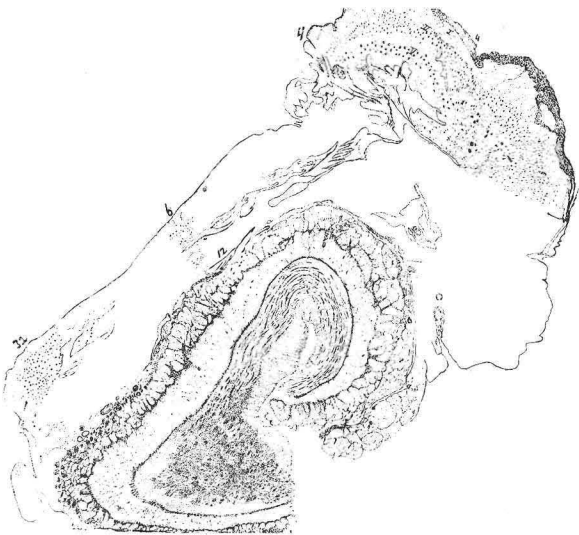


Abb. 9. Zeichnung durch den rechten Bulbus olfactorius und die diesen bedeckenden, am besten erhaltenen Rindenpartien der Hündin „Angarka“.

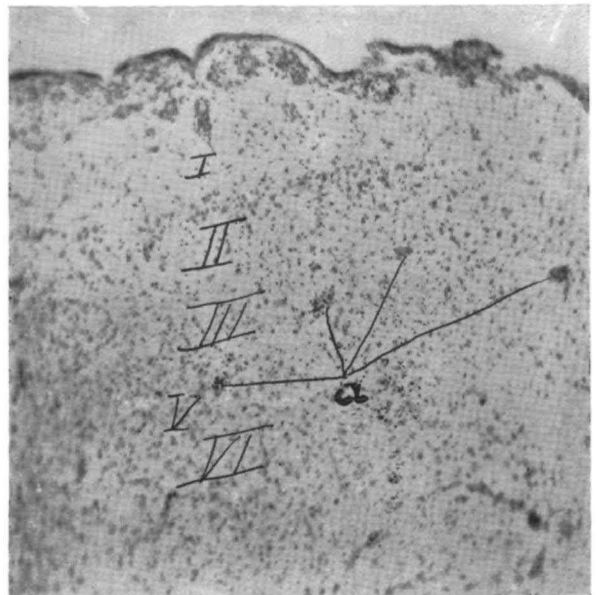


Abb. 11. Photographie der mehr weniger erhaltenen supra-syvischen Windung.

III.

Eine Zeichnung des Schnittes N^o. 281 der allgemeinen Serie (WEIGERT-Karmin-Doppelfärbung) in Abb. 10 und eine Mikrophotographie (Abb. 11) des Schnittes N^o. 280 der NISSL-Serie.

Dieser Schnitt zeigt uns, dass der Lobus olfactorius an der rechten Seite ziemlich gut entwickelt ist, aber auch, dass derselbe an der linken Seite vollkommen fehlt. Die Entzündungs-Neubildung ist hier schon besonders stark. Diese Membran bedeckt sowohl die linken, wie die rechten Hirnreste.

Rechts sieht man den Lobus olfactorius lateralis, der den Tractus olfactorius lateralis, ein starkes markhaltiges Bündel trägt. Das tiefe Mark des Riechlappens ist weniger stark. Es ist auch markhaltig, aber schmaler als normalerweise. Vom Lobus olfactorius medialis ist noch gar nichts zu sehen, ebensowenig von den Ganglia LUYS-EDINGER.

Links ist von den Riechwindungen gar nichts zu finden; aber diese Seite ist auch mehr okzipitalwärts getroffen. Unter dem sehr weiten lateralen Ventrikel, mit dem atrophierten Nucleus caudatus in der lateralen Ecke, findet man nichts was Riechwindungen sein könnten.

An der rechten Seite findet man eine Gruppe Windungen, ineinandergeschumpft und der Länge nach gespalten. Sie sind von dem Rhinencephalon durch die Fissura rhinica anterior getrennt. In diesen Windungen findet man an einer Stelle, die als Gyrus coronarius angegeben ist, eine m.E. ganz besondere Struktur.

Von dieser Stelle habe ich eine Mikrophotographie (Abb. II) reproduziert. Man kann darin die kortikalen Schichten I, II, III, V und VI wiederfinden. Man sieht keine IV. Schicht (Körnchenschicht). In der fünften Schicht aber sieht man einige Zellen, (bei a) degeneriert und von Trabanzellen umgeben. Man darf die Vermutung aussprechen, dass diese Windung die Coronarwindung ist, und die Zellen könnten als für den Riechbulbus bestimmte Zellen aufgefasst werden, welche degeneriert sind, weil die grossen BETZ'schen Zellen der Sigmoidwindungen bei den, seit zwei Jahren bestehenden, vollkommenen Schwund der Pyramide in der Oblongata längst verschwunden sein müssen. Die Zellen aber, die für den Bulbus olfactorius bestimmt sein sollten, können noch mehr oder weniger erhalten sein.

IV.

Eine Zeichnung des Schnittes N^o. 387 der allgemeinen Serie. WEIGERT-Karmin-Doppelfärbung (Abb. 12).

Dieser Schnitt trifft an der linken Seite den sehr erweiterten lateralen Ventrikel mit dem Nucleus caudatus in der dorso-lateralen Ecke desselben. Alles ist von der hier sehr dicken Entzündungsmembran bedeckt. Vom Riechhirn ist hier nichts zu finden.

