

I.

Aus der psychiatrischen Klinik zu Marburg (Prof. Tuczek). **Ueber einen Fall syphilitischer Erkrankung des Centralnervensystems.**

Von

Dr. Buchholz,

II. Arzt der Irrenheilanstalt zu Marburg und Privatdocent.

(Hierzu Tafel I—III. und 17 Holzschnitte.)

~~~~~

Wenige Erkrankungen des Centralnervensystems haben in den letzten Decennien in gleicher Weise das Interesse der Untersucher auf sich gezogen, wie die syphilitischen Erkrankungen des Gehirns und Rückenmarks. So sind denn auch bereits von den hervorragendsten Forschern eine Fülle von klinischen Beobachtungen und pathologisch-anatomisch wohl untersuchten Befunden in der Literatur niedergelegt. Trotzdem kommen immer wieder einzelne Krankheitsfälle zur Beobachtung, die von dem bekannten klinischen Krankheitsbilde abweichen und auch pathologisch-anatomisch durch allerlei Besonderheiten gekennzeichnet sind. Einen derartigen Fall hatten wir unlängst hier in der Klinik zu beobachten Gelegenheit. Herr Prof. Tuczek, dem ich hierfür auch an dieser Stelle meinen Dank sagen möchte, hatte die Güte, mir denselben zur Veröffentlichung zu überlassen.

O. F., geb. 25. Januar 1873. Seit dem 15. Lebensjahre Zittern bei Bewegungen. Im 18. Lebensjahre Knochenhautentzündung an den Unterschenkeln mit ausgedehnter Narbenbildung. Frühjahr 1895 Veränderung des Wesens, Auftreten von Reizbarkeit, Misstrauen und Beeinträchtigungsideen. Herbst 1895 Anfall von Bewusstlosigkeit. Weihnachten 1895 schwere Krankheitserscheinungen nicht näher bekannter Art; zeitweise Nahrungsverweigerung. Seitdem Zunahme der psychischen Krankheitserscheinungen und

Auftreten heftigerer Erregungszustände; Sehstörungen, Steigerung der Reflexe. Aufnahme in die hiesige Anstalt 7. März 1896. Sehr schlechter Ernährungszustand, starke Anämie, Steigerung der Reflexe, Dorsalclonus, Sprachstörungen, Störungen in der Reaction der Pupillen. Beiderseits incomplete Opticusatrophie, Tremor bei intendirten Bewegungen, ängstliche Erregung. Schnelle Zunahme aller krankheitserscheinungen. Pneumonie. Exitus 18. April 1896. Pneumonia lobularis. Gummata in den Hoden. Im Rückenmark makroskopisch keine sicheren Veränderungen. Grosse Höhlenbildung im rechten Schläfenlappen, eine Anzahl kleinerer höhlenartiger Herde in der Substanz des Gehirns.

O. F. aus Cassel, aufgenommen 7. März 1896 ist am 25. Januar 1873 zu Cassel geboren. Sein Vater, ein wohlhabender Kaufmann, wird als kräftiger gesunder, geistig durchaus normaler Mann geschildert. Ebenso soll auch seine Mutter geistig gesund, jedoch etwas nervös sein. Seine beiden Geschwister sind gesund. Eine Schwester der Mutter leidet an Paranoia.

F., das Kind reicher Eltern wuchs unter günstigen Verhältnissen auf, zeigte als Kind nichts Abnormes und war intellectuell sehr gut veranlagt. So konnte er z. B. bereits in seinem 15. Lebensjahre das Einjährigfreiwilligen-Examen machen. Auf Wunsch seines Vaters wollte er sich gleichfalls dem Kaufmannsstande zuwenden und trat in ein kaufmännisches Geschäft ein.

Die ersten Erscheinungen, die auf eine Erkrankung des Centralnervensystems hinwiesen, wurden in seinem 15. Lebensjahre beobachtet; bis dahin ist, wie die Mutter mit Bestimmtheit erklärt, niemals etwas an ihm aufgefallen. In jener Zeit trat bei ihm ein leichtes Zittern bei Bewegungen auf, das dann später andauernd an Stärke zunahm. Er soll damals an einem heftigen „Magenkatarrh“ gelitten haben und sehr ängstlich gewesen sein. Auch soll er nur wenig und in monotoner Weise gesprochen haben. In seinem 18. Lebensjahre erkrankte er an einer schweren Knochenhautentzündung an den Unterschenkeln, die mit Salben — die Mutter meint Quecksilbersalben — behandelt wurden. An den erkrankten Stellen blieben Borken zurück, die erst nach mehr als einem Jahre verschwanden. Ungefähr um dieselbe Zeit, vielleicht etwas vorher oder auch nachher entstanden auf dem Kopfe beulenartige Anschwellungen, die langsam, ohne aufzubrechen oder zu eitern, sich zurückbildeten.

Ungefähr ein Jahr vor seiner Aufnahme in die hiesige Anstalt — Frühjahr 1895 — fiel den Eltern eine gewisse Veränderung in dem Wesen des Kranken auf, die sich besonders darin bemerkbar machte, dass er sich ohne allen Grund beeinträchtigt glaubte. Allmählig wurde er reizbarer und heftiger, so dass er schliesslich seinem Geschäfte nicht mehr nachgehen konnte.

Bis dahin war er in seinem Berufe immer sehr tüchtig gewesen und hatte als guter zuverlässiger Arbeiter gegolten.

Im Herbst 1895 ist er einmal bewusstlos umgesunken, Krämpfe soll er damals nicht gehabt haben. Weihnachten 1895 war er sehr schwer krank; er

nahm schliesslich die Speisen nicht mehr zu sich, so dass man damals schon sein Verschleiden glaubte befürchten zu müssen. Leider war über die Art dieser Erkrankung Näheres nicht mehr zu erfahren. Er erholte sich dann langsam soweit, dass er wieder ausgehen konnte. Er war jedoch auch in dieser Zeit immer ausserordentlich heftig, so dass es oftmals, auch auf der Strasse, zu aufregenden Scenen kam. Diese Erregung nahm andauernd an Stärke zu, er wurde rücksichtslos heftig und auch aggressiv gegen seine Umgebung, störte durch lautes Schreien und zertrümmerte auch hin und wieder das Mobiliar. Er war dabei meist sehr ängstlich, glaubte, dass ihm feindlich gesinnte Menschen im Zimmer seien, die ihn bedrohten, und riss deshalb oftmals die Schränke auf, um nachzusehen, ob sich Niemand darin verborgen halte.

Schon vor seiner Aufnahme wurden von seinem Hausarzte vorübergehend Sehstörungen constatirt. Sprachstörungen sollen nicht vorhanden gewesen sein, doch soll er manchmal die Worte nicht gefunden haben. Lähmungen bestanden angeblich nicht, wohl aber Steigerung der Sehnenreflexe und starkes Zittern. Die Nahrungsaufnahme war in der letzten Zeit vor seiner Aufnahme sehr schlecht, zuletzt nahm er nur noch etwas Milch und Cacao zu sich; den Urin liess er meist unter sich gehen.

Bei der Aufnahme machte Patient einen äusserst decrepiden, hilflosen Eindruck. Er sass zusammengekauert auf der Bank und zitterte am ganzen Leibe. Der Gesichtsausdruck war ängstlich, das Gesicht schmerzlich verzogen. Auf Fragen gab er ganz confuse Antworten; es machte sich dabei beim Sprechen ein starkes Zittern im Facialisgebiet bemerkbar. Sein Verhalten war vollkommen apathisch, so nahm er auch ohne allen Affect von seinen Eltern Abschied. Bei dem Versuche zu gehen, konnte er sich kaum auf den Füssen halten und machte immer nur ganz kleine, unsichere, ängstliche Schritte; er klebte dabei mit den Fussspitzen an dem Boden.

Status praesens: Patient ist ein kleiner, äusserst gracil gebauter, junger Mann. Die Gesichtsfarbe ist blass und ebenso sind auch die sichtbaren Schleimhäute sehr anämisch. Die Muskulatur ist schwach entwickelt, schlaff. Es besteht starke Abmagerung; Temperatur 37,2; Puls 100, regelmässig, etwas klein. Respiration 24. Oedeme sind nicht vorhanden.

Der Schädel zeigt keine Abnormität. Die Augen treten weit hervor, ähnlich wie bei Kranken mit Morbus Basedowii. Eine Vergrösserung der Schilddrüse ist nicht nachzuweisen.

Die Augenbewegungen sind allseitig frei, in den Endstellungen tritt leichter Nystagmus auf. Die Pupillen sind auffallend weit, gleichweit. Die linke reagirt nur spurweise auf Lichteinfall, die rechte ist starr. Convergenzreaction ist deutlich vorhanden.

Im Facialisgebiet fällt ein starker Tremor auf, der besonders beim Sprechen hervortritt. Eine Differenz in der Innervation der beiden Gesichtshälften ist nicht nachzuweisen. Die Zunge zittert stark beim Hervorstrecken und weicht ein wenig nach links ab; Narben sind an derselben nicht wahrnehmbar. Die Zähne sind sehr defect.

An den Brust- und Bauchorganen lassen sich pathologische Veränderungen

nicht nachweisen, nur erscheint der I. Mitraltou nicht ganz rein. Die Sehnenreflexe sind ganz allgemein erheblich gesteigert, vor Allem die Patellarsehnenreflexe und der Achillessehnenreflex. Starker Dorsalclonus. Plantar- und Cremasterreflexe von gewöhnlicher Stärke. Ebenso lässt sich auch eine Steigerung der idiomusculären Erregbarkeit nicht nachweisen. Bei allen Bewegungen tritt ein lebhafter Tremor in den Armen und auch in den unteren Extremitäten auf. Die Schmerzempfindlichkeit scheint über die Norm gesteigert zu sein, doch lassen sich feinere Untersuchungen bei dem psychischen Verhalten des Kranken nicht ausführen. Desgleichen giebt denn auch die Prüfung der übrigen Qualitäten der Sensibilität kein Resultat.

Beide Tibien sind in erheblichem Grade nach vorn convex verbogen und in toto verdickt. Auf ihrer Oberfläche zeigen sich rauhe Auftreibungen. Auf der Haut der Unterschenkel, besonders auf der Vorderfläche derselben finden sich zahlreiche weitausgedehnte kupferrothe, schwierige Narben.

Der Urin ist dunkelgelb und enthält viel Urate, er ist stark sauer, sein spezifisches Gewicht beträgt 1021, Proben mit Nitroprussidnatrium ergeben sehr ausgesprochene Acetonreaction. Der Urin ist frei von Eiweiss und Zucker.

Die Sprache erscheint unsicher, stockend, abgerissen. Dabei haben die Worte einen Klang, als ob Patient etwas im Munde habe. Hin und wieder machen sich auch deutliche articulatorische Störungen bemerkbar, Stolpern über Consonanten, Verschlucken von Silben. Oftmals bringt Patient die Sätze überhaupt nicht zu Ende, es ist so, als ob er plötzlich den Faden verliert.

Bei der Untersuchung war er ängstlich und widerstrebend, er stand dabei augenscheinlich unter dem Eindrucke, dass man ihm irgend etwas anthun wolle. So rief er denn auch einmal nach Beklopfen mit dem Percussionshammer aus: „Nun haben Sie mich wieder geschlagen — Sie können mir ja doch nicht helfen, ich armer unglücklicher Mensch!“ Vielfach suchte er sich auch wie ein ungezogenes Kind gegen die vermeintlichen Misshandlungen zu wehren und nach dem untersuchenden Arzte zu schlagen. Er empfand sichtlich jede Bewegung und jede Aenderung seiner Lage sehr schmerzhaft.

8. März. Patient hat nur wenig geschlafen, ist am Vormittage sehr ängstlich und unruhig, verlässt fortwährend das Bett und steht dann zitternd im Zimmer. Die Nahrungsaufnahme ist sehr mangelhaft. Er spricht in confuser, unverständlicher Weise und beachtet die an ihn gerichteten Fragen nicht. Er scheint auch heute von der Furcht beherrscht sein, dass man ihm etwas thun wolle. Den Arzt, der ihn am Tage vorher untersucht hatte, erkennt er nicht wieder. Er ist über Ort und Zeit vollkommen unorientirt, glaubt, dass er in Cassel sei, meint, dass er schon lange hier sei, behauptet, dass seine Mutter hier anwesend sei. Erst im Laufe des Tages lässt die ängstliche Erregung etwas nach, und bleibt Patient mehr im Bette.

Diese relative Beruhigung blieb auch in den nächsten Tagen bestehen. Patient lag meist still in seinem Bett und zeigte kein Interesse für seine Umgebung. Sobald jedoch Jemand an sein Bett herankam, wurde er ängstlicher. Die Nahrungsaufnahme war mässig gut.



Am 11. März zeigte Patient Abends eine leichte Temperatursteigerung, 38,2, dieselbe war augenscheinlich durch eine Stuhlverstopfung bedingt; Patient hatte zwei Tage keinen Stuhl gehabt. Am 12. März war die Temperatur bereits wieder normal.

Die Sprachstörung nahm andauernd an Intensität zu, so dass er bereits Ende des Monats März sich kaum noch verständlich machen konnte. Seine Sprache bestand nur noch aus abgerissenen, lallenden Lauten. Ebenso erfuhr auch der Tremor anhaltend eine Verstärkung, es stellte sich bei allen intensiven Bewegungen grobschlägiges Zittern ein. Nicht selten griff dieser Tremor von dem einen Gliede auf die übrige Körpermuskulatur über. Ebenso war auch bei Sprachversuchen der Tremor im Facialisgebiet ausserordentlich stark.

Anfang April bestand auch in der Ruhe fibrilläres Zittern in der Gesichtsmuskulatur und traten auch hin und wieder ticartige Zuckungen auf. Das psychische Verhalten war im Wesentlichen unverändert. Patient war nach wie vor apathisch, ängstlich, missmuthig und vollkommen unorientirt. So glaubte er immer noch in Cassel zu sein und kannte Niemand von den Personen seiner hiesigen Umgebung. Im Allgemeinen lag er still in seinem Bett, hin und wieder verliess er es und drängte in seiner Angst sinnlos fort. Die Speisen nahm er niemals selbst, so dass sie ihm immer zum Munde geführt werden mussten. Den Urin liess er meist unter sich gehen und war auch oftmals mit Stuhl unrein.

Allem, was auch immer mit ihm vorgenommen werden musste, setzte er Widerstand entgegen. Sein Gang war taumelnd und so unsicher, dass er nur mit Unterstützung gehen konnte. Die spastischen Erscheinungen bestanden unverändert fort.

Der schon bei der Aufnahme so sehr geschwächte Kräftezustand ging sehr schnell noch weiter zurück, zumal da der Kranke sehr bald jede Nahrungsaufnahme verweigerte. Es musste ihm daher, nachdem er mehrere Tage vollkommen abstinirt hatte, und der Kräfteverfall direct bedrohlich geworden war, mit der Sonde Nahrung zugeführt werden. Der Puls war klein, leicht zu unterdrücken, 160; die Respiration oberflächlich. Der Urin enthielt Aceton und geringe Mengen Eiweiss.

10. April. Es lässt sich über dem Mittellappen der rechten Lunge Dämpfung und in deren Bereiche Bronchialathmen und kleinblasige Rasselgeräusche nachweisen. Die Temperatur, die gestern Abend bereits auf 37,9 gestiegen war, steigt Abends bis auf 39,2, Puls Abends 160; Respiration 40.

11. April. Die Dämpfung hat sich auch über den Oberlappen ausgebreitet. Steigerung der Temperatur und Pulsfrequenz besteht fort. Die Ernährung mit der Sonde musste ausgesetzt werden, da Patient alles erbrach.

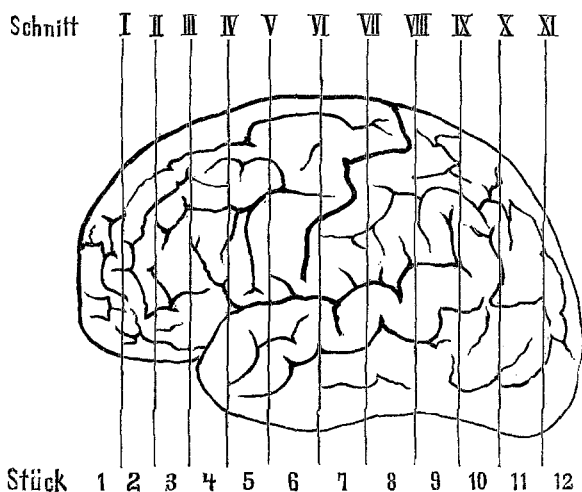
14. April. Augenuntersuchung durch Privatdocent Dr. Axenfeld. Beide Bulbi auffallend prominent. Beiderseits acute Conjunctivitis mit starker Absonderung; Augenbewegungen nicht deutlich zu prüfen. Kein deutlicher Nystagmus. Rechts mehrere centrale Hornhauttrübungen. Ophthalmoskopisch beiderseits leichte Myopie, links starke flottirende Glaskörpertrübung. Rechts temporale Abblassung der Papille, links desgleichen, jedoch stärker entwickelt.

Auch die übrige Papille ist grau verfärbt, ihre Grenzen sind nicht scharf. Beiderseits incomplete Atrophia opt., besonders des maculären Bündels. Wahrscheinlich centrales Scotom. Der Patient, dem Nahrung nicht mehr beigebracht werden konnte, verfiel dann, während die Erscheinungen der Lungenkrankung zunahmen, schnell mehr und mehr und verstarb am 18. April Morgens 6 $\frac{1}{2}$  Uhr.

Section des Centralnervensystems 18. April, Abends 8 Uhr.

Im Duralsack des Rückenmarks findet sich eine auffallend grosse Menge von Arachnoidalflüssigkeit. Das Rückenmark ist relativ dünn, zeigt äusserlich keine Veränderungen. Auch auf den Querschnitten waren Veränderungen makroskopisch nicht mit Sicherheit zu constatiren. Immerhin jedoch fiel es auf, dass auf den Querschnitten sehr viele und grosse Blutpunkte zu sehen waren und eine Anzahl von Gefässen, die normaler Weise nicht sichtbar sind, schon makroskopisch deutlich als solche zu erkennen waren. Zudem erschien die Randpartie auffallend klar, wie durchscheinend.

Die äussere und innere Oberfläche der Dura cerebri war glatt; es bestand starker Hydrops meningeus. Das Gehirn ist windungsreich, anscheinend, soweit die nicht entfernten weichen Hirnhäute eine Entscheidung zulassen, ohne Windungsanomalien. Ebenso erscheinen auch die einzelnen Windungen nicht deutlich verschmälert. Bei Druck auf den rechten Schläfenlappen, der in toto

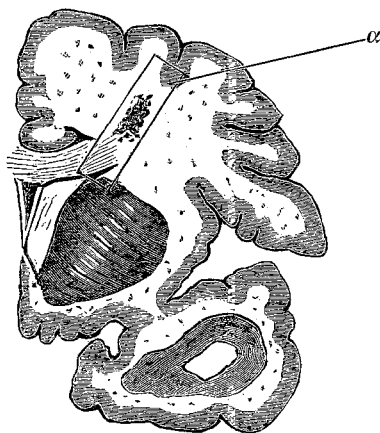


Figur 1.

etwas vergrössert erscheint, bekommt man ein schwappendes Gefühl, als ob man auf die Wandung eines mit Flüssigkeit gefüllten Hohlraumes drückt. An der Basis cerebri ist etwas Besonderes nicht wahrzunehmen. Die Gefässe sind

zart, atheromatös entartete Stellen sind nicht zu entdecken. Das Gehirn war auffallend weich.

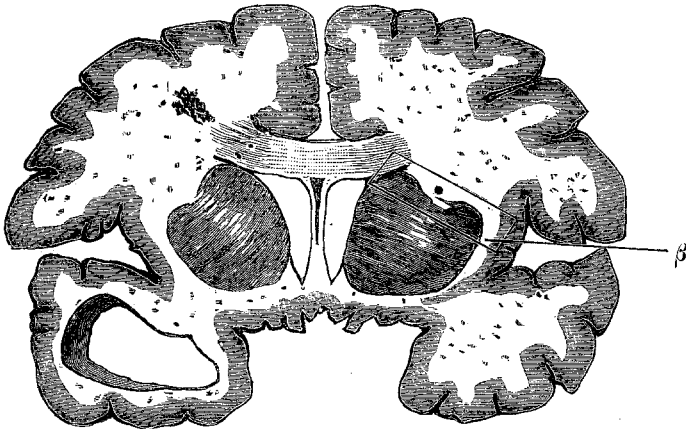
Nach dem Vorgang von Pitres und Nothnagel wurde der Hirnstamm in einer vor den Vierhügeln und dicht vor dem Oculomotoriusaustritte gelegenen Ebene durchtrennt, und sodann Frontalschnitte durch den Hirnmantel und die grossen Ganglien angelegt. Die Frontalschnitte durch das Grosshirn wurden so gelegt, dass der 4. Schnitt beiderseits gerade die Spitzen der Schläfenlappen abtrennte (confer. Figur 1). Es zeigte sich dabei, dass in dem rechten Schläfenlappen ein nach hinten sich erweiternder Hohlraum angeschnitten ist, dessen vordere halbkugelige Spitze noch in der abgetrennten Spitze des Schläfenlappens liegt. Auf den durch die drei ersten Schnitte freigelegten Flächen fand sich nichts Besonderes. Der 5. Schnitt wurde ca. 2 cm hinter den 4. gelegt. Man sieht auf der Rückseite des 5. Stückes, dass der rechte Schläfenlappen zum weitaus grössten Theile von einem glattwandigen Hohlraum eingenommen ist, der sich nach vorne zu concentrisch verengt und dessen vordere Spitze eben durch Schnitt 4 von Stück 5 getrennt ist (confer. Fig. 2).



Figur 2. Rückseite des Stückes 5.

Der Hohlraum wird überall durch einen allerdings nur dünnen Mantel weisser Substanz von der grauen Rinde getrennt. Auf derselben Fläche bemerkt man im rechten Centrum semiovale ungefähr in der Höhe des Balkens eine kleine, mit unregelmässigen Rändern versehene, flache Höhle, deren Wandungen gelblich grau erscheinen; dieselbe wird von vielen zarten Gewebsbälkchen durchsetzt, so dass ihr ganzer Grund unregelmässig erscheint. Die Umgebung der Höhle fühlt sich etwas derb und fest an. Entsprechend dieser Stelle findet sich auch auf der Vorderfläche des nächstfolgenden 6. Stückes eine kleine im Uebrigen gleiche Vertiefung. Ausserdem zeigt sich hier links in der Capsula interna in deren Mitte und zwar auf einer Linie, welche den oberen Rand des

Nucleus caudatus mit dem oberen Rande des Nucleus lentiformis verbindet, eine kleine ca. 1 mm weite Oeffnung, die nach hinten, unten und aussen führt; anscheinend mündet dieselbe in einen tiefer gelegenen, etwas grösseren Hohlraum (confer. Figur 3).



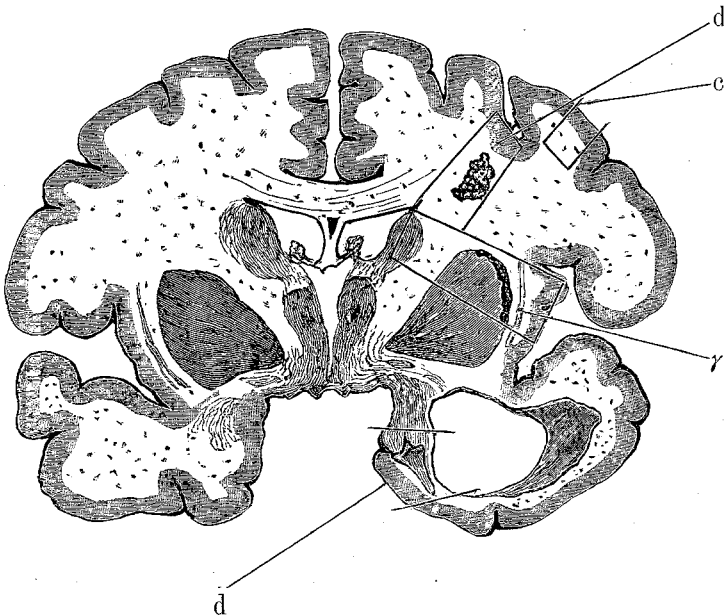
Figur 3. Vorderfläche von Stück 6.

Auf der Rückseite des 6. Stückes sieht man ein gleichfalls in der Gegend der Ausstrahlung des Balkens in die rechte Hemisphäre gelegenes, höhlenartiges Gebilde. Dasselbe erscheint jedoch flach und steht augenscheinlich nicht mit der auf der Rückseite des Stückes 5 und der Vorderseite des Stückes 6 beschriebenen Höhle in Verbindung. Ausserdem erblickt man auf dieser Fläche eine krankhaft veränderte streifenförmige Partie an dem nach der Capsula externa zu gelegenen Rande des Nucleus lentiformis; das Gewebe erscheint hier in einem schmalen Streifen gelbgrau verfärbt, fühlt sich derb an und ist durch eine seichte Rinne mit zerfressenen Rändern durchsetzt (confer. Figur 4). Auch auf dieser Fläche findet man in dem rechten Schläfenlappen die weite Höhle wieder. Die Wandung derselben erscheint derb; man sieht durch dieselbe Gefässe hindurchschimmern. Auf diesem Schnitte erscheint auch das vordere Ende des Unterhorns. Es lässt sich hier deutlich erkennen, dass die erwähnte Höhle im Schläfenlappen nicht etwa auf eine pathologische Erweiterung des Unterhornes zurückzuführen ist. Die Höhle und die in diesem Stücke sichtbare Spitze des Unterhorns sind durch eine schmale Brücke von weisser Substanz getrennt; es besteht nirgends eine Communication zwischen diesen beiden Hohlräumen.

Auf der Vorderfläche von Stück 7 findet man [cf. Fig. 5<sup>1</sup>), Taf. I.] entsprechend dem Bilde von der Rückseite des Stückes 6 die erkrankte Partie im Cen-

1) Der Schnitt sowie der folgende sind etwas schief ausgefallen, so dass die Bilder der beiden Seiten nicht vollkommen symmetrisch sind.

trum semiovale und am Rande des Linsenkerns, sowie jene grosse Höhle im Schläfenlappen wieder. Auch hier ist diese pathologische Höhle von dem anscheinend allerdings etwas erweiterten Unterhorn durch eine, wenn auch dünne Gewebsplatte geschieden. In die Höhle ragt aus der Gegend des unteren Randes des Linsenkerns, von diesem jedoch noch durch eine Brücke weisser Substanz geschieden, ein kugelförmiger, klein wallnussgrosser Tumor hinein. Die allerdings ja nirgends besonders ausgeprägte Wandung der Höhle scheint sich zwischen dem Tumor und der eben erwähnten, nach unten und aussen vor dem Linsenkern gelegenen Masse weisser Substanz hinzuziehen. Der Tumor selbst erscheint auf seiner Oberfläche glatt, dunkelrothgrau; über ihm ziehen einige Gefässe hin. Weiter nach hinten verengert sich die Höhle schnell, so dass ihr Querschnitt auf der Rückseite des Stückes 7 nur noch ein kleines Lumen aufweist. Auf der Vorderfläche des Stückes 8 (confer. Figur 6)



Figur 4. Rückfläche des Stückes 6.

präsentirt sich das hintere eiförmige Ende der pathologischen Höhle; auch hier ist dieselbe durch ein Septum vollkommen von dem Unterhorn getrennt. Das Unterhorn selbst liegt an normaler Stelle und zeigt, abgesehen von der schon erwähnten geringen Erweiterung nichts Pathologisches. Die Seitenventrikel sind gleichfalls erheblich erweitert; ihr Ependym ist mit feinen Granulationen übersät.

Ebenso waren, wie die weiter caudalwärts gelegten Schnitte zeigten, auch die Hinterhörner erheblich erweitert. Im Uebrigen waren pathologische

Veränderungen makroskopisch nicht nachzuweisen. Auf allen Schnitten fiel die grosse Menge der Blutpunkte auf, und vielfach konnte man auch anscheinend erweiterte Gefässe wahrnehmen.

Brücke und Medulla oblongata wurden durch eine grosse Anzahl von Frontalschnitten gleichfalls in flache Scheiben zerlegt. Auch hier fiel auf den Querschnitten die grosse Anzahl der Gefässe auf. Der Boden der Rautengrube war mit deutlich wahrnehmbaren Ependymgranulationen dicht bedeckt. Das Kleinhirn erschien makroskopisch frei von Veränderungen.

Die weitere Section wurde am 19. April Vormittags vorgenommen. Von dem Befunde möge hier nur das Wesentlichste angeführt werden: Vergrösserung des Herzens, Klappenapparat intact, Klappen zart, ebenso das übrige Endocard. In den Anfangstheilen der Aorta keine atheromatösen Veränderungen. Ebenso wenig in der Aorta descendens.

Die linke Lunge erschien hyperämisch, war überall lufthaltig. Rechts fanden sich auf den Pleurablättern besonders zwischen den einzelnen Lappen gelbliche Beläge. Die Ober- und Unterlappen waren vollkommen luftleer. In den vorderen oberen Abtheilungen des rechten Oberlappens graue, in den übrigen rothe Hepatisation. Die Mittellappen waren lufthaltig, hyperämisch und ödematös. Die Bronchialschleimhaut war dunkelroth geschwellt. Die Nieren etwas über die Norm vergrössert, ihr Parenchym getrübt. Die Kapsel der Leber war von weisslichen Zügen durchsetzt, und sah gesprenkelt aus. Auch auf den Querschnitten erschien das Bindegewebe vermehrt.

In den beiden Hoden verkäste Partien.

Herr Geheimrath Marchand war so liebenswürdig, die Hoden und Leber in dem hiesigen pathologischen Institute untersuchen zu lassen. Ich möchte nicht unterlassen, ihm meinen Dank auch an dieser Stelle nochmals auszusprechen. Der Befund lautete: In beiden Hoden ausser einigen narbigen Stellen eine Anzahl bis kirschkerngrosser, meist ziemlich weicher, zum Theil zerfallener Knoten, die von einem festen concentrischen Bindegewebsring eingeschlossen sind. Mikroskopisch erweisen sich dieselben als zweifelloose Gummata syphilitica. In der Leber eine geringe Vermehrung des periportal Bindegewebes mit geringer Gallengangswucherung.

#### Mikroskopische Untersuchung des Centralnervensystems.

Zur Fixirung und Härtung wurden nach dem Vorgange von Weigert (1) die einzelnen Scheiben des Grosshirns in grossen flachen Schalen in 10 proc. Formollösung eingelegt. Es wurden so alle Verbiegungen der einzelnen Stücke vermieden. In gleicher Weise wurden auch die Scheiben des Stammes in flachen Schalen gehärtet. Von dem Rückenmark wurde eine Anzahl von Segmenten in Müller'scher Lösung gehärtet, und desgleichen auch Stücke aus dem Kleinhirn und die grossen Gefässe der Gehirnbasis. Eine weitere Anzahl von Rückenmarkssegmenten und Stücke des Kleinhirns wurden in Alkohol eingelegt, um später der Nissl'schen Methode unterworfen werden zu können. Ausserdem wurden einzelne Stücke aus dem Kleinhirn und Rückenmark mit

Weigert'scher Neurogliabeize behandelt. Der Rest des Rückenmarkes und des Kleinhirns wurde in 10proc. Formol eingelegt.

Die in Formol eingelegten Stücke bewahrten lange Zeit hindurch ihre natürliche Färbung in vortrefflicher Weise. Eine Verfärbung erfuhr nur das Gewebe an einzelnen Stellen, hart in der Umgebung jener kleinen, vorstehend beschriebenen Höhlen. Es zeigten sich hier kleine gerade noch wahrnehmbare Partien deutlich gelb gefärbt, die dann oft wie kleine Buchten den Rand der Höhlen umgaben.

Zur Untersuchung wurden dem Gehirn folgende Stücke entnommen:

1. Durch einen Flachschnitt wurde die nach vorne gelegene Partie des Tumors mit sammt dem angrenzenden Gewebe abgetragen. Der Schnitt wurde soweit medianwärts geführt, dass in dem Stücke sich noch die äussersten Partien des Linsenkerns und die obere Ausbuchtung des Unterhorns befanden. Auf der durch den Tumor gelegten Schnittfläche zeigte es sich, dass die Mitte des Tumors durch eine transparente Masse eingenommen wurde, durch die sich einzelne Balken eines dichteren, weissgrau schimmernden Gewebes hinzogen.

2. Zwei Stücke (a und b) von der vorderen Fläche des Stückes 7, die die Rinde des Schläfenlappens mit dem schmalen Saum der darunter gelegenen weissen Substanz und der Wand der Höhlung umfassen.

3. Von der hinteren Fläche des Stückes 6 ein Stückchen (c) Rinde mit darunter gelegener weisser Substanz etwas nach oben und aussen von der auf der Vorderfläche von Stück 6 beschriebenen Höhle (confer. Figur 4).

4. Rindenpartie aus dem rechten Cuneus.

5. Rindenpartie aus dem Fusse der linken Centralwindung.

6. Rindenpartie aus der rechten I. Frontalwindung.

7. Rindenpartie aus dem linken Gyrus rectus.

8. Stück aus dem rechten Schläfenlappen umfassend Spitze des Unterhorns, die Rinde und die Wand der grossen Höhle (d) (confer. Figur 4).

9. Stück aus der hinteren Fläche des Stückes 5 von der Rinde bis zu der seitlichen Ausbuchtung des Seitenventrikels reichend, die eine kleine, vorher erwähnte Höhle umfassend ( $\alpha$ ) (confer. Figur 2).

10. Stück von der Vorderfläche des Stückes 6, enthaltend die kleine, zwischen Nucleus caudatus und Linsenkern gelegene Höhle ( $\beta$ ) (conf. Fig. 3).

11. Stück mit der am Rande des Linsenkernes gelegenen erkrankten Partie ( $\gamma$ ) (confer. Figur 4).

12. Stück mit der auf der Rückseite des Stückes 6 beschriebenen grösseren Höhle ( $\delta$ ) (confer. Figur 4).

13. Stück ( $\epsilon$ ), mit der auf der Vorderfläche des Stückes 7 (confer. Figur 5, Taf. I.) sichtbaren Höhle. Das rechteckige Stück umfasst die Höhle und reicht von der Rinde bis zur seitlichen Ausbuchtung des Seitenventrikels.

14. Stücke aus den beiden Optici, entnommen dicht vor dem Chiasma.

Der Hirnstamm wurde vollständig geschnitten, von dem Rückenmark mehr als 30 Segmente, ausserdem noch eine Anzahl von den Stücken aus dem Kleinhirn. Zur Färbung wurde die Mehrzahl der bekannteren Methoden her-

angezogen. Die Fixirung und Härtung in Formol bewährte sich durchaus gut; speciell gaben die meisten Färbungen sehr gute Bilder. Niederschläge, über die sonst wohl geklagt wird, machten sich in meinen Präparaten nicht geltend; vielleicht ist dies darauf zurückzuführen, dass ich die Stücke, bevor sie mit steigendem Alkohol behandelt wurden, immer erst sehr vorsichtig mit vielem Wasser tagelang ausspülte. Bei der Anwendung der Weigert'schen Mark-scheidenfärbung bediente ich mich der von Gudden (2) vorgeschlagenen Methode. Auf diese Weise erhielt ich sehr gute Präparate. Die Anwendung der Pal'schen Modification der Weigert'schen Färbung ergab allerdings nicht immer brauchbare Präparate.

Die instructivsten Bilder erhielt ich bei Anwendung der vorzüglichen van Gieson'schen Methode, bei der vor Allem der Unterschied in der Färbung der bindegewebigen Substanzen gegenüber der Neuroglia so scharf in die Augen springt. Zum Studium der tieferen Veränderungen an den Kernen leistete mir die Heidenhain'sche Eisensalz-Hämatoxylinmethode und die Weigert'sche Karyokinesen-Färbung gute Dienste. Leider war es bei der Obduction verabsäumt worden, Material in die eigentlichen kernfixirenden Medien zu thun, es wäre dann vielleicht möglich gewesen, noch vielfache weitere Aufschlüsse zu erhalten.