An der rechten Seite sind die am meisten okzipital gelegenen Partien der basalen Riechwindungen getroffen. Dort sieht man den Gyrus olfactorius lateralis vom Tractus olfactorius lateralis bedeckt, während das tiefe Riechmark wiederzufinden ist. Medial von dieser Windung findet man den Gyrus olfactorius medialis. Man erkennt die Stelle, wo die Ganglia LUYS-EDINGER sein sollten; aber es findet sich nur eine Andeutung von diesen Gebilden. Lateral von der lateralen Riechwindung ist der Anfang des Gyrus piriformis durch die Fissura rhinica anterior von den zellenlosen, der Länge nach gespaltenen Windungen des verschonten Hirnteiles getrennt. Diese Windungen liegen an einer Stelle mit ihrem Gipfel frei, sind aber noch grossenteils von der Entzündungsmembran überzogen, welche hier dünner ist, als an der linken Seite.

Auch rechts ist jetzt der laterale Ventrikel getroffen mit dem dorso-lateral gelegenen Nucleus caudatus. Man findet darin die ersten myelinisierten Fasern, welche zum Nucleus lenticularis gehen.

V.

Eine Beschreibung des Schnittes N^o. 429 der allgemeinen Serie (WEIGERT-Karmin-Doppelfärbung).

Dieser Schnitt trifft dort, wo die beiden Nervi optici sich der Hirnbasis nähern. Rechts ist das Rhinencephalon passiert. Man sieht jetzt rechts markhaltige Fasern, die meistens an dem äusseren Rande des Nucleus dentatus entlang, einen vorderen Schenkel der Capsula interna bilden und zum Hypothalamus gehen. Es schliessen sich ihnen einige aus dem Nucleus caudatus selbst entsprungene, Fasern an.

Die der Länge nach gespaltenen, zellenlosen Windungen liegen wiederum mit ihrem Gipfel frei, aber ihre Bedeckung von der Entzündungsmembran wird immer weniger dick, als links.

Links ist der Rest des Gehirnes von einer sehr dicken Membran bedeckt. Auch hier sind einzelne Fasern aus dem Nucleus caudatus im Crus anterior der Capsula intern sichtbar.

Da die Windungen der rechten Hemisphäre aufeinander gefallen sind, liegt der Schnitt durch die Windungen scheinbar an der Basis cerebri.

VI.

Zeichnung von zwei Schnitten. Rechts N^o. 493 der allgemeinen Serie. (Abb. 14a), Links N^o. 497 der allgemeinen Serie (Abb. 14b). Beide mit Doppelfärbung WEIGERT-Karmin.

Die beiden Schnitte treffen den Tractus opticus unmittelbar hinter dem Chiasma opticum. An der rechten Seite findet man dorsal von dem Tractus opticus die Infundibulargegend des lateralen Ventrikels (Abb. 14a). Die mediale Begrenzung des lateralen Ventrikels enthält, rechts wie links myelinisierte Fasern des Fornix. Die laterale Begrenzung wird rechts von

S. J. LEBEDINSKAJA UND J. S. ROSENTHAL: BEITRÄGE ZUR
PHYSIOLOGIE DES SUBCORTEX BEIM HUNDE.

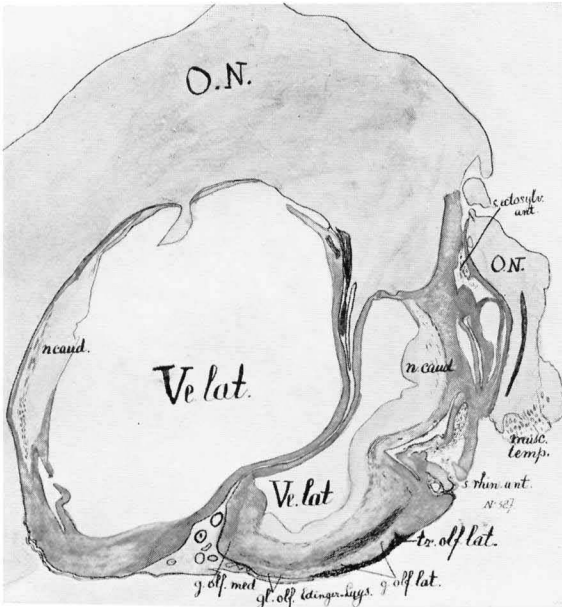


Abb. 12. Zeichnung eines Schnittes durch das hintere Ende der rechten Riechwindung (N^o. 387 der Serie).

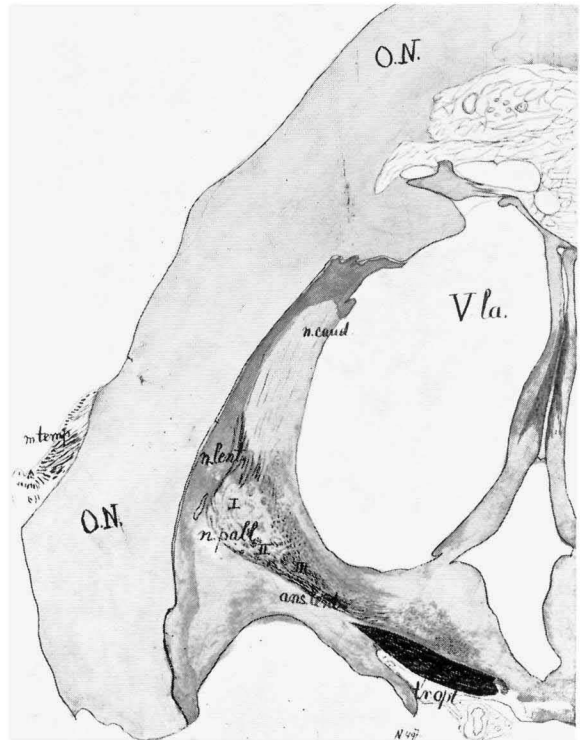


Abb. 14b. (N^o. 497 links der allgemeinen Serie.) Zeichnung eines Schnittes unmittelbar hinter das Chiasma opticum.

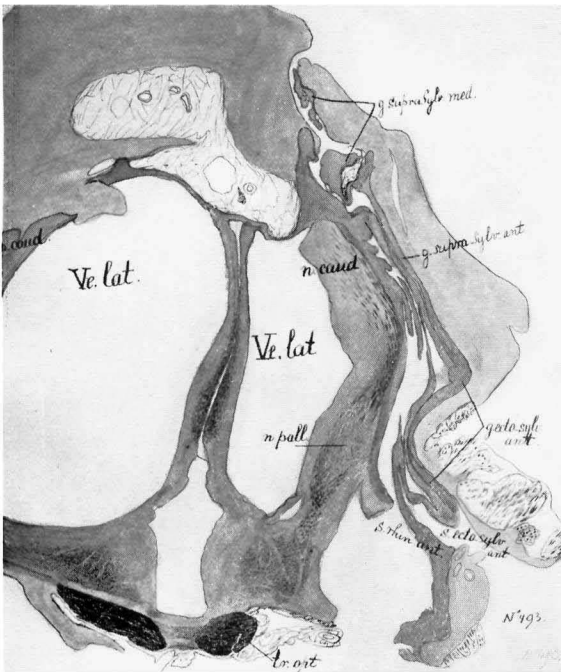


Abb. 14a. (N^o. 493 rechts der allgemeinen Serie.) Zeichnung eines Schnittes durch den Tractus opticus unmittelbar hinter das Chiasma opticum.

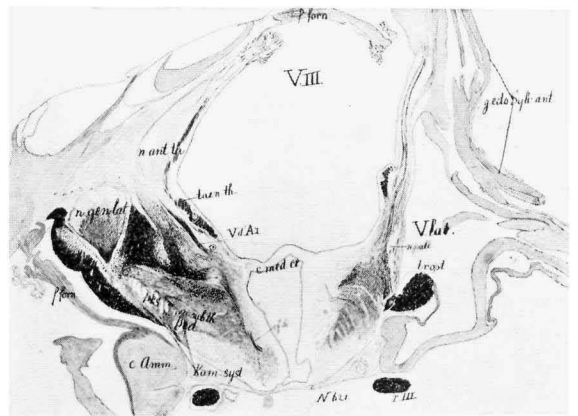


Abb. 15. Zeichnung eines Schnittes durch den Hypothalamus der linken Haemisphaere (N^o. 621 der allgemeinen Serie).

dem Nucleus caudatus gebildet. Im Crus anterior der Capsulae internae, sieht man, lateral von den Schwanzkerne, die myelisierten Fasern, welche in der inneren Abteilung des Nucleus pallidus verschwinden. Einige Fasern des Nucleus caudatus gesellen sich dazu. Aus dem basalen Ende des Nucleus pallidus entspringt ein neues Bündel zum Hypothalamus, welches dort quer durchschnitten endet.

Rings um das Infundibulum findet man beiderseits markhaltige Fasern. Der Rest der Windungen ist auch hier aufeinander gefallen, und die Stelle, wo das Messer passiert ist, liegt an der Basis. Ausser einem kleinen Teile am Gipfel dieser Windungen gibt es noch eine kleine Stelle, wo sie frei an der Oberfläche liegen; sonst ist alles von der Entzündungsmembran bedeckt.

Ganz anders ist das Verhältnis an der linken Seite N^o. 497, welche in Abb. 14b abgebildet ist. Hier findet man ebenfalls über dem Tractus opticus die Fasern rings um das Infundibulum.

Aber der erweiterte Ventrikel, welcher lateral vom Nucleus caudatus begrenzt wird, zeigt an seiner ventralen Seite eine neue Erscheinung. Aus dem Nucleus caudatus hat sich ein Faserteil gelöst, der jetzt durch das Crus anterius der Capsula interna in den erhaltenen Nucleus lenticularis übergeht. Von diesem Kern sieht man zuerst einen Rest des experimentell beschädigten Putamens; der Nucleus pallidus ist ganz intact. Man sieht die drei verschiedenen Glieder. Vom faserarmen Aussenglied (I), vom Mittellglied (II) und vom faserreichen Innenglied (III) gehen Fasern aus, welche eine sehr gut erkennbare Ansa lenticularis bilden, die in dem Hypothalamus quer abgeschnitten ist.

Die Capsula interna erhält ziemlich viele Fasern, welche alle an der Bildung der obengenannten Faserformation zum Nucleus pallidus und indirekt zur Ansa lenticularis beitragen. Die Entzündungsmembran ist über der linken Seite immer noch sehr stark.

VII.

Zeichnung eines Schnittes N^o. 621 der allgemeinen Serie (WEIGERT-Karmin-Doppeltfärbung, Abb. 15). Die linke Seite ist weiter okzipital getroffen als die rechte.

Der Tractus opticus der linken Seite steht im Begriff, sich im Nucleus geniculatus lateralis aufzulösen. Ein frontaler Teil dieses Ganglions ist schon getroffen. Der Tractus opticus bedeckt ventral noch den Pes pedunculi, in welchem keine Spur von Cortexfasern zu finden ist; aber er wird von stark myelinisierten Fasern, dem EDINGERSchen Kammsystem, durchquert das, von der Ansa lenticularis und dem Nucleus pallidus ausgehend, hier den Fasciculus h₂ FOREL's (Fasciculus lenticularis DÉJÉRINE's aufbaut, der zum Nucleus subthalamicus (Nucleus LUY'S) strebt. Von diesem Systeme ist an der rechten Seite noch gar nichts zu sehen.