#### Rückenmark.

Die in dem Rückenmark gefundenen pathologischen Veränderungen waren auf den Schnitten aus den verschiedensten Höhen im wesentlichen gleichartig. Schon bei schwachen Vergrösserungen (Fig. 7, Taf. I.) ergaben die Querschnitte ein ganz eigenartiges Bild, das sich besonders in Präparaten, die nach der van Gieson'schen Methode gefärbt waren, gut präsentirte. Die Pia ist in mässigem Grade verdickt und besteht aus derben, wellig angeordneten Bindegewebszügen. Die Verdickung der Pia ist in den verschiedenen Höhen nicht immer gleich stark und ebenso war sie auch auf demselben Querschnitte vielfach von ganz verschiedener Mächtigkeit. Vor Allem aber liess sich nicht constatiren, dass diese Verdickung etwa auf allen Höhen gerade immer über bestimmten Bezirken, z. B. über den Hintersträngen besonders auffallend gewesen wäre. Ebenso wechselnd erschien, soweit eine derartig schwache Vergrösserung eine Beurtheilung zulässt, der Kernreichthum der weichen Häute. Während an einzelnen Stellen, speciell in der Umgebung der Gefässe, sich bald mehr kreis- bald mehr strichförmige Stellen vorfinden, die bei der van Gieson'schen Färbung tief dunkelblau erscheinen, und somit auf das Vorhandensein dicht gedrängt stehender Kerne hinweisen, ist an anderen Stellen, und zwar auch in der Umgebung von Gefässen nichts wahrzunehmen, was auf das Vorhandensein grösserer Ansammlungen von Kernen schliessen liesse. Sehr scharf hebt sich in den van Gieson'schen Präparaten gegen die leuchtend roth gefärbte Pia die mehr gelblich gefärbte Gliasschicht der Rinde ab. Diese ist in der ganzen Circumferenz erheblich, wohl um das 6—10fache verbreitert, so dass sie als dicke Lage sich präsentirt. Von dieser ringförmigen Gliasschicht aus dringen in dem ganzen Umfange des Rückenmarks keilförmig gestaltete



Gliamassen in das Innere des Rückenmarks vor, und zwar schliessen sich dieselben den ursprünglichen Septen an. Ueber die Anzahl der in diesen Gliamassen enthaltenen Kerne liess sich bei einer so schwachen Vergrösserung nichts ermitteln, jedenfalls aber konnte das Vorhandensein grösserer Ansammlungen von Kernen ausgeschlossen werden, da diese sich durch eine dunkelblaue Färbung diffuserer oder circumscripterer Partien hätte kenntlich machen müssen.

In der verdickten Pia konnten auch schon bei einer schwachen Vergrösserung sehr zahlreiche, überall strotzend gefüllte Gefässe mit verdickten Wandungen nachgewiesen werden. Desgleichen zeigten sich auf dem Querschnitte des Rückenmarks sowohl in der weissen, als auch in der grauen Substanz ausserordentlich zahlreiche, mit Blut dicht gefüllte Gefässe. Dieselben sind sämtlich stark erweitert und weisen zum Theil aneurysmaartige Ausbuchtungen auf. Auch an den Rückenmarksgefässen erscheinen die Wandungen verdickt. Das Stützgewebe innerhalb des Rückenmarks erscheint dabei allgemein, auch abgesehen von den von der Circumferenz in das Rückenmark einstrahlenden Gliawucherungen, vermehrt zu sein, es treten wenigstens überall die zwischen den einzelnen Gruppen von Nervenfasern sichtbaren Septen ausserordentlich deutlich hervor. Diese Vermehrung der Glia ist über den Querschnitt des Rückenmarks ganz diffus verbreitet, ein wesentlicher Unterschied zwischen den einzelnen Strängen lässt sich wenigstens nicht mit Sicherheit erkennen; nur scheinen die Gliabalken in den Seitensträngen noch etwas dichter zu sein, als in den anderen Querschnittsgebieten. Im untersten Hals- und im Brustmark sind die Seitenhörner deutlich verschmälert und zugespitzt und liegen hier die Ganglienzellen dicht bei einander. Ausserdem fallen aber auch schon bei der hier vorläufig angewandten schwachen Vergrösserung einzelne Stellen innerhalb des Rückenmarksquerschnittes besonders auf. Es sind diese fast immer etwas nach einwärts von der verdickten Randglia gelegen. Sie sind immer nur klein und nehmen ungefähr das Areal von 10—12 Nervenfasern ein. Einmal erscheinen an diesen Stellen kleine Lücken und andererseits zeigen sich grosse, deutlich roth gefärbte Punkte, die nichts anderes sein können, als sehr stark verdickte Axencylinder. Derartige Stellen finden sich in allen Strängen des Rückenmarks, immer aber nur in geringer Entfernung von der verdickten Randglia. Nur einmal liess sich eine derartige Stelle mitten in einem Pyramidenseitenstrange nachweisen. Ich hoffe, dass die beigegegebene Abbildung (Figur 7, Taf. I.) die eben geschilderten Verhältnisse einigermaßen anschaulich machen können. Den entsprechenden Befund ergeben Weigert'sche Präparate. Auch hier hebt sich der gelb gefärbte, breite Gliaring deutlich ab, auch hier kann man das keilförmige Vordringen der Glia auf das deutlichste constatiren. Ebenso treten die prallgefüllten Gefässe gegenüber dem nervösen Gewebe scharf hervor. Die Seitenhörner erscheinen verschmälert, zugespitzt und präsentiren sich als hellgelbe Partien. Entsprechend den vorher geschilderten, augenscheinlich krankhaften, in der Nähe der Randglia gelegenen Partien sieht man hier einmal gleichfalls Lücken und andere male gelbe kreisförmige Flecken.

Wie die Untersuchung mit stärkeren Systemen ergibt, besteht die verdickte Pia im wesentlichen aus wellig verlaufenden Bindegewebszügen, die an einzelnen Stellen dichter gefügt, an anderen mehr aufgelockert sind. In diesen bindegewebigen Lamellen sind eine nicht unerhebliche Zahl von länglichen Kernen aufzufinden. Ausser diesen Kernen finden sich dann, bald auf circumscribte Stellen beschränkt, bald mehr ausgedehnt, Ansammlungen von runden Zellen mit tief dunkelblau gefärbten runden Kernen. Im Allgemeinen ist diese Infiltration am ausgesprochensten in der engeren oder auch weiteren Umgebung der Gefässe. Wenngleich diese Zellanhäufungen im Allgemeinen unregelmässig zerstreut in dem Gewebe der Pia liegen, so kann man doch erkennen, dass sie sich besonders in der Gegend des Eingangs zu der vorderen Längspalte und in der Umgebung der Eintrittsstellen der hinteren Wurzeln vorfinden, also an Stellen, an welchen die Hauptmasse der das Rückenmark versorgenden Gefässe anzutreffen ist. Häufig ist diese Infiltration innerhalb der Gefässcheiden besonders ausgeprägt. Diese Veränderung ist jedoch einmal nicht an allen Gefässen, die man auf den einzelnen Querschnitten erblickt, nachzuweisen, andererseits wechselt die Intensität der Infiltration aber auch an den einzelnen Gefässen auf den verschiedenen Strecken ihres Verlaufes ganz ausserordentlich. So ist z. B. die Adventitia der Art. spinalis anterior und ihre nächste Umgebung auf einzelnen Schnitten fast vollkommen frei von einer Zelleninvasion, während schon ein wenig höher oder tiefer sich eine mehr oder minder starke Ansammlung derartiger Zellen vorfindet. Aehnlich verschieden verhalten sich auch die Gefässe bezüglich der Veränderungen an der Muscularis und der Intima. Während einzelne Gefässe, soweit sie verfolgbare waren, überhaupt oder wenigstens auf gewisse Strecken an diesen Häuten nichts aufwiesen, was von der Norm abwich, fanden sich andere, die vollständig oder wenigstens über längere Strecken ihres Verlaufes hin, Anomalien darboten. Es zeigte sich hier die Intima in der seit Heubner's klassischer Arbeit bekannten Weise erkrankt, es hielt sich jedoch die Verdickung der Intima immer in sehr bescheidenen Grenzen. Die Media wies im Allgemeinen normale Verhältnisse auf, nur hin und wieder einmal ist sie aufgelockert oder mit einzelnen Rundzellen durchsetzt. Diese an und für sich ja nicht sehr starken Veränderungen fanden sich in gleicher Stärke an den Venen und Arterien vor, es liess sich demnach nicht constatiren, dass etwa das eine oder andere System in besonders starker Weise befallen wäre. Hin und wieder zeigten sich in der Pia kleinere, augenscheinlich frische Blutungen, die sich meist flächenhaft zwischen den einzelnen Gewebslamellen resp. den auseinander gedrängten Schichten der Adventitia der Gefässe ausbreiteten; die rothen Blutkörperchen waren überall in ihrer Configuration gut erhalten.

Der vorher erwähnte mächtige, den ganzen Rückenmarksquerschnitt umgebende Ring gliösen Gewebes zeigte sich bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen aus unzähligen Gliafasern zusammengesetzt, zwischen denen sich verschiedenartig gestaltete Kerne vorfanden. Nirgends lassen sich, um dies hier sogleich zu betonen, in den gliösen Massen Rundzellen, wie wir sie z. B. in der Pia vorfinden, nachweisen.

Die Anzahl der Kerne erscheint überhaupt im Verhältniss zu der Stärke des gewucherten Gliagewebes recht gering. Die Gestalt der einzelnen Kerne ist zwar sehr verschieden, im Allgemeinen lassen sich jedoch einige wenige deutlich von einander trennbare Formen unterscheiden. Einmal sind es kleinere runde, sich mit Hämatoxylin dunkelfärbende Kerne, die wenigstens bei den angewandten Fixierungsmitteln über ihre Structur Näheres nicht erkennen lassen. Neben diesen finden sich aber immer, wenn auch vereinzelt, Kerne, die bei dunkler Tinction eine längliche Gestalt angenommen haben. Dieselben gehören, wie mit Sicherheit zu erkennen ist, nicht etwa der Wandung capillärer oder gar grösserer Gefässe an. Neben derartigen Kernen zeigen sich andere, bald runde, bald ovale, erheblich grössere Kerne, die immer nur sehr blass gefärbt sind. Die Mehrzahl derselben lässt ein excentrisch gelegenes kleines, dunkel gefärbtes Kernkörperchen deutlich erkennen. Ausserdem heben sich in unregelmässiger Anordnung kleine dunkle Punkte von dem matt gefärbten Kernleibe ab. Diese so verschiedenartig gebauten Kerne liegen in dem Gewebe oftmals dicht bei einander. Immerhin lässt sich erkennen, dass die dunkler gefärbten Kerne im Allgemeinen an den Stellen häufiger aufzufinden sind, in welchen die gleich zu schildernden Neurogliafasern besonders derb sind, d. h. einmal in der Mitte der keilförmig vorspringenden Gliapartien und in den äusseren Partien des Gliaringes. Die kleineren runden und länglich gestalteten Kerne lassen von einem sie umgebenden Protoplasmaleibe kaum etwas erkennen. Ebenso ist auch bei einer Anzahl der grösseren Kerne eine Protoplasmahülle nicht immer deutlich wahrzunehmen. Wenn eine solche zu erkennen ist, erscheint sie mattrosa gefärbt und zeigt einen bald rundlichen, bald mehr eckigen Contour. Die Grenzen dieses Zelleibes sind dabei nur sehr schwer zu bestimmen. Ebenso ist an diesen Stellen, bei der Menge der selbst auf dünnen Schnitten sich kreuzenden und durchflechtenden Fibrillen, nicht zu entscheiden, ob auch mit diesen Zellen Neurogliafasern in Verbindung stehen. Durch die blasser Färbung des Protoplasmas und der grossen Kerne heben sich übrigens die zuletzt beschriebenen Neurogliazellen immer sehr deutlich gegen ihre Umgebung ab. Im Uebrigen bestand die ganze so stark verbreitete gliöse Randschicht nur aus bald derberen, bald feineren Fasern. Im Allgemeinen verlaufen dieselben gradlinig oder sind doch wenigstens nur an den Enden leicht gebogen. Die Hauptmasse dieser Fasern muss — Längsschnitte bestätigen das — in auf- resp. absteigender Richtung verlaufen, wenigstens zeigen sich auf den Rückenmarksquerschnitten in dieser Randzone eine Unzahl feiner, scharfer, fast glänzend rother Punkte, die nur die Querschnitte dieser Neurogliafasern sein können. Daneben findet sich eine grosse Zahl circulär verlaufender Fasern. Senkrecht zu diesen circulär resp. auf- und absteigend verlaufenden Fasern ziehen zahlreiche andere Fasern dahin. Diese stehen mit ihrem peripheren Ende mit der Pia in Verbindung und strahlen senkrecht zu dieser in das Rückenmark ein. An ihrem der Pia zugewandten Ende sind die einzelnen Fasern leicht verbreitert oder splitteln sich wohl auch in zwei oder drei feine Reiser auf, die dann minimale dreieckige Räume zwischen sich lassend, mit der Pia in Verbindung treten. Die meisten dieser

Fasern machen, bevor sie an die Pia herantreten, einen kleinen Bogen. Sehr wenig zahlreich gegenüber allen diesen Fasern sind die Fasern, die in sonstigen mehr schrägen Richtungen die vorher geschilderten Faserzüge durchbrechen. In den keilförmig vorspringenden Gliawucherungen herrscht bei den Fasern im Allgemeinen eine der Richtung der Septen entsprechende Lagerung vor. An einzelnen, aber durchaus nicht so sehr seltenen Stellen zeigen sich eigenartige Wucherungen der Glia, die über die Grenze der Glia hinaus, in die Pia eindringen. An derartigen Stellen ist die innerste der die verdickte Pia zusammensetzenden Lamellen an einer meist nur kleinen Stelle durchbrochen. An dieser tritt dann, häufig büschelförmig angeordnet, eine bald grössere, bald kleinere Zahl von Gliafasern über das Niveau der glösen Randzone hinaus und dringt in die Pia ein. Innerhalb der Pia breiten sich diese Fasern dann zwischen den einzelnen Lamellen aus. An den Stellen, an welchen diese in die Pia eingewucherten glösen Massen eine grössere Mächtigkeit erlangt haben, finden wir in ihnen auch Neurogliakerne. Dass es sich auch hier um Gliafasern handelt, ist, ganz abgesehen von den sonstigen Merkmalen, schon an der Färbung in den nach van Gieson gefärbten Präparaten sehr gut zu erkennen, da sich hier die gelblichen Neurogliafasern scharf von den leuchtend rothen, bindegewebigen Lamellen der Pia abheben.

Wie erwähnt, erschienen die Gefässe schon bei schwacher Vergrösserung ganz ausserordentlich erweitert und mit Blut prall gefüllt. Zudem fanden sich auf den einzelnen Querschnitten des Rückenmarks viel mehr Gefässe vor, als normaler Weise anzutreffen sein sollten. Bei mittleren Vergrösserungen zeigte es sich, dass die Wandungen der in dem Rückenmark selbst gelegenen Gefässe zwar erkrankt, aber doch nicht in besonders hohem Grade alterirt sind. Nur hin und wieder findet sich, meistens allerdings nur an den schon etwas stärkeren Gefässen, wie den *Venae centrales* auf kurze Strecken einmal eine Infiltration der Adventitia und deren nächster Umgebung mit Rundzellen. Fast alle Gefässe sind erheblich erweitert, und erscheint ihre Wand im Verhältniss zu dem grossen Lumen auffallend dünn. Sie besteht nur aus der zarten, nicht verdickten Intima und der etwas derb erscheinenden, scharf umgrenzten Adventitia, der die Intima hart anliegt. In der Adventitia finden sich fast regelmässig nur wenig Kerne. Nur hin und wieder einmal trifft man auch eine grössere Ansammlung von Kernen in der Adventitia selbst oder in deren näherer Umgebung an. Nach Aussen von der Adventitia ist von einem Hohl- oder Spaltraum nichts wahrzunehmen, es schliesst sich hier das umgebende Gewebe hart an die Adventitia an. Das Verhalten der Gefässe ist in der grauen und weissen Substanz das gleiche, nur sind in der grauen Substanz besonders viele kleine, an Grösse den Capillaren nahestehende Gefässe aufzufinden. In der Umgebung der Gefässe trifft man vielfach kleinere, zum Theil aber auch umfangreichere Blutungen an. Zum Theil haben dieselben eine mehr rundliche Gestalt, zum Theil erscheinen sie aber auch in länglicheren Streifen. Aber auch sonst machen sich in den Schnitten kleinere Blutungen bemerkbar, die einen directen Zusammenhang mit einem Gefässe nicht mehr constatiren lassen. Die Neuroglia ist, wie bereits erwähnt, auch abgesehen von den

Randwucherungen auf dem ganzen Querschnitt vermehrt. Es erscheinen sowohl die einzelnen Neurogliabalken verdichtet, als auch ihre Netze enger. Die Gliakerne zeigen durchaus dasselbe Verhalten, wie die Kerne innerhalb der gewucherten Glia-schicht am Rande des Rückenmarks. Gerade innerhalb der weissen Substanz liess sich besonders gut constatiren, dass diese Kerne von einem ausserordentlich zarten Protoplasmahofe von bald mehr rundlicher, bald mehr viereckiger Gestalt umgeben sind. Von diesem Protoplasmaleibe gehen oftmals kurze breite Fortsätze aus, welche die zwischen anderen Gewebselementen befindlichen Lücken ausfüllen. Diese Fortsätze haben niemals einen scharfen Contour und sind stets matt gefärbt, so dass sie sich wesentlich von den Neurogliafasern unterscheiden. Nur selten einmal lässt sich nach längerem Suchen eine Zelle auffinden, bei der diese Fortsätze sich weiter in das Gewebe erstrecken und schmaler werden. An diesen zeigt es sich dann auch, dass diese Fasern gegen ihr Ende hin sich stärker tingiren, dass ihr Contour glatter wird und sich die Randpartien als dunklere Streifen gegen den matten, nach innen zu gelegenen Theil abheben. In diesen Zellen sind dann aber die Kerne meistens nicht so gross und dunkel gefärbt als in den kurz vorher geschilderten mehr runden Zellen. Im Uebrigen besteht die Glia aus meist sehr feinen Fasern, zwischen denen sich jene kleinen Kerne vorfinden. Vielen derselben schienen kleine Bröckel sich rosa färbenden Protoplasmas anzuhängen.

Alle diese Details lassen sich freilich nur bei Anwendung von Immersionssystemen erkennen, und auch dann ist es ausserordentlich schwer, sich über die Einzelheiten Klarheit zu verschaffen.

Die Nervenfasern innerhalb der weissen Stränge sind — wenn wir hier vorläufig von den später zu schildernden, umschriebenen krankhaft veränderten Stellen absehen — nicht wesentlich verändert. Allerdings findet sich in allen Strängen hin und wieder einmal eine oder die andere Faser, deren Axencylinder dicker ist als normal, und deren Myelinscheide demgemäss eine Verschmälerung erfahren hat. Ebenso lassen sich auch in der grauen Substanz einzelne verdickte Nervenfasern nachweisen. Dicht an der Grenze der gewucherten Randglia zeigen sich einzelne Lücken, in denen augenscheinlich eine Nervenfaser gelegen war, von der aber nichts mehr wahrzunehmen ist. An anderen Stellen sind die Axencylinder der dieser Wucherung zunächst gelegenen Nervenfasern ganz colossal verdickt und dann bei der van Gieson'schen Färbung meist sehr matt gefärbt.