Weiter ist der linke Hypothalamus sehr faserreich, der rechte faserarm.

Dorsal vom Nucleus LUY'S sieht man die Zona incerta, und dorsal von diesem Felde bemerkt man das mächtige Faserfeld FOREL's, während medial im Hypothalamus, dorsal vom Corpus subthalamicum das frontale Ende des Lemniscus gefunden wird.

Der atrophierte Thalamus ist links getroffen, rechts noch nicht. Die ventralen und lateralen Kerne des Thalamus sind ganz verschwunden, aber man sieht einen Nucleus anterior mit dem Anfang eines VICQ d'AZYR'schen Bündels, und dorsal eine Taenia thalami. Weiter ist eine sehr atrophische Columna fornicis descendens neben dem Ventriculus III zu sehen.

Am meisten lateral sieht man an der linken Seite ein Stück des Ammonshornes. Daraus entsteht eine Fimbria fornicis mit einzelnen markhaltigen Fasern, die man in der dorsalen Fimbria wiederfinden kann.

An der rechten Seite sind die Verhältnisse ganz andere. Man sieht aus dem Crus anterior der Capsula interna myelinisierte Fasern nach dem Hypothalamus verlaufen. Zum grössten Teile sind es Fasern, welche aus dem Nucleus caudatus nach dem Innengliede des Nucleus pallidus gehen. Zum anderen Teile sind es Fasern, welche in den vorderen Kern des Thalamus (Abb. 17) einstrahlen werden.

Der Pes pedunculi ist noch nicht getroffen worden. Im Hypothalamus liegt eine grosse Menge Fasern, die hier noch nicht zu determinieren sind.

Der Rest der rechten Hemisphäre ist hier im ganzen Umfang getroffen und die Windungen liegen hier von der Entzündungsmembran unbedeckt. Man sieht aber, dass dieses Ammonshorn viel mehr atrophiert ist, als das an der linken Seite.

Wir sind geneigt, auf Grund der histologischen Befunde am Gehirn von Angarka in Übereinstimmung mit OTT¹⁾, BENSCHMIDT und SCHNITZLER²⁾ das wichtigste Zentrum für die Wärmeregulation in das Tuber cinereum und nicht in das Corpus striatum oder in den Thalamus opticus, wie es BARBOUR³⁾ und ROGERS⁴⁾ tun, zu verlegen.

VIII.

Eine Zeichnung des Schnittes N^o. 633 der allgemeinen Serie (WEIGERT-Karmin-Doppelfärbung (Abb. 16)).

Dieser Schnitt trifft an der Basis cerebri die beiden dritten Hirnnerven. Links scheint es, als ob der Thalamus verschwunden ist. Aber dem ist nicht so. Nur die ventralen und die lateralen Kerne sind ganz zerstört und an ihre Stelle ist eine Cyste getreten.

Der Tractus opticus tritt in das Corpus geniculatum laterale ein, und in

1) OTT, J. Fever, its thermotaxis and metabolism. New York, 1914.

2) BENSCHMIDT, V. R. und SCHNITZLER, W. Arch. für exper. Pathol. 1912, LXX, 148

3) BARBOUR, H. G. Physiol. Rev. 1921, I, 295.

4) ROGERS, F. T. Arch. Neurol. and Psychiat. 1920, IV, 148.

S. J. LEBEDINSKAJA UND J. S. ROSENTHAL: BEITRÄGE ZUR
PHYSIOLOGIE DES SUBCORTEX BEIM HUNDE.

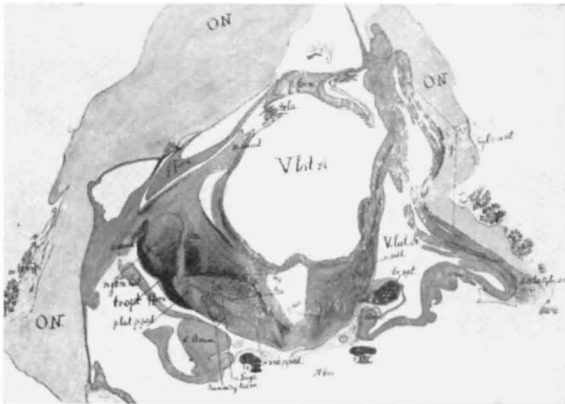


Abb. 16. Zeichnung eines Schnittes durch das Corpus geniculatum anterius der linken Hemisphäre (N^o. 633 der allgemeinen Serie).

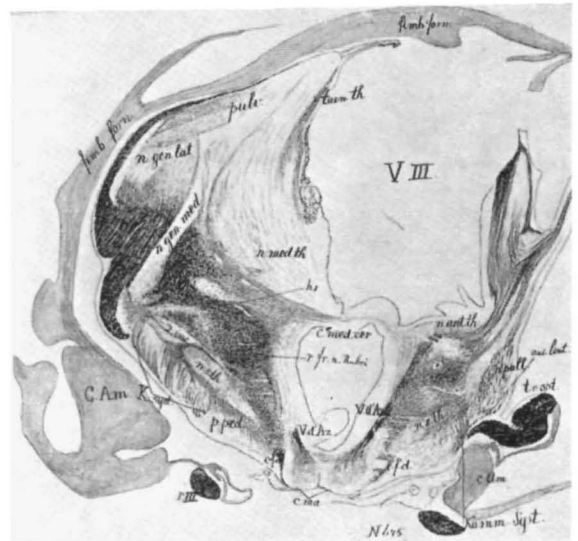


Abb. 17. Zeichnung eines Schnittes durch die Corpora mammillaria beiderseits (N^o. 645 der allgemeinen Serie).