Bei Weigert'schen Präparaten erblickt man in derartigen Nervenfasern die gelbgefärbten stark verdickten Axencylinder, die nur noch von einem schmalen schwarzen Markringe umschlossen sind. An einzelnen Stellen ist ausser dem gelblich gefärbten Axencylinder überhaupt nichts mehr wahrzunehmen, so dass die Markscheide entweder ganz zu Grunde gegangen sein muss oder wenigstens sich nicht mehr in der gewöhnlichen Weise gefärbt hat. Weiterhin liessen die Weigert'schen Präparate einen Untergang der Nervenfasern in den Seitenhörnern erkennen, auf dessen Vorhandensein ja schon die Untersuchung mit schwachen Vergrösserungen hinwies. Es fallen hier die ver-

schmälerten Seitenhörner durch ihre hellgelbe Farbe sofort auf. Im Uebrigen liess sich eine Verarmung der grauen Substanz an Nervenfasern nicht constatiren.

Die vorderen und hinteren Wurzeln lassen keine Abweichung von der Norm erkennen, nur hin und wieder einmal erschien in den vorderen Wurzeln ein Axencylinder verdickt. Ausserdem fand sich in einzelnen Wurzeln ein auffallender Kernreichthum.

Die Ganglienzellen der grauen Substanz, speciell die multipolaren Ganglienzellen der Vorderhörner erweckten schon bei den van Gieson'schen Präparaten den Eindruck, dass auch sie von Veränderungen nicht freigeblieben seien. So zeigte sich z. B. eine motorische Vorderhornzelle ohne weiteres insofern als erkrankt, als der Kern sehr gross war, ganz excentrisch lag und mit seinem Rande die Grenze der Zelle fast berührte. Es waren übrigens auch in diesen van Gieson'schen Präparaten die Kerne sowohl ganz gut gefärbt, als auch die Nisslkörper gut zu erkennen.

Näheren Aufschluss gaben dann die nach Nissl (3) gefärbten, in Alkohol fixirten Präparate. Schon bei mittleren Vergrösserungen fallen die multipolaren Vorderhornganglienzellen dadurch auf, dass sie sehr dunkel gefärbt erscheinen und die ungefärbte Substanz in der Umgebung des Kerns nicht in der gewohnten Weise hell durchschimmert. Ebenso erscheinen auch in dem Brustmark die Zellen der Clarke'schen Säulen sehr dunkel und gleichmässig gefärbt. Neben diesen Zellen sieht man im Vorderhorn einige Zellen, die viele und grosse helle Räume enthalten, neben welchen grosse plumpe Klumpen tief dunkelblau gefärbter Substanz liegen. Mit homogener Immersion betrachtet, erscheint die Mehrzahl der motorischen Vorderhornzellen gleichfalls sehr dunkel. Die Nisslkörper heben sich zwar deutlich von der nicht färbbaren Substanz ab, diese hat jedoch auch Farbe angenommen und schimmert in leicht bläulichem Farbentone. Die Nisslkörper zeigen zwar im wesentlichen die normale Anordnung, vielfach aber sind sie auffallend gross und bilden vollständige Klumpen tief dunkelblauschwarzer Massen, die dann freilich die normale Anordnung oft vollkommen unterbrechen. In diesen Zellen ist dann oftmals die übrige nicht in jene grossen dunkel gefärbten Klumpen aufgegangene färbbare Substanz in viele kleine dunkle Punkte aufgelöst, so dass die von den Klumpen nicht eingenommene Zellsubstanz wie bestäubt aussieht. In allen Zellen, selbst in denen, die in ihrem Aeusseren den normalen Zellen noch am nächsten stehen, hat sich der Kern deutlich blau gefärbt, so dass er sich nicht in der gewöhnlichen Weise von der Umgebung abhebt. Das Kernkörperchen ist rund und in vielen Zellen sehr gross. In einzelnen Zellen, die dann allerdings auch immer sonstige Abweichungen von dem normalen Bau zeigen, liegt der Kern excentrisch und berührt manchmal mit seinem Rande fast die Grenze der Zelle. Hin und wieder ist der Kern auch nicht einfach rund oder oval, sondern zeigt an der einen oder anderen Stelle Ausbuchtungen. Ausserdem fällt es auf, dass auch die Protoplasmafortsätze eine leicht bläuliche Färbung angenommen haben und auch noch in weiterer Entfernung vom Zellleibe dunkle gefärbte Nisslkörper erkennen lassen. Ebenso erscheint der Nervenfortsatz-

kegel, der normaler Weise von färbbaren Stoffen frei ist, an einzelnen Stellen wie bestäubt resp. wie mit einzelnen kleineren punktförmigen dunklen Massen durchsetzt. Ausser diesen Zellen trifft man weiterhin noch auf Zellen, die bereits sehr weitgehende Veränderungen aufweisen. Es liegen hier in einem Raume, der grade noch die Contouren einer Ganglienzelle erkennen lässt, grössere dunkle Ballen und zwischen ihnen kleinere punktförmige fast amorphe Massen. Von einem Kern ist in diesen Zellresten oftmals kaum noch etwas zu erkennen. Andere Zellen erscheinen in ihren Durchmesser verkleinert. Gerade in diesen ist dann auch die nicht färbbare Substanz, sowie der Kern gewöhnlich sehr dunkel gefärbt. Ebenso sind hier auch die Protoplasmafortsätze, die gleichfalls sehrschmal sind, dunkel gefärbt und weisen einen scharfen Contour auf. Weder die weniger veränderten, noch diese so sehr geschrumpften Zellen sind in einem Hohlraum gelegen.

Die Zellen in den Clarke'schen Säulen zeigen in mancher Beziehung ähnliche Verhältnisse wie die multipolaren Vorderhornganglienzellen, nur sind in ihnen nicht derartig weitgehende Veränderungen zu treffen. Auch hier ist nur in einzelnen Zellen die nicht färbbare Substanz vollkommen hell. Ebenso erschienen auch die Zellen der Hinterhörner von Veränderungen nicht frei zu sein. Im Uebrigen ergeben die Nisslpräparate durchaus einen Befund, der mit den durch die anderen Methoden gewonnenen im Einklang steht<sup>1)</sup>. In allen Präparaten weisen die Ganglienzellen viel Pigment auf.

Ausser diesen mehr allgemeinen Veränderungen fallen dann aber vor Allem jene circumscripten, bei schwachen Vergrösserungen gerade noch erkennbaren krankhaft veränderten Partien auf. Bei mittleren Vergrösserungen zeigt es sich nun, dass die Zahl dieser herdförmigen Erkrankungen erheblich grösser ist, als man nach den mit schwacher Vergrösserung gewonnenen Bildern annehmen konnte. Diese circumscripten Krankheitsherde finden sich in allen Strängen des Rückenmarks vor und liegen meistens nur wenig einwärts von der gewucherten Randglia. Nur selten einmal stehen sie mit derselben in directer Verbindung, meistens sind sie von ihr durch eine schmale Zone normalen Gewebes getrennt. Nirgends ist ein Zusammenhang dieser Herde mit den derberen von der Pia in das Rückenmark einstrahlenden Septen wahrzunehmen. Ebenso wenig stehen diese kleinen Herde zu den Gefässen selbst capillärer Art in sicher nachweisbarer Beziehung. Erwähnt ist oben bereits, dass sich ein derartiger Herd mitten in einem Pyramidenseitenstrange befindet. Die Herde selbst sind immer nur sehr klein, sie liegen frei im normalen Gewebe, von einer einhüllenden Wucherung der Glia ist nichts zu constatiren. Ebenso wenig lassen sich in ihrer näheren oder weiteren Umgebung Ansamm-

---

1) Da ich bisher nicht Gelegenheit hatte, ein grösseres Material nach der Nissl'schen Methode zu untersuchen und Erfahrungen über die doch recht schwer zu beurtheilenden Verhältnisse zu gewinnen, habe ich mich an meinen Freund Nissl gewandt und ihn gebeten, mir mit seinem Rathe beizustehen. Ich möchte nicht unterlassen, auch an dieser Stelle ihm meinen Dank auszusprechen.

lungen von Rundzellen auffinden. Die kleinsten Herde bestehen nur aus einigen wenigen Nervenfasern mit allerdings meist stark verdickten Axencylindern. Die grösseren sind von den kleineren nicht wesentlich verschieden, es sind hier nur mehr Axencylinder an dem krankhaften Prozesse theilhaftig. Häufig lässt sich hierbei constatiren, dass die Mitte der einzelnen Herde von besonders stark verdickten Axencylindern eingenommen ist, während weiter nach aussen weniger stark geschwellte Axencylinder liegen. In diesen erkrankten Fasern ist die Myelinscheide auf einen ganz minimalen Ring reducirt, zum Theil wohl auch ganz zu Grunde gegangen, wenigstens war oftmals in Weigertpräparaten von einer Markscheide nichts mehr zu erkennen. Hin und wieder trifft man an diesen Stellen auf kreisrunde Lücken, in denen augenscheinlich Nervenfasern gelegen haben, von denen nichts mehr wahrzunehmen ist. Manchmal stösst man auch auf einen verdickten Axencylinder, der keine kreisrunde Form, sondern eine mehr länglich eiförmige oder elliptische Gestalt hat, resp. auf der einen Seite buckelförmig aufgetrieben ist. Nur selten einmal erreicht einer dieser geschwellten Axencylinder die ihn umgebende Neuroglia, und, wenn er auch an der einen oder anderen Stelle seiner Peripherie der Neuroglia nahe kommt, so bleibt doch eigentlich immer noch ein geringer Abstand erhalten. An einigen, jedoch sehr wenig zahlreichen Stellen fanden sich derartigen Axencylindern ein oder auch wohl zwei Kerne angelagert. Wie die Untersuchung mit Immersionssystemen ergibt, liegt auch in diesen Fällen der Axencylinder frei im Gewebe, ohne an irgend einer Stelle die ihn umgebende Gliahülle zu berühren. Dabei ist die Configuration des diese Axencylinder umgebenden Gewebes nicht nennenswerth verändert. An einer dieser Stellen, welche in der Figur 8 wiedergegeben ist, finden sich nicht weniger als drei Axencylinder, denen Kerne angelagert sind. So liegt dem einen ziemlich stark geschwellten Axencylinder der eine leicht gebogene, längliche Kern in einer Weise an, als ob er in die Contour des Axencylinders eingeschaltet wäre. Der Axencylinder selbst zeigt aber auch in der Nähe des Kernes einen scharfen, sich deutlich abhebenden Rand. Demselben Axencylinderquerschnitt ist dann auf der entgegengesetzten Seite ein weiterer kleinerer rundlicher Kern angelagert, der mit seiner Grenze gerade die Peripherie des Axencylinders berührt. Einem anderen Axencylinder aus demselben Herde liegen gleichfalls zwei Kerne an. Der Axencylinder selbst ist dabei unregelmässig viereckig gestaltet, mit abgerundeten Ecken; seine Färbung ist nicht vollkommen gleichmässig. Der eine Kern befindet sich am Rande des Axencylinders, der andere liegt, wenn auch hart an der Peripherie, so doch noch deutlich in der Substanz des Axencylinders. Einem dritten Axencylinder, der nicht einmal wesentlich geschwellt ist, ist gleichfalls ein kleiner Kern peripherisch eingelagert. Die Neuroglia zeigt innerhalb dieser Herde und in ihrer Umgebung hin und wieder gar keine Veränderungen. Vor Allem findet sich, wie ich nochmals betonen möchte, nirgends in den Herden oder in ihrer Umgebung eine Infiltration mit Rundzellen oder eine sonstige auffallende Kernvermehrung. Oftmals sind vielmehr die Neurogliafasern resp. Septen gerade innerhalb dieser Herde ausserordentlich fein. Immerhin lassen sich jedoch bei einzelnen Herden in ihrer



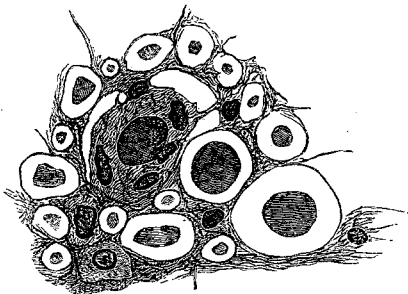
Umgebung gewisse Veränderungen nachweisen. Immer handelt es sich hier aber nur um wenig ausgeprägte Alterationen. Hin und wieder waren die Gliabalken auf circumscribtem Gebiete einwenig verdickt, und enthielten wohl auch etwas mehr Kerne als sonst; diese Kerne sind meist klein und tingiren sich stark. Derartige kleine Kernansammlungen finden sich noch am häufigsten in der näheren Umgebung der einzelnen Herde in ähnlicher Weise, wie sich auch auf der als Beispiel derartiger Herde beigegebenen Figur eine kleine Anhäufung von Kernen vorfindet. Hin und wieder lassen sich auch in diesen Herden oder in ihrer Umgebung ein oder mehrere jener grossen, sich nur matt tingirenden Kerne nachweisen. Eine stärkere Gliawucherung fand sich nur in den wenigen Herden, die so nahe an der Peripherie lagen, dass die gewucherten Massen der Randglia mit ihren centralen Enden bis an sie heranreichten. Hin und wieder trifft man dann freilich auch auf Stellen, in welchen die Neuroglia in eigenartiger Beziehung zu den Axencylindern zu stehen scheint. Meist handelt es sich dabei um Prozesse in der Umgebung derartiger grösserer Herde. Hier sieht man dann einen geschwellten Axencylinder, der anscheinend nach Untergang der Myelinscheide bis dicht an die Neuroglia heranreicht. Der Durchmesser dieser Axencylinder ist dabei aber meist nicht einmal so besonders gross, es finden sich wenigstens in den Herden selbst oft noch viel stärker geschwollene Axencylinder vor. Die Neuroglia in der Umgebung dieser Axencylinder ist an diesen Stellen gleichfalls verdickt und lässt von Fasern nichts erkennen, sondern besteht nur aus protoplasmareichen Zellen. Diese selbst sind dabei oftmals gar nicht recht scharf gegen einander abgegrenzt, so dass die Axencylinder dann in den van Gieson'schen Präparaten von einer gleichmässigen röthlichgelb gefärbten Schicht umgeben zu sein scheinen. In dieser Schicht finden sich dann regelmässig auffallend viele Kerne, von denen einzelne an dem dem Axencylinder zugewandten Rande der Neuroglia liegen, oft über denselben hinausragen und häufig in den Axencylinder hineinreichen, den sie dann dellenförmig einbuchten. Nicht selten lassen sich in der Nähe derartiger Stellen auch noch einzelne Neurogliazellen rundlicher Form, ohne Ausläufer, mit hellem Protoplasma und grossem wenig dunkel tingirtem Kern nachweisen (Figur 9a. und b.).

An anderen Stellen haben wir im Wesentlichen dasselbe Bild vor uns, nur ist hier das Protoplasma der den Axencylinder umgebenden Neurogliazellen erheblich geringer, so dass sich dann nur noch feinere, fadenartige, den Axencylinder umgebende Protoplasmamassen, die gegenüber dem Kerne fast verschwinden, vorfinden.

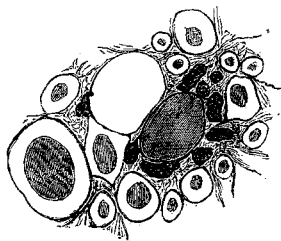
Längsschnitte des Rückenmarks zeigen einen entsprechenden Befund. Auch in diesen fällt vor Allem die grosse Zahl der meist stark erweiterten, resp. aneurysmatisch ausgebuchteten Gefässe, die fast sämmtlich mit Blut strotzend gefüllt sind, auf. Desgleichen präsentirt sich auch hier die Randglia als breite den Längsschnitt begrenzende Zone. Ebenso lässt sich auch die an den verschiedenen Stellen mehr oder minder starke Infiltration der Pia mit Rundzellen, und eine, wenn auch nirgends besonders starke Verdickung der Pia constatiren. Auch bei ganz schwachen Vergrösserungen lassen sich

auf den Längsschnitten jene kleinen circumscriphten Herde erkennen (Figur 10). Es zeigt sich, dass diese Herde auch in der Längsausdehnung des Rückenmarks immer nur eine beschränkte Grösse haben. Es ergibt sich somit bei einem Vergleiche der Quer- und Längsschnitte, dass alle diese Herde eine eiförmige Gestalt besitzen, und dass ihre längere Axe stets in der Längsrichtung des Rückenmarks gelegen ist. In diesen Herden sieht man unter Anwen-

Figur 9a.



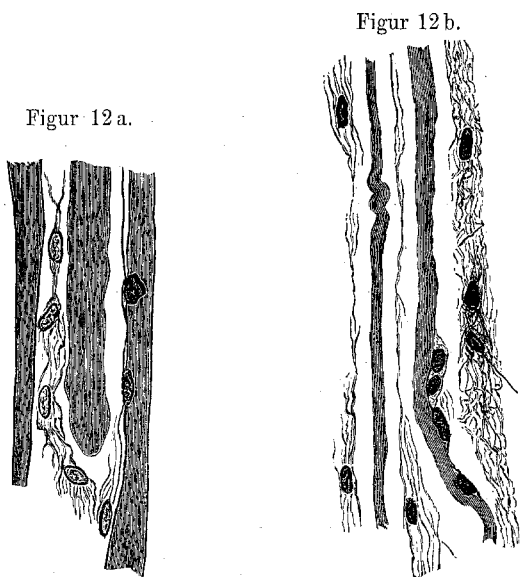
Figur 9b.



Figur 9a und b. Brustmark. Kleine Herde, in welchen geschwollene Axencylinder die gewucherte Neuroglia direct berühren. Leitz. Oc. O. Homogene Immersion  $\frac{1}{12}$ .