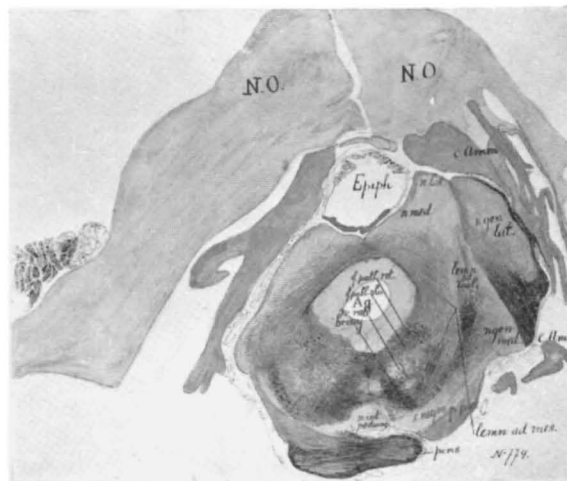


Abb. 18. Zeichnung eines Schnittes durch den Hirnstiel mit den roten Kernen (N^o. 774 der allgemeinen Serie).

das Hinterhorn des Ventriculus lateralis schiebt sich der Schwanz des Nucleus caudatus vor.

Im Pes pedunculi sind keine Fasern. Nur im lateralsten Teil findet man einzelne Fasern für den Lemniscus. Weiter wird er noch immer durch das starke Fasersystem des Kammsystems, welches sich in dem Felde *h2* von FOREL's fortsetzt und im Nucleus LUY'S eintritt (fasciculus lenticularis hypothalami DÉJÉRINE). Dieses Bündel ist demzufolge sehr verkleinert.

Aus dem FOREL'schen Felde hat sich jetzt das Bündel *h1* FOREL's gelöst (Fasciculus thalamicus hypothalami DÉJÉRINE's) und zwischen beiden Bündeln ist die Zona incerta eingeklemmt. Medial davon findet man das frontale Ende des Lemniscus. Der Hypothalamus wird von einem deutlichen VICQ D'AZYR'schen Bündel begrenzt. Es ist eine sehr atrophierte Columna fornicis descendens vorhanden.

Noch immer wird der linke Hirnstiel von einer dicken Entzündungs-membran bedeckt.

An der rechten Seite ist vom Thalamus noch nichts zu sehen.

Fortwährend strahlt von der Capsula interna der Faserzug zum Nucleus pallidus ventralwärts. Man sieht auch noch die Strahlung nach dem Nucleus anterior thalami. Von der ventralen Seite des Pallidums geht eine Strahlung in der Richtung des Pes pedunculi.

Den Tractus opticus, darunter das Ammonshorn, und den Rest der rechten Hemisphäre sieht man hier wieder von einer dünnen Entzündungs-membran bedeckt.

IX.

Beschreibung von drei Schnitten, zu dem Zwecke, den Thalamus der rechten Seite zu demonstrieren. N^o. 645, N^o. 687 und N^o. 733 der allgemeinen Serie. WEIGERT-Karmin-Doppelfärbung. (Abb. 17).

N^o. 645. Dieser Schnitt geht durch die beiden Corpora mammillaria, und es fängt hier der rechte Thalamus an. Man sieht die Fasern aus dem Crus anterior der Capsula interna in den Hirnstiel treten. Die am meisten lateral gestellten Fasern treten in das Innenglied des Nucleus pallidus. Dieser sendet an seiner ventralen Seite Fasern aus, welche eine sehr atrophierte Ansa lenticularis bilden, die sich in ein ebenfalls stark atrophiertes Kammsystem fortsetzen. Auch das Feld *h2* FOREL's ist schwer zu finden, und das Corpus subthalamicum ist klein, faserlos und an den lateromedialen Teile zellenlos.

Die am meisten medial gestellten Fasern ziehen im Bogen zum Nucleus anterior thalami, das man hier findet. Aus diesem Kerne geht ziemlich starkes VICQ D'AZYR'sches Bündel hervor, das sich in medialen Ganglion des Corpus mammillare auflöst. Dieses ist viel grösser als das linke. Umgekehrt ist die Columna fornicis descendens, in Zusammenhang mit der

Atrophie des rechten Ammonshornes, stark atrophiert und mit dem medialen Ganglion des Corpus Mammillare viel kleiner wie links (Abb. 17a). Die zwischen beiden befindlichen Fasern strahlen vom Lemniscusgebiet zum Thalamus. Links hat der Tractus opticus im Nucleus geniculatum laterale, einem Kern *mit* Fasern, aber *ohne* Zellen, sein Ende erreicht. Der mediale Nucleus geniculatus ist in seinem frontalen Ende degeneriert. Man sieht ein Pulvinar, eine faser- und zellenlose Zone, an der Stelle der Nuclei ventro-laterales, und einen (im Zusammenhang mit dem erhaltenen Nucleus pallidus) mehr oder weniger erhaltenen und mit einigen Zellen versehenen Nucleus medialis thalami. Der Pes pedunculi, ohne Fasern, aber durchquert von kaudalen Resten des Kammsystems, wird von einer starken Zona incerta und einem intakten Corpus subthalamicum bedeckt. Das Feld *h2* FOREL's ist nahezu zu Ende; aber der Hypothalamus wird dorsal von einem starken Feld *h1* FOREL's begrenzt, welches in dem mächtigen Felde *h* FOREL's seinen Ursprung nimmt. Man sieht von diesem Felde nichts an der rechten Seite. Nur die Lemniscusstrahlung zum Thalamus ist geblieben.

Noch stärker fällt die aussergewöhnliche Atrophie dieses FOREL'schen Feldes auf, wenn man die rechte Seite in N^o. 687 (Abb. 17b) betrachtet.

Hier biegt der Tractus opticus nach oben um und strebt er dem Corpus geniculatum laterale zu. Auch sieht man die Reste der atrophierten Windungen.

Der Pes pedunculi ist ohne Fasern gebildet, nur durchkreuzt von dem stark atrophischen Kammsystem, das sich zum kleinen Felde *h2* FOREL's wendet und in das atrophierte Corpus subthalamicum übergeht.

Man sieht aber dorsal von der faserarmen Zona incerta nichts vom FOREL'schen Felde *h* oder vom einem Felde *h1* FOREL's. Nur strahlt aus dem Faserfelde ein Teil, als Lemniscusstrahlung in den Thalamus. Hier ist vom Thalamus nichts erhalten. Es ist eine faser- und zellenlose Masse geworden.

Die linke Seite des Präparates trifft jetzt das okzipitale Ende des Corpus geniculatum laterale, noch bedeckt von den kaudalsten Fasern der optischen Strahlung. Auch sieht man das atrophierte Corpus geniculatum mediale.

Dorsal vom faserlosen Pes pedunculi findet man hier die Substantia nigra SÖMMER-INGHII, weiter dorsal das Ende der Zona incerta. Die Strahlung des Lemniscus zum Thalamus wird auch hier sichtbar.

Auf das starke Feld FOREL's links folgt medial die frontale Strahlung des roten Kernes. Alles dieses fehlt hier noch an der rechten Seite. Was dort von quergetroffenen Fasern sichtbar ist, wird zum Teil vom Lemniscus und zum Teil von der Strahlung aus dem roten Kerne gebildet.

Im N^o. 733 (Abb. 17c) sieht man einen Schnitt durch die Commissura posterior. Rechts tritt der N. oculomotorius ein, links ist die Eintrittsstelle schon vorbei. Beiderseits wird ein faserlose Pes pedunculi getroffen, nicht mehr durchquert durch die Fasern des Kammsystems. Beiderseits wird der rote Kern getroffen links aber mehr kaudalwärts wie rechts. Rechts sieht

man die frontale Strahlung dieses Kernes ihn lateral anliegen, als ein dreieckiges Feld, von welchem die mehr medial gelegen dickeren Fasern zum Thalamus ihren Ursprung nehmen. Die ziemlich breite, aber dennoch faserarme Lemnicus-Strahlung zum Thalamus hat aufgehört und zieht sich zum Lemniscusfelde zurück. Man sieht im sehr geschrumpften Thalamus, dorsal, medial und ventral keine Fasern, in seinem lateralen Teile fängt aber ein Corpus geniculatum laterale zu erscheinen an. Der Tractus opticus steigt gegen diesen Ganglion empor.

An der linken Seite ist der rote Kern vielmehr kaudalwärts getroffen wie rechts. Die Wurzelfasern des III. Nerven durchsetzen die mediale Abteilung dieses Kernes. Lateral vom Kerne besteht der Lemniscus aus zwei Felder. Das eine hat sich aus den faserlosen Fusz losgemacht und liegt dorso-lateral von der Substantia nigra. Das andere liegt lateral vom roten Kerne.

Die Commissura posterior ist soweit sie von der linken Seite kommt getroffen. Ebenso ist links der vordere Hügel des Mesencephalon angeschnitten, dessen tieferen Faserlagen von Lemniscus-Fasern gebildet werden.

Weiter sieht man beiderseits den Hirnstamm und die Restanten der Hemisphären und des Ammonshornes von der dicken Entzündungsmembran bedeckt.

Links ist ein viel besser entwickelter Ammonshorn wie rechts sichtbar und die rechte und linke Fimbriae Fornicis sind dorsal über die Tela des III. Ventrikels sichtbar.

X.

Zeichnung eines Schnittes N^o. 774 (Abb. 18) der allgemeinen Serie. WEIGERT-Karmin-Doppeltfärbung. Dies ist die letzte Zeichnung durch den Hirnstiel, die hier gegeben wird.

An der rechten Seite findet der Tractus sein Ende im rechten Corpus geniculatum laterale, einem Ganglion, das hier ebenfalls ohne Zellen, aber mit vielen eintretenden optischen Nervenfasern versehen ist. Beiderseits sieht man das hintere Ende des Ammonshornes. Links trifft der Schnitt den mittleren Teil des vorderen Hügels des Mesencephalons. Links wird das kaudale Ende des roten Kernes erreicht. Die Kreuzung der Brachia conjunctiva hat begonnen; an der rechten Seite finden sich viel weniger Fasern im Tegmentum als links.

Man sieht das obere Ende der Varolsbrücke; links ist der Pes pedunculi darin versenkt, rechts hat die Varolsbrücke den Hirnstiel noch nicht erreicht.

Dieser ist beiderseits von einer dicken Entzündungsmembran bedeckt.

Fassen wir jetzt zusammen, was wir von dem Gehirne der Hündin Angarka gefunden haben.