dung stärkerer Vergrösserungen die Axencylinder als schmalere oder breitere Bänder dahin ziehen. Sie schwellen, sobald sie in den Herd eingetreten sind, bald langsamer, bald schneller an, und zeigen nur selten einmal glatte, parallel verlaufende Contouren. Meist tragen sie unregelmässige Auftreibungen oder weisen an einzelnen Stellen Einschnürungen auf. Selten auch ist ihr Verlauf ein grader, fast immer verlaufen sie in leicht gebogenem Zuge und kreuzen sich — wenigstens in dickeren Schnitten öfters. Es war daher nur bei dünnen Schnitten ( $8-12\ \mu$ ) möglich einen genaueren Einblick in den Aufbau der einzelnen Fasern zu gewinnen. Schon auf den Querschnitten konnte man wahrnehmen, dass das Gefüge der einzelnen Axencylinder vielfach alterirt war; sie färbten sich fast niemals so gleichmässig roth, wie die gar nicht oder nur wenig geschwellten Axencylinder, oder nahmen die Farbe nur ganz ungleichmässig auf, so dass sie an einzelnen Stellen ganz dunkelroth, an anderen nur blassröthlich oder auch gelbröthlich gefärbt erschienen. Hin und wieder fanden sich auch vollkommen gelichtete Stellen vor. An den Längsschnitten liessen sich diese Veränderungen noch erheblich besser constatiren (Figur 11). Es zeigen sich hier einzelne der stark geschwellten, unregelmässig contourirten Axencylinder auf kurze Strecken tief dunkelroth tingirt, während sich schon in nächster Nähe ganz blasse und rareficirte Stellen vorfinden. Die Vermehrung der Neuroglia in den Herden und in deren Umgebung liess sich auf den Längsschnitten zum Theil noch besser als auf den Querschnitten wahrnehmen, es fanden sich aber auch in den Längsschnitten Herde, in denen von einer stär-

keren Vermehrung der glösen Elemente kaum gesprochen werden konnte. Vor Allem aber liess sich auch auf den Längsschnitten in der Umgebung der Herde nirgends eine kleinzellige Infiltration nachweisen. An günstigen Stellen liess sich dann auch in den Längsschnitten die Anlagerung von Kernen an den Axencylindern constatiren. So sah man auf das deutlichste (Fig. 12a.), dass ein Axencylinder bis hart an die Neuroglia heranreicht, und dass sich



Figur 12a und b. Brustmark. Längsschnitt. Axencylinder aus kleineren Herden mit angelagerten Kernen.

Neurogliafasern direct an den Axencylinder anlegen, während einzelne Neurogliakerne dem Axencylinder in gewissem Sinne eingefügt sind, indem sie in einer dellenförmigen Ausbuchtung des Axencylinders zu liegen kommen. Einen derartigen Befund konnte man allerdings nur an ausserordentlich dünnen Schnitten und bei günstiger Schnittrichtung erheben, da man nur unter solchen Umständen sicher entscheiden konnte, dass diese Kerne dem Axencylinder an- resp. eingelagert sind und nicht etwa in weiterer Entfernung auf oder unter demselben lagen. An einzelnen Stellen liess sich ein Zusammenhang dieser Kerne mit dem übrigen Stützgewebe gar nicht mehr nachweisen. Es lagen hier (Figur 12b.) dem Axencylinder einzelne Kerne an, die noch mit kleinen Fäserchen, augenscheinlich Neurogliafasern in Verbindung standen, während andere einen derartigen Zusammenhang vermissen liessen, dann aber mit einer, wenn auch oftmals nur kleinen Protoplasmamasse umgeben waren.

Ebenso wie auf den Querschnitten lässt sich dann auch auf den Längsschnitten eine ganz allgemeine, wenn auch nur geringe Vermehrung der Neuroglia erkennen. Besonders gut sind auf den Längsschnitten jene grösseren

protoplasmareichen Neurogliazellen mit grossem Kern zu sehen. Auch hier sieht man, dass das Protoplasma der Zelle sich dem umgebenden Gewebe auf das innigste anschliesst, in gewissem Sinne die Lücken ausfüllt. Diese Zellen zeigen demgemäss wohl vielfach eine rundliche oder quadratische Form, weisen jedoch vielfach auch unregelmässig gestaltete Ausbuchtungen und Fortsätze auf. Sehr oft liegen diese Zellen hintereinander geordnet in der Längsrichtung des Rückenmarks, so dass vollständige Ketten von 3—4 und mehr Zellen gebildet werden. Auch abgesehen von den oben beschriebenen Herden zeigen die Axencylinder in den weissen Strängen noch einzelne Eigenthümlichkeiten. Wenn auch weitaus die Mehrzahl derselben einen geraden Verlauf nimmt, so finden sich doch eine ganze Anzahl von Axencyclindern, die vielfach geschlängelt erscheinen und an einzelnen Stellen fast ein korkzieherartiges Aussehen haben. Grade derartige Axencylinder weichen in ihrem Aussehen auch sonst vielfach von dem normalen ab. Sie sind öfter geschwellt und zeigen kleinere oder auch grössere Ausbuchtungen. Ausserdem trifft man vereinzelt in allen Strängen sehr stark geschwellte Axencylinder an.

Sehr deutlich lassen sich auch auf Längsschnitten jene eigenthümliche von der Randglia aus in die Pia vordringenden Gliawucherungen erkennen. Gerade hier sieht man besonders gut, wie die Bündel von Neurogliafasern die inneren Lamellen der Pia durchbrechen und sich dann nach unten und oben vordringend ausbreiten.

Zu meinem grossen Bedauern misslangen mir die Präparate, welche nach der Weigert'schen Methode der Neurogliafärbung behandelt waren. Dieselben waren unregelmässig gefärbt, so dass sie immer nur an einzelnen Stellen die Details mit vollkommener Klarheit zeigten. So weit sie brauchbar waren, widersprach der Befund den vorstehend geschilderten Bildern in keiner Weise. Worauf das Misslingen der Präparate trotz der peinlichsten Beobachtung aller Vorschriften — so waren speciell aus dem Rückenmark nur ganz schmale Scheiben zum Fixiren eingelegt — zurückzuführen ist, kann ich nicht sagen. Möglich ist es ja, dass neben dem Mangel an Uebung auch andere Momente, z. B. nicht genügend frühe Autopsie mitgespielt haben.

#### Hirnstamm.

Die weichen Häute zeigen auch über dem Hirnstamm im wesentlichen dieselben Verhältnisse wie über dem Rückenmark. Es lässt sich jedoch nicht verkennen, dass die zellige Infiltration, je weiter man nach dem Grosshirn aufsteigt, desto mehr an Intensität zunimmt. Dabei erscheint es besonders auffallend, dass die zellige Infiltration auf der dorsalen Fläche des Stammes und an dessen Seitenflächen fast noch stärker ist, als auf der ventralen. Dabei wechselt die Intensität der Infiltration auf den einzelnen Höhen sowohl als in der Circumferenz der einzelnen Schnitte nicht unerheblich. Während die Häute an der einen Stelle ein Bild darbieten, das von dem normalen kaum abweicht, stossen wir an anderen Punkten auf eine so dichte Einlagerung rundzelliger Elemente, dass diese Stellen bei schwacher Vergrösserung in den van Gieson'schen Präparaten als tief dunkelblaue Flecke oder Streifen imponiren. Im

Wesentlichen entspricht die Stärke der zelligen Infiltrationen dem Grade der an den Gefässen der weichen Häute wahrnehmbaren Veränderungen. Da die grossen Gefässe der Basis bei der Section von dem Stamme abpräparirt waren, lagen im Verbande mit den Querschnitten des Hirnstammes nur kleinere Gefässe zur Untersuchung vor. Selten einmal findet sich in ihnen die Intima verändert, nur ausnahmsweise einmal treffen wir auf endarteriitische Wucherungen. Sehr ausgeprägt sind jedoch, wenigstens an einzelnen Gefässen, die Veränderungen der Adventitia. Diese ist oftmals sehr verbreitert und in eine ganze Reihe concentrischer Lamellen zerlegt, zwischen welchen sich Rundzellen eingelagert finden. Die Media ist nur selten einmal von der Infiltration in Mitleidenschaft gezogen. Zwischen diesen so wesentlich alterirten Gefässen und andern, die in ihrem Bau kaum von den normalen Gefässen abweichen, lassen sich auf den Schnitten alle möglichen Uebergänge auffinden.

Ebenso wie in dem Rückenmark hat auch die glöse Randzone des Hirnstammes eine Verbreiterung erfahren. Besonders macht sich diese Wucherung in den untersten Partien der Medulla oblongata bemerkbar. Weiter aufwärts tritt dabei vielfach ein eigenartiges Verhalten zu Tage. Bei der Beschreibung des Rückenmarkbefundes war erwähnt worden, dass an vielen Stellen Neurogliafasern in mehr oder minder starken Bündeln die innersten Schichten die Pia durchbrachen. An dem Hirnstamm fanden sich einmal ganz analoge Veränderungen vor, zum Theil aber hatten die Wucherungen auch einen etwas anderen Charakter. Hier erkennt man deutlich die durch ein dichteres Neurogliaflecht ausgezeichnete ursprüngliche Grenze des Stammes gegen die weichen Häute. Diese liegen jedoch nicht wie in normaler Weise dieser die ursprüngliche Grenze bildenden Gliaschicht dicht an, sondern sind von derselben durch eine bald schmälere, bald breitere Zone sehr lockeren Gliagewebes geschieden. Vielfach wuchern dann sogar noch von diesem lockeren Gliagewebe aus Faserbündel weiter in die Pia ein.

Derartige Veränderungen finden sich besonders an den ventralen und den Seitenflächen des Stammes in der Höhe der Pyramiden. Auf der dorsalen Seite des Stammes, caudalwärts von dem Calamus scriptorius, in einer Höhe also, in welcher der Centralcanal noch in der Tiefe des Markes liegt, die Fissura longitudinalis posterior sich aber normaler Weise bereits ein wenig zu vertiefen und zu verbreitern beginnt, zeigt sich eine erhebliche Gliawucherung, welche die hier normaler Weise angedeutete Rinne vollkommen ausfüllt und keilförmig nach innen zu vordringt. Aber auch dieser Keil bleibt von dem Centralcanal noch weit entfernt und ist von demselben durch vollkommen normales Gewebe geschieden. Der Centralcanal selbst bildet dabei, wie gewöhnlich in dieser Höhe, einen dorsoventral gestellten Schlitz. Die Wandung desselben wird von parallel angeordneten Epithelzellen gebildet; irgend welche Wucherungen sind an denselben nicht wahrzunehmen. Ebenso fehlen Ansammlungen epithelähnlicher Zellen in der Umgebung des Centralcanals. Innerhalb der eben erwähnten, in der Mitte der dorsalen Fläche des Stammes gelegenen Wucherung der Glia sind die äussersten, den Rand formirenden Gewebsbestandtheile aus derberen Gliazügen gebildet, die in gewissem Sinne

die hier normaler Weise angedeutete Rinne überbrücken. Von der Mitte dieser Brücke dringen dann, wie eben erwähnt, gleichfalls derbere Neurogliamassen centralwärts vor. In den seitlich von diesem Zapfen gelegenen, gewucherten Gliapartien herrscht ein locker gefügtes Gewebe vor. In diesem fallen besonders in den van Gieson'schen Präparaten vor Allem eine grosse Masse zum Theil recht weiter Gefässe auf. Dann aber zeigt es sich, dass sich in diesem lockeren Gliagewebe, beiderseits von jenen derberen mittleren Zapfen, je eine kleine Höhle vorfindet; und zwar ungefähr an Stellen, an welchen sich wohl ursprünglich der dorsale Rand der Medulla befunden hat. Diese beiden Hohlräume sind unregelmässig dreieckig gestaltet und zeigen auf ihren nach aussen und ventralwärts gerichteten Seiten einen scharfen Rand (confer. Figur 13, welche die eine dieser Höhlen darstellt).



Figur 13. Kleine Höhle mit epithelartiger Wand aus den gliösen Wucherungen im Gebiete der hinteren Längsspalte, etwas caudalwärts vom Calamus scriptorius. Leitz. Oc. o. Object 7.

Im Uebrigen besitzen diese Hohlräume eine scharfe Umgrenzung nicht, es dringen vielmehr von den anderen Seiten her überall lockere Gewebsmassen in das Lumen der kleinen Hohlräume ein. Es bestehen dieselben aus Neurogliafasern, die allerdings an den am weitesten in die Höhle hinreichenden Partien vielfach in feine Bröckelchen und Körner zerfallen sind. Zwischen denselben finden sich mässig zahlreiche Neurogliakerne vor. Was den vorher erwähnten scharfen Rand dieser Hohlräume anbetrifft, so fällt an demselben vor Allem auf, dass er wenigstens zum Theil aus Zellen gebildet wird, die einen vollkommen epithelähnlichen Charakter haben und in vieler Beziehung den Epithelzellen des Centralcanals resp. der Ventrikel gleichen.

Neben der allgemeinen Verdickung der Randglia lassen sich noch circumscribte Wucherungen gliöser Art constatiren. Diese sind jedoch nur auf der dorsalen Fläche des Stammes in der Gegend der Vierhügel anzutreffen und

ragen wie kleine gestielte Geschwülste über das Niveau des Stammes heraus. Einzelne derselben sind so gross, dass man sie mit blossen Auge bequem erkennen kann. Auf den Schnitten, auf welchen dieser die gewucherte Gliamasse mit dem Stamm verbindende Stiel nicht mit getroffen ist, liegen der Oberfläche der Vierhügel dann bald grössere, bald kleinere, rings von dem Bindegewebe der Pia umschlossen, bald mehr ovale, bald mehr runde geschwulstartige Gliamassen an.

Diese, ich möchte sagen, knopfförmigen Wucherungen sind, wie van Gieson'sche Präparate auf das Deutlichste zeigen, nur aus Gliagewebe gebildet (Fig. 14). Dasselbe besteht, besonders gut lässt sich dies in den peripher gelegenen Theilen erkennen, aus radiär angeordneten Gliafasern, die hin und wieder büschelartig aneinander gelagert sind. In der Mitte verflechten sich diese Fasermassen vielfach untereinander, öfters dabei allerlei Wirbel bildend. Leider war darüber keine Klarheit zu gewinnen, ob etwa einzelne Fasern die mittlere Partie durchsetzen und so von einem Punkte der Peripherie bis zu einem anderen reichen. Jedenfalls war dies bei der Hauptmasse der Fasern nicht der Fall, da man deutlich erkennen konnte, dass einzelne Fasern und ganze Bündel von Fasern sich im Innern der Wucherung umbogen. An einzelnen, allerdings wenig zahlreichen Stellen wuchern von diesen geschwulstartigen Massen aus wiederum Bündel von Gliafasern in die umhüllende Pia hinein und breiten sich in derselben aus, genau in der Weise, wie dies beim Rückenmark beschrieben ist. In der beigegebenen Figur ist rechts ein derartiges Verhalten angedeutet. In dem Stiele, der die Hauptmasse dieses tumorartigen Gebildes mit dem Stamme verbindet, sind die Gliafasern senkrecht auf die Oberfläche der Vierhügel gerichtet, diese Richtung behalten diese Fasern auch innerhalb des Stammes bei, so dass sie die im übrigen mehr parallel der Oberfläche angeordneten Gliazüge der Peripherie des Stammes senkrecht durchbrechen. In diesem Stiele finden sich meist nur wenige Gliakerne. Innerhalb der geschwulstartigen Gliawucherung selbst liegt central je nach der Grösse der einzelnen Wucherungen eine bald grössere, bald kleinere Anzahl von Gliakernen. Diese Kerne stehen nirgends dicht bei einander, wie etwa bei einer Rundzelleninfiltration, sondern lassen immer einen mässigen Zwischenraum zwischen sich. In den Randpartien dieser Wucherungen ist dabei nur höchst selten einmal ein Kern anzutreffen.

Schon makroskopisch waren auf dem Boden der Rautengrube die als Ependymgranulationen bezeichneten Wucherungen wahrzunehmen. Wenn nun auch der histologische Bau derartiger Excrescenzen bekannt ist, glaube ich doch den in unserem Falle erhobenen Befund hier eingehend schildern zu dürfen, da die mikroskopischen Präparate in diesem Falle gerade einen besonders schönen Einblick in die histologischen Gefüge gestatteten, und grade in diesem Falle alle die verschiedensten Stadien, die diese Wucherungen durchmachen, hart neben einander zu studiren waren.

Im Allgemeinen war die unter dem Epithel des vierten Ventrikels gelegene Neurogliaschicht nicht nennenswerth verdickt. An den Stellen, die in ihrem Bau von dem normalen Gefüge nicht weiter abweichen, sehen wir über

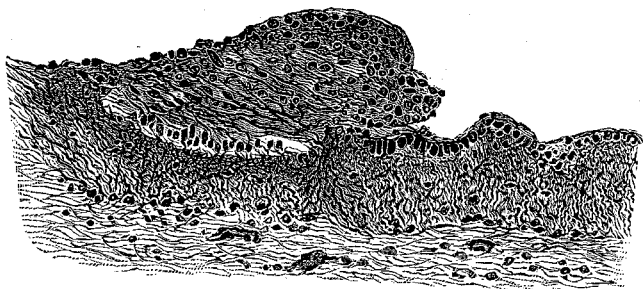
dieser Schicht das Epithel in einfacher Schicht, Zelle neben Zelle, angeordnet. An einzelnen Stellen erscheint nun aber die Neuroglia in geringer Ausdehnung aufgelockert und zugleich auch vermehrt, so dass sich hier das Gewebe in den Hohlraum des Ventrikels hineinbuchtet. Das Epithel über derartigen Excrescenzen ist nur an wenigen Stellen unverändert, an den meisten derartigen Stellen zeigt es gewisse Veränderungen; die einzelnen Zellen liegen nicht mehr dicht bei einander, oder färben sich nicht mehr in der gewöhnlichen Weise. Sehr oft fehlen aber überhaupt über diesen minimalen Erhebungen in der Reihe der Epithelzellen zwei bis drei Zellen, so dass in dem Epithelbelage eine Lücke entsteht (Figur 15 rechts und Figur 16). Durch diese Lücke sieht man dann die Neurogliafasern nach dem Hohlraum des Ventrikels zu vordringen und in demselben kleine wulstförmige Erhebungen bilden (Figur 17 links).

An anderen Stellen ist die Wucherung der Neuroglia stärker, das Epithel ist noch weiter durchbrochen, so dass man auf den Querschnitten, sozusagen, einen kleinen Hügel vor sich hat, der an der Spitze vom Epithel entblösst ist, während die beiden Abhänge noch mit dem Epithel bedeckt sind.

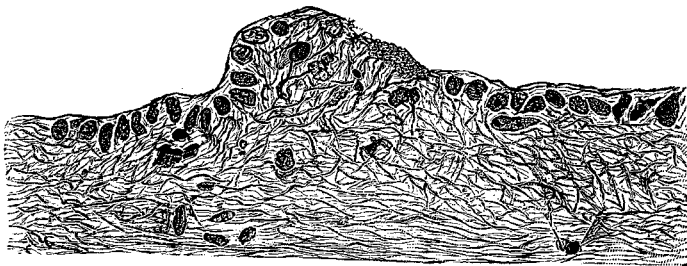
Manchmal freilich fehlt das Epithel nicht gerade auf der Spitze des Vorsprunges, sondern an einer Seite, so dass das Epithel dann buckelförmig mit emporgehoben ist und von der anderen Seite bis über die Spitze des ganzen Vorsprunges hinüberreicht. Während bei den allerkleinsten dieser Gebilde die Neurogliafasern einen zur Bodenfläche des Ventrikels senkrechten Verlauf haben, sind dieselben bei allen auch nur etwas grösseren Wucherungen in mehr horizontalen Linien angeordnet (cfr. Figur 15, 17 und 18). Dabei haben wir nicht zarte, vereinzelte Neurogliafasern vor uns, sondern derbere, durch dichte Zusammenlagerung ganzer Massen von Fibrillen entstandene lamellenartige Züge. Sodann liegen hier auch häufig die länglichen Neurogliakerne mit ihrer Längsaxe mehr oder minder diesen Faserzügen und somit der Bodenfläche der Rautengrube parallel. Ja es lässt sich im Allgemeinen überhaupt erkennen, dass die Kerne in diesen Wucherungen wesentlich in Reihen situiert sind, sie liegen eben fast immer den durch die Zusammenlagerung der Fibrillen gebildeten Lamellen an. Durch diese Anordnung der Lamellen ist es dann auch bedingt, dass sich diese Wucherungen scharf gegen die darunter gelegene Glia abgrenzen lassen. An vielen Stellen sieht es so aus, als ob die gewucherten Massen sich während des Wachstums über die noch nicht veränderten benachbarten Partien hinübergeschoben haben, wenigstens erkennt man manchmal, dass sich die Kette der den Boden der Rautengrube bildenden Epithelzellen in unveränderter Richtung in eine derartige Wucherung hinein fortsetzt, gewissermaassen unter sie heruntergeschoben ist (Figur 15). Hin und wieder hat sich hier auch die ursprüngliche Epitheldecke an dem überwuchernden Stücke erhalten und dann mit dem Epithel des nicht gewucherten Nachbartheiles einen Schlauch gebildet, der dann nicht selten vollkommen abgeschnürt ist (confer. Figur 18). Die Gestalt dieser Erhebungen ist dabei sehr verschieden, bald erscheinen sie nur als flache Erhebungen, bald sind sie mehr zugespitzt, anderemale fallen sie auf der einen Seite steil ab, während sie auf



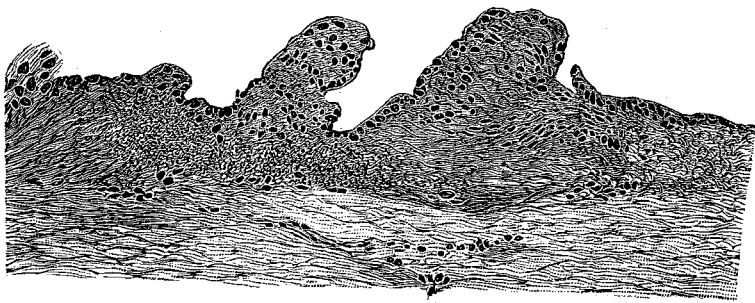
der anderen langsam ansteigen. Nur selten einmal finden sich in der Rautengrube Wucherungen, die nicht den eben beschriebenen Bau haben. Man trifft nämlich hin und wieder und besonders nach den seitlichen Recessus hin, mehr gleichmässige, die Oberfläche halbkugelig überragende Wucherungen, über welchen das Epithel nicht wesentlich alterirt ist. In diesen Wucherungen zeigt die Glia immer ein lockeres Gefüge und geht ohne deutliche Abgrenzung in



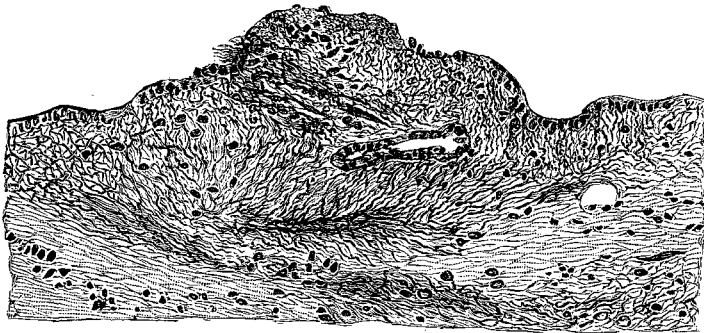
Figur 15.



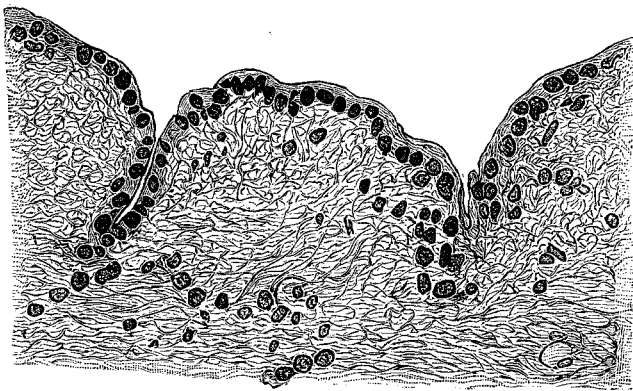
Figur 16.



Figur 15—17. Ependymgranulationen aus den vier Ventrikeln. Leitz. Oc. o. Object 7.



Figur 18. Ependymgranulationen aus den 4 Ventrikeln. Seitz. Oc. o.  
die tiefer gelegene Gliaschicht über (Figur 19). Auch bei diesen Wucherungen  
kommt es öfters vor, dass zwei derartige Erhebungen hart an einander liegen,

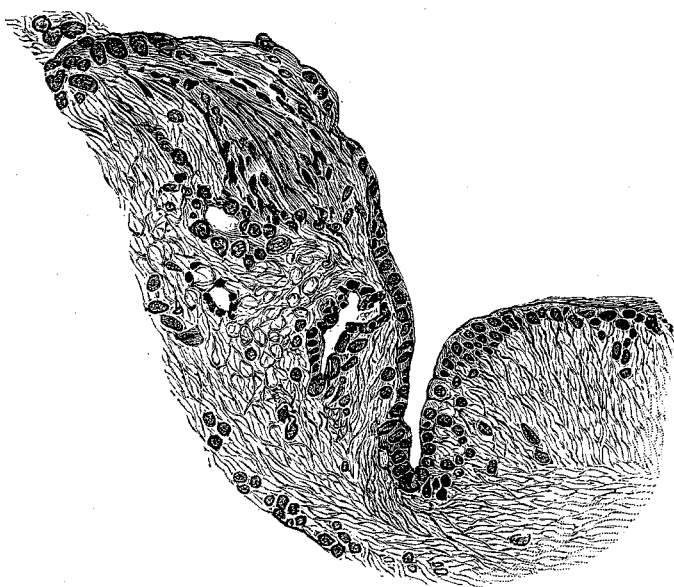


Figur 19. Wucherungen aus dem Aquaeductus Sylvii. Vergrößerung  
wie Figur 15—18.

dass sich dann die gegen einander gekehrten Oberflächen an einanderlegen oder auch unter Verlust des Epithels an einzelnen Stellen mit einander verwachsen und somit auch zur Bildung von Epithel tragenden Gängen oder Schläuchen führen. Während diese Art der Wucherung im vierten Ventrikel nur ganz vereinzelt aufzufinden ist, bildet sie weitaus die Hauptmasse der Wucherungen innerhalb des Aquaeductus Sylvii (Figur 20).

So kommt es, dass die Wandungen des Aquaeductus Sylvii an vielen Stellen so aussehen, als ob sie mit Einkerbungen versehen wären. Immerhin aber kommen auch im Aquaeductus Sylvii Ependymwucherungen vor, die durchaus dem vorherbeschriebenen Typus entsprechen.

Ebenso wie im Rückenmark sieht man auch auf allen Schnitten aus dem Hirnstamme eine ganz ausserordentliche Menge prall gefüllter Blutgefässe, die



Figur 20. Wucherungen aus dem Aqueductus Sylvii. Vergrößerung wie Figur 15—18.

im Uebrigen dasselbe Verhalten zeigen, wie die Rückenmarksgefässe. Desgleichen finden sich auch im Stamme eine grosse Anzahl kleiner frischer Blutungen. Ohne Frage ist auch hier die Neuroglia in gewissem Grade vermehrt.

An den Ganglienzellen der motorischen Kerne liessen sich bei den angewandten Färbungen sichere Veränderungen nicht nachweisen. Ebenso wie im Rückenmark fanden sich auch im Hirnstamme wenigstens in seinem caudalen Theile circumscribede Krankheitsherde vor, die ganz das gleiche Verhalten wie die im Rückenmark gelegenen Herde zeigten. So war ein besonders ausgeprägter Herd auf der Höhe der Pyramidenkreuzung im Seitenstrange zu constatiren.

In der Höhe des Oculomotoriuskernes, ein wenig unterhalb des Austrittes der Oculomotoriuswurzeln, etwas medialwärts von der Grenze zwischen dem inneren und mittleren Drittel des rechten Hirnschenkelfusses präsentirte sich eine ovale, mit der Längsaxe schräg von oben innen nach unten aussen gestellte Partie, die an Weigert-Präparaten hellgelb, und an van Gieson'schen Präparaten bläulichroth gefärbt erschien. In diesem Gebiete waren die Mehrzahl der Markscheiden der Nervenfasern zu Grunde gegangen. In den van Gieson'schen Präparaten fanden sich an dieser Stelle zahlreiche Kerne vor. Das Bild, das sich hier darbot, entsprach jedoch keineswegs der Infiltration mit Rundzellen. Im Uebrigen liess sich, obgleich die Schnitte durchaus nicht sehr dick waren (20, 25  $\mu$ ) nur schwer ein Urtheil über die Art der Veränderungen gewinnen. Die Kerne waren im Allgemeinen etwas grösser als die

vorher beschriebenen kleinen, sich mit Hämatoxylin dunkel tingirenden Neurogliakerne. Eine Anzahl derselben war sogar auffallend gross und zeigte vielfach sehr eigenthümliche Formen. So bestanden einzelne Kerne aus länglichen bandförmigen Massen, die an beiden Enden nach einer Seite gekrümmt waren und wohl auch noch einige seitliche Fortsätze aussandten. Andere wiesen allerlei Zacken und Fortsätze auf. Die zwischen diesen Kernen gelegene Substanz erschien unregelmässig gekörnt; faserartige Bildungen liessen sich nicht immer innerhalb derselben nachweisen. Die meisten der Kerne liessen in ihrer Umgebung nichts von Protoplasma erkennen; nur bei einer Anzahl derselben konnte man mit Sicherheit constatiren, dass sie einer grösseren Zelle angehörten. Diese Zellen trugen den Charakter jener grösseren vorher beschriebenen Neurogliazellen. Nervenfasern waren an dieser Stelle nur selten wahrzunehmen, hin und wieder traf man auf einen verdickten Axencylinder.

Die ganze erkrankte Partie war dabei von auffallend weiten, mit Blut stark erfüllten Gefässen meist feinen Kalibers durchzogen. Das ganze Aussehen dieses Herdes entsprach dem Bilde, das einzelne Erkrankungsherde im Grosshirn darbieten.

Ein weiterer Erkrankungsherd fand sich in dem linken Bindearm in der Höhe der Trochleariskreuzung. In den Weigert-Präparaten erscheint hier der Bindearm — es beginnen sich in dieser Höhe die ersten Fasern des Bindearmes zu kreuzen — ziemlich in seiner Mitte durch einen hellgelb erscheinenden rundlichen Fleck unterbrochen. Es durchsetzt diese erkrankte Partie den Bindearm in seiner ganzen Breite und berührt somit nach aussen hin die schmale Brücke grauer Substanz zwischen Bindearm und lateraler Schleife, während sie nach innen zu bis an die Substantia reticularis heranreicht. In den van Gieson'schen Präparaten hebt sich diese Stelle durch ihre mehr röthliche Färbung gegen die Umgebung deutlich ab. In derselben erscheinen schon bei schwacher Vergrösserung helle Lücken. Bei mittleren Vergrösserungen (Hartnack 4, Figur 21) erkennt man, dass dieses Bild dadurch zu Stande kommt, dass in dem Gewebe grössere Mengen von Zellen mit ganz blassem, leicht gekörntem Zellenleibe und dunklen Kernen dicht bei einander liegen. Ausser diesen in gruppenförmiger Anordnung bei einander gelegenen Zellen durchsetzen dann aber auch noch zahlreiche andere, mehr vereinzelte, im übrigen den eben geschilderten Zellen aber gleichartige Zellen das Gewebe des eigentlichen Herdes und dringen von ihm aus noch eine Strecke weit in der Umgebung vor. Zwischen diesen Zellgruppen und zwischen den einzelnen Zellen zieht die anscheinend zusammengedrängte Neuroglia in derben Bündeln dahin. Diese Bündel selbst sind, wie gut zu erkennen war, aus dicht bei einander liegenden, zum grossen Theil derberen und stärkeren Neurogliafasern zusammengesetzt. Dabei ist es nur an einzelnen Stellen innerhalb der veränderten Partie zu grösseren, unregelmässig gestalteten Ansammlungen von Neuroglia gekommen. Auch in diesen zeigt die Neuroglia deutlich einen faserigen Bau. Von der Grenze des eigentlichen Herdes strahlen diese verdichteten Neurogliazüge in die Umgebung ein, und stellen so einen langsamen Uebergang zu dem nicht veränderten Gewebe her. Entsprechend der

Vermehrung der faserigen Bestandtheile der Neuroglia finden sich dann auch innerhalb des Herdes sehr viele Neurogliakerne vor. Diese Kerne selbst zeigen vielfach ein sehr verschiedenes Aussehen. Bald sind sie klein und rund, bald mehr lang gestreckt. Dann wieder trifft man auf grössere, blassgefärbte, feinkörnte Kerne. Vor Allem aber fallen einzelne, ganz colossal grosse Kerne auf, die wohl zehn bis fünfzehn Mal so gross sind, als die gewöhnlichen kleinen Neurogliakerne. Diese grossen Kerne haben vielfach eine langgestreckte ovale Form, oft aber auch sind sie hufeisenförmig gebogen oder an einem Ende dick gewulstet. Einzelne dieser enorm grossen Kerne enthalten wohl erkennbare, scharf abgegrenzte Vacuolen. Das Protoplasma der in das Gewebe eingeprengten Zellen ist, wie bereits erwähnt worden ist, ausserordentlich blass gefärbt, so dass sich die Zellen wie Lücken aus dem Gewebe herausheben.

Wie stärkere Systeme zeigen, bestehen diese meist runden, selten einmal länglichen Zellen eigentlich nur aus dem dunkel gefärbten Kerne und einem schmalen röthlich gefärbten, körnig erscheinenden Rande. Von dem Protoplasma ist im Uebrigen oftmals gar nichts weiter zu sehen; meist allerdings ist der Raum zwischen Kern und Rand mit feinen, rosa gefärbten Körnchen besetzt, so dass er wie bestäubt aussieht. Hin und wieder sind die Grenzen der Zellen so unbestimmt, dass man an den Stellen, an welchen mehrere Zellen in Gruppen bei einander liegen, oftmals gar nicht sagen kann, wo die einzelne Zelle aufhört und die andere anfängt. Die Kerne in diesen Zellen zeigen fast sämmtlich ein eigenartiges Aussehen. Weitaus die meisten Zellen enthalten nur einen Kern, in einer Anzahl von Zellen sind aber auch zwei Kerne aufzufinden. Alle Kerne sehen geschrumpft aus, maulbeerförmig, mit allerlei Spitzen und Buckeln besetzt, so dass sie sich dadurch von den Kernen der Neuroglia unterscheiden. Die Grundform dieser Kerne ist meistens rund, es finden sich aber auch Kerne, die eine mehr längliche Form haben, einzelne präsentieren sich sogar als längliche mit Zacken besetzte Stäbchen. Da wo zwei Kerne in einer Zelle liegen, haben sie oft eine Lagerung zu einander, wie zwei Kaffeebohnen in ihrer Hülle. Einzelne Kerne sehen vollkommen zerrissen und zerklüftet aus, ja es finden sich Stellen, in denen sich nur einige dunkel gefärbte, in der Art der Kerne zusammengelagerte Bröckel vorfinden. In Weigert-Präparaten ist in der Mitte dieses Herdes von Nervenfasern nichts zu entdecken. Nach dem Rande zu sieht man bald kleinere, bald grössere Bündel markhaltiger Nervenfasern den Herd durchbrechen. In dem Herde fanden sich ganz auffallend viele, zum grössten Theil feinere Gefässe vor, die sich durch ihre leuchtend rothe Farbe scharf von ihrer Umgebung abhoben. Nennenswerthe Veränderungen liessen sich an diesen Gefässen nicht constatiren; nur an einigen wenigen Stellen fanden sich kleinere Blutungen. In der Umgebung des Herdes traf man vielfach auf grosse protoplasmareiche Neurogliazellen. Proximalwärts liess sich der Herd leider nur sehr wenig weit verfolgen, da bei der Section des Stammes gerade an dieser Stelle ein Schnitt durch denselben gelegt war, so dass hier grade eine empfindliche Lücke in der Schnittserie entstehen musste. Es liess sich jedoch in Schnitten, die nur

wenig höher lagen, als die vorher beschriebene Stelle, constatiren, dass der Herd proximalwärts schnell an Ausdehnung abnahm.

Ausserdem zeigte es sich, dass hier die Hauptmasse des Krankheitsherdes von grösseren Gruppen der vorher geschilderten Zellen eingenommen war, so dass er hier bei schwacher Vergrösserung ein vollkommen wabenartiges Aussehen hatte. Wie weit somit dieser Herd proximalwärts reicht, lässt sich nicht constatiren, jedenfalls war in den höher gelegenen Schichten, in welchen die Bindearme bereits gekreuzt waren, nichts mehr von einer Erkrankung innerhalb derselben nachzuweisen. Nach dem Kleinhirn zu konnte der Krankheitsherd dagegen eine ganze Strecke weit verfolgt werden, und zwar bis zu der Höhe des Trigemineintrittes, also einer Stelle, auf welcher die Bindearme noch nicht vollkommen in den Stamm eingetreten sind, sondern noch zur Seite des vierten Ventrikels liegen.

Die erkrankte Stelle nimmt dabei auf den Querschnitten, je weiter man nach dem Kleinhirn zu kommt, immer mehr die Gestalt eines Keiles an, dessen Basis nach aussen und oben und dessen Spitze nach innen und unten gerichtet ist. Leider war das Kleinhirn — bei der Section waren diese kleinen Erkrankungsherde nicht zu sehen gewesen — zerschnitten, so dass es nicht möglich war den Bindearm bis in das Kleinhirn hinein zu verfolgen.