10. Das Riechhirn ist links vollkommen beseitigt. Nur ein schmaler Streifen medialer Corpuscula MALPIGHII ist davon wiederzufinden. Rechts ist vom Riechhirn ein kleines Stück des vorderen und der dorso-laterale Teil des Bulbus olfactorius entfernt. Weiter ist rechts ein Gyrus olfactorius medialis anwesend; aber die Ganglia LUYS-EDINGER's fehlen darin. Übrigens ist ein gut entwickelter Gyrus olfactorius lateralis zu sehen und ein vorderer ventraler Teil des Gyrus piriformis. Dieses Rhinencephalon hat sich mit dem Nucleus anterior thalami verbunden und ein viel stärkeres VICQ D'AZYRSches Bündel mit einem gut entwickelten Ganglion mediale des Corpus mammillare. Dies alles ist an der linken Seite viel schwächer.

20. Die verschonten Windungen der rechten Hemisphäre zeigen nur in ihrem vorderen Teile, wo sie mit dem Rhinencephalon verbunden sind, eine korticale Zellstruktur. Diese haben funktionieren können. Die Gyri supra-, ecto-, und sylvatici anteriores sind aber zu zellenlosen, der Länge nach gespaltenen Schleifen geworden und haben, wenigstens in einem späteren Stadium des Lebens der Hündin, nicht funktioniert.

30. Rechts ist eine viel schwerere Läsion des Striatums angebracht worden als links. Rechts sind das Putamen und die beiden Aussenglieder des Nucleus pallidus vollkommen abgetragen, links ist nur der äussere Teil des Putamen lädiert und ist der Nucleus pallidus ganz erhalten.

40. Daher ist an der rechten Seite, die Ansa lenticularis, das Kammersystem EDINGER's, das Feld *h2* FOREL's und ein grosser Teil des Corpus subthalamicum auf einen kleinen Rest reduziert. Vielleicht noch stärker ist die Zerstörung des Feldes *h1* FOREL's und seiner Bündel. Von diesem Fasersystem findet man an der rechten Seite beinahe nichts mehr. An der linken Seite ist das FOREL'sche Feld gut erhalten.

50. Rechts ist eine viel stärkere Läsion des ventralen Ammonshornes angebracht worden als links. Daher ist die Columna fornicis descendens links viel stärker als rechts und ebenso ist das laterale Ganglion des Corpus mammillare links besser als rechts.

Wenn es sich nur um die Rekonstruktion der operativen Schädigung handelte, so wäre hiermit die Aufgabe zu Ende. Aber es besteht eine weitere Schädigung, die sehr interessant ist und auch, bei dem Hunde, der von Dr. FERRARO bearbeitet wurde, besteht, obwohl dieser Untersucher nichts davon vermeldet. Das Gehirn dieses Hundes ist aber noch in der Klinik der Universität Utrecht vorhanden und konnte nachuntersucht werden. Nicht so ausgeprägt wie beim Hunde Angarka war die betreffende Veränderung auch dort vorhanden. Ich meine eine starke Veränderung im Kleinhirn, die etwas Licht auf die Zephalisation des Zerebellums wirft.

Um diese Veränderung verständlich zu machen, werde ich jetzt den Verbindungsweg zwischen Grosshirn und Kleinhirn besprechen, der in diesem Falle verändert war. Daher folgen jetzt die Abbildungen:

S. J. LEBEDINSKAJA UND J. S. ROSENTHAL: BEITRÄGE ZUR
PHYSIOLOGIE DES SUBCORTEX BEIM HUNDE.

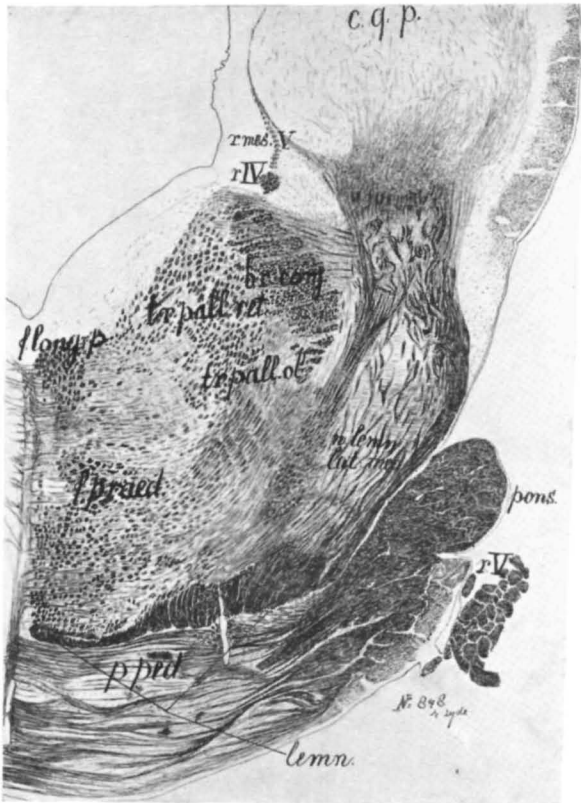


Abb. 19a. Zeichnung durch den hinteren Hügel des Mesencephalon eines normalen Hundes.



Abb. 19b. Zeichnung durch den hinteren Hügel des Mesencephalon und den Bindearm der Hündin Angarka (N^o. 828 der allgemeinen Serie).

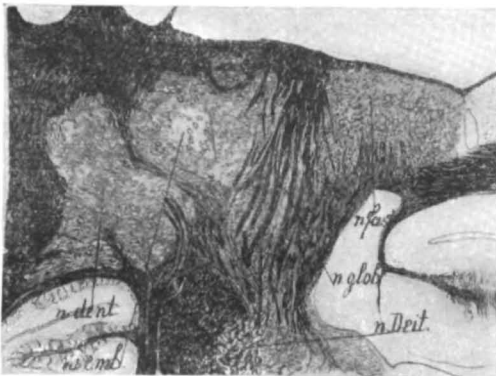


Abb. 20a. Zeichnung eines Schnittes durch die STILLING'schen Kernen eines normalen Hundes.