Auf Weigert-Präparaten präsentirte sich die erkrankte Stelle überall als ein gelber Fleck. In den van Gieson'schen Präparaten konnte man constatiren, dass diese Partie in den Schnitten aus der Nachbarschaft des vorstehend eingehend beschriebenen Herdes in ihrem histologischen Aufbau im Wesentlichen der vorher gegebenen Schilderung entspricht. Je weiter man sich dann aber von dieser Stelle entfernt, desto weniger zahlreich werden jene blassen, dem Gewebe eingelagerten Zellen, sie verschwinden jedoch wenigstens so weit die erkrankte Partie zu verfolgen war, niemals vollständig. Die Neuroglia bleibt aber auch hier in erheblichem Grade verdichtet, so dass sich die ganze Partie durch einen etwas dunkleren Farbenton von dem unveränderten Theile des Bindearms abhebt.

#### Gefässe der Hirnbasis.

Es wurden Stücke aus der Art. basilaris und der rechten Art. corporis callosi geschnitten. Der Befund war in allen Schnitten im Wesentlichen der gleiche. Die Intima war überall in mässigem Grade verdickt; so umgab sie als breiter Saum das Lumen der Gefässe. Dabei war sie gewöhnlich in der ganzen Circumferenz der einzelnen Schnitte ungefähr gleich breit, so dass eine ausgesprochene Sichelringform niemals zur Beobachtung kam. Das Lumen der Gefässe war durch diese Wucherung verengt und lag an den Stellen, an welcher die Intima ausnahmsweise auf der einen Seite ein wenig stärker als auf den anderen gewuchert war, etwas excentrisch. Immerhin erschien das Lumen der Gefässe immer noch nicht soweit reducirt, dass man eine besonders starke Beeinträchtigung der Blutcirculation hätte annehmen müssen, wenngleich natürlich eine Erschwerung der Circulation sicherlich vorhanden war. Die gewucherte Intima besteht aus mehr oder minder dichten bindegewebigen Zügen,

zwischen denen meist längliche, aber auch runde Kerne in mässiger Zahl eingelagert sind. Im Allgemeinen ist das Gewebe in der Nähe der Membrana fenestrata am wenigsten dicht, hier finden sich denn auch im ganzen mehr Kerne als in den dem Lumen der Gefässe näher gelegenen Partien der Intima. Aber auch hier sieht man nur längliche Kerne, nirgends trifft man auf Rundzellen. Die Membrana fenestrata selbst hob sich überall als glänzendes, breites Band gegen das benachbarte Gewebe ab.

Sowohl in der Art. corp. callos. wie in der Art. basilaris hat sich über längere Strecken hin eine neue, das Lumen der Gefässe begrenzende elastische Haut gebildet. Dieselbe ist jedoch im Allgemeinen sehr schmal, an verschiedenen Stellen auch auf demselben Querschnitt verschieden breit und sehr stark geschlängelt. Auf ihrer dem Lumen zugewandten Seite finden sich bald nahe aneinanderliegende, bald weniger dicht gestellte Kerne des Endothels. Die Muscularis ist vielfach erheblich verschmälert, an einzelnen Stellen sogar vollkommen geschwunden. Da wo die Muscularis noch gut erhalten ist, trifft man beinahe nur die länglichen Muskelkerne und nur selten einmal runde Kerne an. An den Stellen jedoch, an welchen die Muscularis verschmälert, und vielfach aufgelockert erscheint, sieht man vielfach runde Kerne und zum Theil auch ausgeprägte Rundzellen im Gewebe liegen. Ein Durchbruch derartiger Zellen durch die Membrana fenestrata liess sich jedoch nicht constatiren. Die Adventitia war fast überall mit Rundzellen durchsetzt. Die Stärke der Infiltration war jedoch recht verschieden und niemals so hochgradig, dass etwa einzelne Stellen bei schwächerer Vergrösserung als dunkelblaue Plaques aufgefallen wären. Ebensowenig konnte man sagen, dass die Infiltration in der Umgebung der Vasa vasorum überall besonders stark gewesen wäre.

#### Kleinhirn.

Die weichen Häute sind im Allgemeinen etwas verdickt und sehr gefässreich. Die Gefässe, die sämmtlich mit rothen Blutkörperchen prall gefüllt sind, erscheinen sonst nicht weiter verändert, nur finden sich in ihrer Umgebung und speciell zwischen den Lamellen der Adventitia zahlreiche rundzellige Einlagerungen. Auch im Uebigen ist das Gewebe der weichen Häute bald mehr, bald weniger dicht von Rundzellen infiltrirt. Zugleich lässt sich eine Vermehrung der den weichen Häuten selbst angehörenden Zellen constatiren. Hin und wieder finden sich in den weichen Häuten kleinere oder grössere, dann häufig flächenhaft ausgebreitete Blutungen.

Die Gefässe der Kleinhirnssubstanz waren gleichfalls sehr stark erweitert und strotzend gefüllt, und zwar betraf diese Blutüberfüllung nicht nur die mittleren und grösseren Gefässe, sondern auch ganz besonders die Capillaren. So sah man denn bei der van Gieson'schen Färbung die mit Blutkörperchen bis zum Bersten erfüllten feinen Gefässe und Capillaren als gelbe Stränge durch die Gewebe ziehen. Diese stark gefüllten Capillaren fielen im Gebiete der Molecularlage der Rinde besonders in's Auge. Hin und wieder fanden sich Gefässsprossen und wohl auch neugebildete, noch nicht für das Blut durchgängige Gefässschlingen auf den einzelnen Schnitten vor. Daneben wiesen

aber auch andere Momente auf eine starke Vermehrung der Gefässe hin. So sah man wenigstens viel mehr Gefässe, als man sonst zu sehen gewohnt ist. Abgesehen von der starken Erweiterung der Gefässe waren deutliche Veränderungen an den Wandungen derselben nicht zu constatieren. Hin und wieder liessen sich, meist in der Nähe der Gefässe, kleine Blutungen in der Substanz des Kleinhirns nachweisen. In denselben waren die rothen Blutkörperchen vollkommen unverändert, in ihrer Umgebung fanden sich oftmals besonders viel Neurogliakerne. In den Schnitten fallen vielfach einzelne Windungen dadurch auf, dass sie in toto etwas verschmälert sind und ihre Kuppen speciell in schmale lang ausgezogene Spitzen verwandelt sind. Hierdurch ist es bedingt, dass an derartigen Stellen weite Lücken zwischen diesen verschmälerten Windungskuppen und den benachbarten Windungen aufgespart sind, über die sich dann die Arachnoidea in leichtem Bogen hinüberspannt.

Ueberall auf den Schnitten schien die Zahl der Neurogliakerne vermehrt zu sein. Ueber das Verhalten der Glia gaben vor Allem die Präparate, die in Formol gehärtet und nach der van Gieson'schen Methode gefärbt waren, guten Aufschluss. An vielen Stellen lassen sich in besonders günstig gefärbten Präparaten die Details in ähnlicher, wenn auch nicht so vollkommener Weise erkennen, wie in den nach der neuen Weigert'schen Neurogliamethode hergestellten Präparaten. In der weissen Substanz sieht man viele jener kleineren Neurogliakerne. Bei dem Gewirr von Fasern — Neurogliafasern und Axencylindern — ist es nicht immer möglich zu sagen, in welchem Verhältnisse diese Kerne zu den Fasern stehen. Neben diesen Kernen findet man dann in der weissen Substanz aber auch vielfach jene grösseren protoplasmareichen Neurogliazellen mit grossen lichtereren Kernen, wie sie im Rückenmark beschrieben sind. Auch hier ist das Protoplasma immer nur mattrosa gefärbt. Dabei erscheint es sehr weich und entbehrt der festen Contouren, Dadurch gewinnt man den Eindruck, als ob dieses Protoplasma wie eine zähflüssige Masse einfach die Lücken im Gewebe ausfüllt. Daneben finden sich aber dann weiterhin auch Zellen, die bei schwächerer Vergrösserung jenes Bild geben, welches unter der Bezeichnung der Spinnenzellen allgemein bekannt ist. Das heisst: wir sehen Zellen vor uns, die bald einen grösseren matten oder auch weniger grossen, dann meist dunkler gefärbten Kern haben, der von Protoplasma umgeben ist, von welchem aus sich theils dickere, theils feinere Fortsätze in das Gewebe hineinerstrecken und oftmals mit der Adventitia der Gefässe in Verbindung treten.

Im Allgemeinen erscheinen dabei die Fortsätze an ihren Enden derber und starrer als in der Nähe des protoplasmareichen Zelleibes. Dieser selbst hat dabei in den verschiedensten Zellen eine wechselnde Grösse. Auffallend oft ist in diesem Zelleibe der Kern excentrisch gelagert, manchmal macht es sogar den Eindruck, als ob derselbe gar nicht mehr innerhalb des Protoplasmas liegt, sondern diesem nur angelagert ist und sich in eine Vertiefung des Zelleibes einfügt.

Während nun die mit Müller'scher Lösung behandelten Präparate auch bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen nur ausnahmsweise weitere Aufklä-



rung gaben, liessen die Formolpräparate bei stärkeren Systemen und vor Allem bei Anwendung von Immersionsystemen einen viel weitergehenden Einblick gewinnen. Es liess sich hier deutlich erkennen, dass sich diese Fortsätze zum Theil scharf von dem Protoplasma der Zelle abhoben. Bei einer Anzahl von Zellen sieht das periphere Ende eines derartigen Fortsatzes glänzend derb und scharf contourirt aus, so dass es schon durch seinen Farbenton sich deutlich von dem mattsrosa gefärbten Protoplasma unterscheidet. Da, wo dieser Fortsatz breiter wird und in den Zelleib überzugehen beginnt, wird seine Färbung dann matter, so dass ein ganz allmäliger Uebergang geschaffen wird. An anderen Zellen, manchmal auch an einem anderen Fortsatz derselben Zelle, bietet sich ein etwas anderes Bild dar. Hier reicht die schärfere Färbung der Fortsätze weiter centralwärts, beschränkt sich aber da, wo der Fortsatz breiter wird und in den Zellenleib übergeht, auf den Rand der Zelle, der sich dann gegen die tieferen Partien als stärker gefärbte scharfe Linie abhebt. Es schiebt sich somit an der Ausgangsstelle der Fortsätze ein kleines Dreieck von mattsrosa gefärbtem Protoplasma zwischen die schärfer gefärbten Schenkel der Fortsätze ein. In weiteren Präparaten reicht diese scharfe Demarcation des Randes noch weiter centralwärts, indem sich auch hier der Rand von dem Protoplasma der Zelle abhebt.

Damit haben wir aber ein Bild vor uns, in welchem diese so scharf tingirte Randzone dem Protoplasmaleibe nur noch wie eine Faser anliegt. Während nun aber bei diesen Zellen das Protoplasma ziemlich mächtig ist, erscheint in den anderen Zellen das Protoplasma zerklüftet, ja vielfach liegen dem Kerne nur noch einzelne Protoplasmaklumpchen an. In diesen Gebilden ist dann aber die vorher geschilderte, scharf tingirte Randzone als solche noch wiederzuerkennen, nur nimmt sie hier ein völlig faserartiges Aussehen an. Zwischen ihr und dem Kern sind dann eben nur noch einige Bröckel roth gefärbter Masse anzutreffen. Gewöhnlich ist in diesen Zellen der Kern weniger gross und dunkler gefärbt. Alle diese Zellformen kommen in der weissen Substanz neben einander vor, so dass man kaum sagen kann, dass die eine oder andere Zellenform an einer bestimmten Stelle vorherrscht.

In der Molecularschicht waren auch in den Formolpräparaten, die nach van Gieson gefärbt waren, die Bergmann'schen Fasern sehr deutlich zu sehen. Sie präsentiren sich als scharfe, sich gegen die Umgebung deutlich abhebende, feinste Linien. Dieselben verlaufen senkrecht zur Oberfläche und sind bis auf ihr der Oberfläche zunächst liegendes Stück fast vollkommen gerade. Nur selten einmal nehmen sie auf kurze Strecken einen leicht gebogenen Verlauf an; es zeigt sich dann, dass dieses Verhalten durch ein Gefäss bedingt ist, welchem die Fasern ausweichen. Die Oberfläche erreichen sie dabei gewöhnlich in einem leicht geschwungenen Bogen. Es kreuzen sich dabei diese gekrümmten oberen Enden der Fasern vielfach, so dass dann die oberste Partie der Rinde an vielen Stellen ein netzartiges Aussehen gewinnt.

Nach innen zu lassen sich diese Fasern bis zur Körnerschicht verfolgen. Einzelne dringen auf kurze Strecken in dieselbe ein; andere scheinen seitwärts auszubiegen. Den meisten dieser Fasern ist ein schmaler länglicher Kern an-

oder je nach der Schnittrichtung auch aufgelagert. Von Zellenprotoplasma habe ich in der Umgebung dieser Kerne niemals etwas entdecken können. Ausser diesen Kernen fanden sich in der Molecularschicht noch eine Anzahl grösserer, meist runder oder kurz ovaler Kerne. Auch sie liessen vielfach ein umhüllendes Protoplasma vermissen. Immerhin jedoch fanden sich auch eine nicht unbeträchtliche Menge von Kernen, die einen bald mehr runden, bald auch länglichen Protoplasmahof zeigten. Hin und wieder sogar war das Protoplasma in diesen Zellen nach der einen oder anderen Seite hin fortsatzförmig ausgezogen. An einzelnen Stellen, besonders da, wo die Windungskuppen in ihrer Grösse reducirt waren und eine, ich möchte sagen, zungenförmige Gestalt angenommen hatten, trifft man auf eine recht erhebliche Vermehrung der Bergmann'schen Fasern. Es liegen hier die Fasern viel dichter neben einander als an den anderen Stellen oder in Präparaten normaler Rinde; oftmals sogar sind einzelne dieser Fasern ganz hart aneinander herangetreten, so dass sie als derber Strang das Gesichtsfeld durchziehen. An derartigen Stellen trifft man auch häufig auf Fasern, die nicht bis zu der Peripherie reichen, sondern schon vorher umbiegen und plötzlich enden, und zwar scheint es wirklich so, als ob die Fasern ein plötzliches Ende erreichen und nicht etwa nur in eine andere Schnittebene einbiegen.

Entsprechend der Vermehrung der Fasern ist dann auch die Anzahl der länglichen, den Fasern anliegenden Kerne vermehrt. Aber auch die Zahl jener rundengrösseren Kerne hatte in diesen Gebieten sichtlich zugenommen. Alle diese Dinge konnte man unter Anwendung starker Vergrösserungen in den mit Formol behandelten nach van Gieson gefärbten Präparaten sehr wohl erkennen. Viel klarer allerdings waren die mit der Weigert'schen Neurogliafärbung gewonnenen Bilder. Ich habe daher auch der beigegebenen Fig. 22, Taf. II., die eine dieser Stellen, in welcher die Neuroglia vermehrt ist, demonstrieren soll, ein Weigert-Präparat zu Grunde gelegt, da es für den Zeichner sehr viel leichter war, dieses Bild wiederzugeben, als nach einem van Gieson'schen Präparat ein Bild zu entwerfen. Es fanden sich übrigens vielfach Stellen vor, in welchen die Bergmann'schen Fasern noch sehr viel stärker vermehrt waren, als in dem vorliegenden Präparate. In diesem lagen die Fasern so dicht an einander, dass man bei ganz schwachen Vergrösserungen eine vollkommen blaue, gestreifte Fläche vor sich hatte.

Ueber das Verhalten der Glia innerhalb der Körnerschicht des Kleinhirns war es recht schwer ein sicheres Urtheil zu gewinnen. Sowohl in dem van Gieson'schen, als auch in den nach der neuen Weigert'schen Neurogliamethode gefärbten Präparaten lagen die Kerne der Körnerschicht nicht so dicht bei einander; als man es sonst zu sehen gewohnt ist. Sodann fanden sich innerhalb dieser Schicht eine ganze Anzahl von Kernen, die in ihrem Aeusseren erheblich von dem der Kerne der Körnerschicht abwichen. Diese Kerne sind viel blasser gefärbt als die Kerne der Körnerschicht und lassen auf dem helleren Grunde vielfach feine dunklere Punkte und Strichelchen erkennen. Ihre Form ist meist rundlich, oft auch länglich oder auch auf der einen Seite gebuckelt. Ihr Durchmesser ist dabei 2—3mal so gross oder auch noch grösser

als der Durchmesser der Kerne der Körnerschicht. Diese Kerne scheinen einer umhüllenden Protoplasmazone zu entbehren. Nur selten einmal trifft man auf einen und dann meist sehr grossen Kern, der in seiner Umgebung eine nach aussen wohl abgrenzbare Protoplasmamasse deutlich erkennen lässt. Ihrer Gestalt nach gleichen diese Zellen den vorher bei der Beschreibung des Rückenmarks geschilderten Neuroglienzellen. Noch viel seltener finden sich in den van Gieson'schen Präparaten Kerne, an denen Neuroglienfasern vorbeiziehen, so dass man wohl annehmen konnte, dass die Kerne zu diesen Fasern in irgend einer Verbindung stehen.

Auch sonst sieht man an den verschiedensten Stellen einzelne feine Fasern zwischen den Kernen der Körnerschicht einherziehen, ohne dass sich über ihren Verlauf und ihre Beziehungen zu anderen Elementen des Gewebes etwas Bestimmtes aussagen liesse. Im Uebrigen besteht das zwischen den Kernen der Körnerschicht gelegene Gewebe aus einer leicht körnig erscheinenden, rosa gefärbten Masse, deren Structur sich nicht weiter erkennen liess.

Die nach der Weigert'schen Neurogliamethode gefärbten Präparate — die Präparate waren mir leider nicht gleichmässig gut gelungen, aber doch wenigstens an vielen Stellen so präcis gefärbt, dass aus ihnen Schlüsse zu ziehen erlaubt schien — zeigten im Wesentlichen die entsprechenden Verhältnisse. Auch in diesen Präparaten ist der Zwischenraum zwischen den relativ weit von einander gelegenen Kernen der Körnerschicht durch ein hier leicht gelb gefärbtes, gekörnt erscheinendes Gewebe eingenommen. Die vorher beschriebenen grossen Neuroglienkerne präsentirten sich als helle blasser Gebilde, die mit feinen, tief dunkelblauen Körnchen mehr oder minder dicht besetzt sind. In der blassen Zwischensubstanz sieht man vereinzelt, aber deutlich als solche zu erkennende Neurogliafasern hineinziehen.

Erheblich dichter ist das Gliagewebe an der Grenze der Körner- und der Molecularschicht, in der Zone der Purkinje'schen Zellen. Es wurden hier die von der Peripherie einstrahlenden Bergmann'schen Fasern vielfach von anderen, in den verschiedensten Richtungen verlaufenden Fasern gekreuzt, so dass hier ein relativ dichtes Netz von Neuroglienfasern entstanden ist. Es fanden sich dabei hier alle die verschiedenartigen Formen von Neuroglienkerne resp. -Zellen, die vorher bei der Schilderung der Neuroglia der weissen Substanz des Cerebellums beschrieben sind, vor.