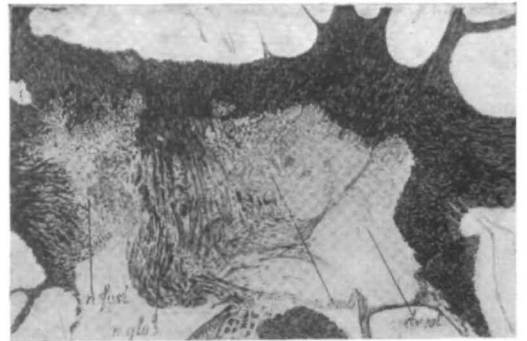


Abb. 20b. Zeichnung eines Schnittes durch die STILLING'schen Kernen der Hündin Angarka.

XI.

Zeichnung von zwei Schnitten. Der erste Schnitt (Abb. 19a) von einem normalen Hunde und der zweite Schnitt (Abb. 19b) von der Hündin Angarka treffen beide den hinteren Hügel des Mesencephalons mit dem Bindearm für das Zerebellum. Beide sind einem Präparate mit Doppeltfärbung WEIGERT-Karmin entlehnt. Die linke Seite des normalen Tieres ist der rechten Seite von N^o. 848 (von der Hündin Angarka) gegenüber gestellt.

In der Photographie 19a sieht man den Pedunculus superior cerebelli im dorso-lateralen Rande der *Formatio reticularis*. Dieser wird von einer mächtigen Faserschicht umgeben, deren Fasern meistens medial vom Bindearm liegen, aber auch zum Teil in dem Felde des Bindearmes ihren Verlauf nehmen.

Vergleicht man diesen Schnitt mit Abb. 19b, von der rechten Seite der Angarka, dann fällt unmittelbar die Atrophie des oberen Kleinhirnstieles, und mehr noch der Wegfall des neben und in demselben vorhandenen Faserfeldes auf. Davon ist nichts erhalten geblieben. An der linken Seite des Gehirnes von Angarka ist dieser Wegfall nicht so vollkommen, aber auch dort ist dieser Faserverlust noch sehr bedeutend.

XII.

Zwei Photographien durch die zerebellaren Kerne. Photographie 20a von einem normalen Hunde und Photographie 20b von der Hündin Angarka. Beide nach einem Präparate mit WEIGERT-Karmin-Doppeltfärbung.

Man sieht in der Photographie 20a die vier STILLING, schen Kleinhirnerkerne. Der *Nucleus fastigiatus* liegt gegen die Mittellinie; der *Nucleus globosus* wird von einer grossen Menge *Fibrae perforantes* durchquert; der *Nucleus emboliformis* und der *Nucleus dentatus* sind sehr faserreich.

Vergleicht man damit die Photographie 20b, dann sieht man, dass im allgemeinen der Faserreichtum in diesen Kernen abgenommen hat. Die Fasern, welche als *Fibrae perforantes* den *Nucleus globosus* durchsetzen, sind viel weniger zahlreich als bei dem normalen Hunde. Am meisten fällt es aber auf, dass die *Nuclei emboliformis* und *dentatus* nahezu vollkommen faserlos sind. Zumal ist dies der Fall in den ventralen Partien, wo auch viele Zellen fehlen.

Es wird aber nicht notwendig sein, noch weitere Einzelheiten über den kaudalen Teil des Nervensystems der Hündin Angarka zu beschreiben, und ich wende mich, nachdem ich die Atrophie des Bindearmes mitgeteilt und den Faserverlust in den beiden lateralen zerebellaren Kernen beschrieben habe, dem Zerebellum zu.

Die dort gefundene Störung ist eigentümlich. In allen Windungen, im

Wurm sowohl wie in den Hemisphären, ja selbst in den Lamellen des Flocculus, findet man eine uniforme Veränderung.

Man findet ein Bild davon in Fig. 2 des Artikels von Prof. WINKLER ¹⁾. Geht man vom Marklager des Zerebellums aus, dann sieht man, wie die Radien, welche die Lamellen mit markhaltigen Fasern versehen, ziemlich gut daraus zu entspringen scheinen. Man sieht auch, dass in den, am meisten basal gestellten Lamellen noch keine starke Veränderung zu finden ist. Aber je mehr man sich den apikalen Lamellen nähert, desto stärker erscheint ein Faserverlust in den Radien der Lamellen. Oft ist in den apikalsten Lamellen keine einzige markhaltige Faser im Radius mehr erhalten. Man sieht auch, dass in solchen Lamellen die Lamina granularis verschwunden ist; die Körner sind, ebenso wie die PURKINJE'schen Zellen verloren gegangen und auch ist dort keine Lamina molecularis zu finden.

Gewöhnlich ist der Gipfel der Lamelle in solchem Falle mit der Pia Mater verwachsen, und in der genannten Abbildung sieht man eine solche apikale Lamelle, welche alle markhaltigen Fasern in dem einstrahlenden Radius verloren hat, und bei der wieder die PURKINJE'schen Körner und Zellen mit der Lamina granularis und die Lamina molecularis ganz verschwunden sind. Eine derartige Störung wurde auch bei 4 von mir untersuchten Hunden welche ohne Hemisphären, länger als ein Jahr lebten, gefunden. Sie gehört also zu den Störungen, welche als eine Folge der Extirpation der Hemisphären notwendig sind.

¹⁾ C. WINKLER, Recherches sur le cervelet. Proceedings, Vol. 38, N^o. 3, 1935.