In den nach der Weigert'schen Markscheidenmethode gefärbten Präparaten war ein Schwund der markhaltigen Nervenfasern unverkennbar. So erschienen die einzelnen Markleisten sehr schmal und dabei in ihrem Innern oftmals von schmalen Zügen gelb gefärbter Zwischensubstanz durchsetzt. Am meisten fiel aber der Mangel an Fasern in der Zone der Purkinje'schen Zellen auf. Von dem hier normaler Weise sonst ziemlich dichten Fasernetze war in den vorliegenden Präparaten immer nur eine spärliche Zahl von Fasern erhalten. In den nach der Nissl'schen Methode gefärbten Präparaten zeigte eine grosse Zahl der Purkinje'schen Zellen einen normalen Bau. Immerhin fanden sich aber auch eine ganze Menge von Zellen, die krankhaft verändert zu sein schienen. Zum Theil sind diese Zellen erheblich kleiner als die nor-

malen und in toto dunkler gefärbt, und zwar sind einerseits die Nisslkörper näher an einander gerückt und andererseits hat auch die nichtfärbbare Substanz Farbe angenommen resp. behalten. Ebenso ist auch der Kern tief dunkel gefärbt, so dass er sich nicht mehr in der gewohnten Weise gegen das Zellprotoplasma abhebt.

Vielfach zeigen diese Zellen dann auch nicht mehr ihre normale Form, sondern sind unregelmässig und eckig gestaltet. An vielen anderen Zellen, deren Zellenleib im Wesentlichen normale Verhältnisse aufweist, sind die Protoplasmafortsätze gleichmässig graublau gefärbt und lassen in sich Nisslkörper nicht mehr erkennen, es grenzen sich dann diese Fortsätze scharf gegen den Zellenleib ab. Ganz besonders fallen dann aber in den Nissl'schen Präparaten eine Anzahl von Zellen auf, welche in der Molecularschicht etwas nach aussen von den Purkinje'schen Zellen gelagert sind. Es sind dies kleine Zellen mit einem Kern, der erheblich kleiner ist, als die Kerne der Purkinje'schen Zellen, aber grösser, als die Kerne der Zellen der Körnerschicht. Die Kerne selbst sind blass und lassen ein punktförmiges, scharf hervortretendes Kernkörperchen erkennen. Diese Kerne sind allseitig vom Protoplasma umgeben, die Menge des Protoplasmas ist jedoch sehr gering und umgibt den Kern an einzelnen Stellen seiner Peripherie nur mit einem schmalen Saume. An der nach der Oberfläche der Gyri zu gerichteten Seite freilich erreicht das Protoplasma eine gewisse Ausdehnung und von hier aus nehmen dann gewöhnlich zwei meist divergirende, nach der Oberfläche zu gerichtete Fortsätze ihren Ausgang; es finden sich aber auch Fortsätze, die nach einer anderen Richtung hin ausstrahlen. Das Protoplasma dieser Zellen wie auch ihrer Fortsätze ist ganz hellblau und mit dunklen Körnchen durchsetzt. Hin und wieder liess sich an diesen Zellen ein Axencylinderfortsatz erkennen. Derselbe war dann oft nach einer Seite, seltener nach innen zu gerichtet.

#### Grosshirn.

Wie vorher erwähnt, zeigt der in die pathologische Höhle im rechten Schläfenlappen hineinragende Tumor auf dem Querschnitt in der Mitte eine transparente Masse, die von einzelnen Balken eines dichteren, weissgrau schimmernden Gewebes durchzogen wird, während die peripheren Theile der Geschwulst von anscheinend derberen Gewebszügen gebildet werden. Uebersichtsbilder mit schwachen Vergrösserungen bestätigen diese Schilderung. Der auf dem Flachschnitt ungefähr elliptische Tumorschnitt wird in seiner Mitte von einem Hohlraum eingenommen, dessen Rand nirgends scharf ist, sondern vielfach zerrissen aussieht und dessen Lumen von einzelnen Gewebsbalken durchsetzt ist (Fig. 22, Taf. II.). Auch diese haben nirgends scharfe Ränder, man erkennt vielmehr, dass sie vielfach wie ausgefasert aussehen. In diesem Hohlraum sieht man an einzelnen Stellen, und zwar besonders oft in der Nähe des Randes der Höhle oder der einzelnen Balken kleinere oder grössere Mengen von Zellen. Diese das Lumen der Höhle durchsetzenden Balken und das ganze den Hohlraum umgebende Tumorgewebe scheinen im Wesentlichen denselben Bau zu haben, nur zeigt das Gewebe in den Balken und in der Nähe der Höhle

des Tumors ein lockeres Gefüge. Gebildet wurde die ganze Masse des Gewebes durch schmale sich vielfach verflechtende Bündel bindegewebigen Gewebes. Diese Bündel durchflochten sich, wie gesagt, so, dass sie auf den Schnitten, bald im Längsschnitt, bald im Querschnitt oder auch Schiefschnitt anzutreffen sind. Die Dicke der einzelnen Bündel ist dabei recht verschieden. Ueberall in dem Tumor, vor Allem jedoch in seiner äusseren Zone finden sich ausserordentlich zahlreiche, sehr stark mit Blut gefüllte Gefässe. Das Lumen einzelner Gefässe ist ausserordentlich gross und wird von einer verhältnissmässig nur dünnen Gefässwand umschlossen. Im Uebrigen erscheint die Wand der Gefässe nicht weiter verändert, so vor Allem finden sich in den Wandungen nirgends Kernanhäufungen und vor Allem ist nirgends in der Umgebung der Gefässe etwas von einer kleinzelligen Infiltration wahrzunehmen. Ebenso lassen sich auch Verdickungen der Intima nicht nachweisen. Nur hin und wieder einmal erscheint — wie dies die Untersuchung mit stärkeren Systemen bestätigt — an einzelnen Arterien die Muscularis hyalin entartet.

Bei der van Gieson'schen Färbung hatte das Gewebe des Tumors im Allgemeinen einen gelbröthlichen Ton angenommen, gegen den die leuchtend roth gefärbten Wandungen der Gefässe sich sehr scharf abhoben. Die Grenze des Tumors gegen das normale Gewebe war scharf, es zeigte sich jedoch, dass die Grenze nicht etwa, wie man nach dem makroskopischen Bilde glauben konnte, durch eine Art von Membran gebildet wurde; es stiess hier vielmehr das Gewebe des Tumors in einer leicht gebogenen Linie mit der nur in geringem Maasse veränderten weissen Substanz direct zusammen. Die weisse Substanz schob sich hier als schmaler Streifen zwischen den Tumor und die nach oben und innen zu gelegene graue Substanz ein; dieser Streifen war es, der makroskopisch den Eindruck hervorrief, als ob ein membranartiges Gebilde den Tumor nach dem Linsenkern hin abschloss. Innerhalb dieses Streifens weisser Substanz waren gleichfalls mehr Gefässe aufzufinden, als daselbst normaler Weise anzutreffen sind, und auch sie waren zum Theil wohl stark erweitert. An seinem unteren Ende grenzte dieser Streifen weisser Substanz nicht mehr an die graue Substanz der Centralganglien, sondern an die Gliaschicht der Wandung des Unterhorns. Auch hier kann man übrigens erkennen, dass es an einzelnen Stellen, speciell in dem oberen Winkel des Unterhorns, zu kleinen ependymartigen Wucherungen gekommen ist, wodurch die Wandung stellenweise wie eingekerbt erscheint. Ebenso wenig wie nach der benachbarten Gehirnmasse besitzt der Tumor nach der Höhle im Schläfenlappen zu eine eigentliche Wandung. Nach aussen von ihm finden sich, ohne alle Verbindung mit dem Tumor selbst hin und wieder Gefässe, die oftmals von ganz gleichmässigen, anscheinend hyalinen Massen umgeben sind, in denen sich manchmal eine helle Zelle mit einem Kerne findet. Ebenso wie in den dem Tumor benachbarten schon mehrfach erwähnten Streifen weisser Substanz sind auch in den übrigen in den Schnitt fallenden benachbarten Partien gleichfalls mehr Gefässe wahrzunehmen, als man normaler Weise zu sehen gewohnt ist. Eine Infiltration mit Rundzellen fehlte so gut wie vollkommen an diesen Gefässen. Nur selten einmal liess sich in der aufgelockerten Adventitia eine gewisse,

aber nie sehr erhebliche Zahl rundzelliger Elemente erkennen. Ebenso wie die Zahl der Gefässe schien auch die Anzahl der Neurogliakerne vermehrt zu sein. Gewisse Veränderungen zeigten die Neurogliazellen vielfach am Rande des Tumors. Es fanden sich hier, sowohl hart am Rande der Neubildung, als auch etwas weiter von ihr entfernt im Gewebe ziemlich zahlreiche Neurogliazellen mit grossem Protoplasmaleibe. Die Kerne derselben waren im Allgemeinen recht gross und fast immer excentrisch gelagert. Ja sehr oft hatten sie ihre Lagerung ganz in der Peripherie der Zelle, so dass ein Theil ihres Umfanges anscheinend gar nicht mehr vom Protoplasma bedeckt war, sie sassen dann den Zellen oftmals wie eine Kuppe auf. Vereinzelt fand sich auch wohl einmal eine längliche Zelle, in der zwei Kerne zu sehen waren, die dann meist den beiden Enden der Zelle nahe lagen. Die Gestalt dieser Zellen war dabei vielfach verschieden. Zum Theil erblickte man Zellen, die auf dem Schnitt vollkommen rund oder auch oval erschienen, ohne dass von Fortsätzen, Ausläufern oder Fasern irgend etwas zu sehen war. Andere Zellen hatten auch wohl eine mehr unregelmässige Gestalt, bildeten mehr oder minder verzogene Vierecke oder weisen auch einzelne Zacken auf, so dass sie schon etwas an das Bild erinnern, das Zellen mit kurzen breiten Fortsätzen darbieten. In anderen Zellen gehen von dem grossen Zellleibe eine ganze Anzahl und zwar meist dünnerer Fortsätze aus, die gleichfalls sich in ihrem Aussehen von dem Protoplasmaleibe nicht weiter unterscheiden lassen. Diese Fortsätze nehmen dabei ihren Anfang meist von der Seite der Zelle, welche dem Kerne gegenüberliegt. Gerade in diesen Zellen ist dabei der Kern meist ganz excentrisch gelagert. Das ganze Gebilde gewinnt dadurch das Aussehen eines dicken Wurzelstockes, von dessen Ende eine Anzahl feinerer Wurzeln ausgehen. In anderen Zellen erscheinen alle oder wenigstens einzelne Fortsätze derber und sitzen der Zelle mit einer mehr oder minder breiten Basis auf. In diesen Zellen hat das Protoplasma des Zellleibes oft einen etwas gelblichen Farbenton angenommen und hat sich nicht gleichmässig gefärbt, ja manchmal scheint es so, als ob es mit kleinen rundlichen Lücken durchsetzt ist.

Schliesslich finden sich weiterhin Zellen, in welchen der Kern nur noch von einer fast amorph erscheinenden, hellröthlichen Masse umgeben ist, deren Grenzen sich gar nicht mehr recht bestimmen lassen. An dieser Masse ziehen dann meist in geringer Entfernung von den Kernen theils derbere Faserzüge, theils aber auch feinere Fasern dahin, die ganz das Aussehen der soeben geschilderten Fortsätze haben. Hin und wieder kommt es vor, dass der eine oder die andere dieser Fasern über oder unter dem Kerne hinweggeht. Durch vorsichtiges Operiren mit der Mikrometerschraube lässt sich aber auch dann immer noch deutlich erkennen, dass eine Verbindung der Fasern mit den Kernen nicht weiter besteht. Selbstverständlich lassen sich alle diese Dinge nur unter Anwendung homogener Immersionslinsen erkennen. In ähnlicher Weise wechselnd ist auch, wie dies starke Vergrösserungen zeigen, das Verhalten der Kerne. Im Allgemeinen sind die Kerne aller dieser Zellen sehr gross, manchmal nehmen sie aber geradezu colossale Verhältnisse an. So findet man einmal längliche Kerne von ovaler Gestalt, die die ganze Seite einer rundlichen Neuroglia-

zelle einnehmen. Andere Male liegt der Kern, sei er mehr länglich oder mehr rundlich gestaltet, nur noch der Zelle an und berührt sie nur an einer Seite. In anderen Zellen sitzt er, wie erwähnt, der Zelle wie eine Kappe auf. Oft ist dann die leicht ausgehöhlte, der Zelle zugewandte Seite des Kernes mit allerlei Zacken resp. Fäden besetzt, die in das Protoplasma hineinreichen, während seine freie, von der Zelle abgewandte Oberfläche einen glatten Kreisbogen beschreibt. Schliesslich sieht man dann aber Kerne, die zu den Zellgebilden gehören, die schon in mancher Beziehung die Eigenschaft der eigentlichen Zelle eingebüsst haben. Es liegt eben hier, wie oben schon erwähnt, der Kern von wenig Protoplasma umgeben, inmitten von Fasern. Diese Kerne verhalten sich vielfach verschieden, zum Theil sind sie gross, blass gefärbt und mit Körnchen bedeckt oder auch kleiner, mehr rundlich und gleichmässiger dunkel gefärbt. Während somit im Allgemeinen gerade in diesen grösseren Neurogliazellen auch die Kerne gross waren, fanden sich manchmal auch in den protoplasmareichen, nicht mit Fortsätzen versehenen Neurogliazellen kleinere stark gekörnte und dunkel gefärbte Kerne. Noch schärfer traten diese Verhältnisse in den nach der Heidenhain'schen Eisen-Haematoxylin-Methode hergestellten Präparaten hervor. Hier fanden sich z. B. und zwar meist in den mehr rundlichen Neurogliazellen vollkommen hufeisenförmig gestaltete Kerne vor, die den grössten Theil der Zelle einnahmen. Andere waren wieder weniger stark gebogen, liessen dann aber an ihren Enden dicke kolbige Auftreibungen erkennen. Einzelne zeigten auch ein buckelartiges Aussehen, oder es fanden sich in länglich gestalteten Zellen längliche Kerne, die an beiden Enden dicke Auftreibungen zeigten, die nur durch eine schmale Brücke von Kernsubstanz mit einander in Verbindung standen, so dass der ganze Kern die Form einer Hantel hatte. Alle diese Zellformen fanden sich in der weissen und grauen Substanz vor, sie waren weitaus am zahlreichsten in der dem Tumor benachbarten weissen Substanz anzutreffen, während sie in den übrigen Theilen des Schnittes nur spärlich aufzufinden waren.

Die die Hauptmasse des Tumors bildenden, in Bündeln angeordneten Gewebsmassen setzten sich, wie stärkere Vergrösserungen erkennen liessen, aus länglichen spindelförmigen Zellen zusammen, die je nach der Richtung, in welcher sie durchschnitten waren, sich als längliche oder mehr runde resp. ovale Gebilde präsentirten. Im Allgemeinen waren diese Zellen sehr schlank und wiesen einen länglichen Kern auf. Neben diesen schmalen, spindelförmigen Zellen fanden sich andere, die ziemlich breit waren und dabei zum Theil wohl noch eine spindelförmige Gestalt aufwiesen, zum Theil aber auch mehr unregelmässig gestaltet waren. Diese grösseren Zellen hatten fast sämmtlich einen auffallend grossen, hin und wieder ganz bizarr geformten Kern. So liessen sich in diesen Zellen kugelige, breit ovale, vielfach gebuckelte, ja wohl auch gelappte und hufeisenförmig gebogene Kerne antreffen. Dabei färbten sich alle diese Kerne nur sehr wenig mit Haematoxylin und liessen in ihrem blassen Inhalte, neben den meist kleinen Kernkörperchen eine grosse Zahl feinsten dunkler Pünktchen erkennen. Hin und wieder fanden sich dann zwischen den Zellen mehr oder minder grosse kugelige Gebilde nicht zelliger Natur vor.

Diese erschienen in den van Gieson'schen Präparaten als leicht rosa gefärbte, etwas glänzende Kreise, während sie in den Präparaten mit der Heidenhain'schen Färbung einen mehr oder minder tiefblauen Farbenton annahmen. Meist lagen diese Gebilde dabei in kleinen Haufen bei einander. Allem Anschein nach handelte es sich, um das hier gleich vorwegzunehmen, um eine in Tropfenform erstarrte, ursprünglich flüssige Masse, vielleicht um colloidartige Substanzen.

In dem Centrum der Geschwulst und vor Allem in den einzelnen, den Hohlraum durchsetzenden Gewebsbalken hat das Gewebe einen mehr faserigen Bau. Auch hier sieht man wohl noch ganz lang gestreckte spindelförmige Zellen, die Hauptmasse des Gewebes wird jedoch von feineren und derberen Fasern gebildet, welche ebenso wie die Wandungen der Blutgefässe bei der van Gieson'schen Färbung einen leuchtend rothen Farbenton angenommen haben. In dem in der Mitte der Geschwulst gelegenen Hohlraum lagen in den einzelnen Buchten zwischen den den Hohlraum durchziehenden Bindegewebsbalken resp. zwischen diesem und dem Rande der Höhle bald mehr vereinzelt, bald in grösserem Haufen zusammengelagert rundliche Zellen. Die Mehrzahl dieser Zellen wies innerhalb eines mässig grossen Protoplasmaleibes einen breit ovalen oder mehr rundlichen Kern auf. In anderen Zellen zeigt der Kern auf das Deutlichste karyokinetische Figuren.

In einer beschränkten Anzahl von Zellen fanden sich wohl auch eigenartig gebuckelte oder sonst eigenartig gestaltete Kerne vor. Niemals aber waren Zellen mit deutlich gelapptem Kerne wahrzunehmen. Bei einer nicht geringen Menge von Zellen war der Kern ganz an die Peripherie der Zelle gerückt und dann immer relativ klein; nur ganz selten einmal traf man wohl auch einmal auf zwei kleine, hart nebeneinandergelegene Kerne. In allen diesen Zellen wies das Protoplasma Lücken auf. In den einen fehlte die centrale Masse des Protoplasmas, so dass die Zelle einen mehr oder minder dicken Ring bildete. In anderen Zellen war überhaupt von dem Protoplasma nur noch wenig übrig geblieben, die ganze Zelle bestand hier nur noch in einem schmalen, bald kreisförmig, bald unregelmässiger gestalteten feinen Streifen Protoplasmas, dem der Kern eingelagert war. Hin und wieder einmal zogen von diesem Protoplasma schmale Brücken protoplasmatischer Substanz durch das frei Lumen nach dem schmalen Ringe hin.

Derartige Zellen liessen sich ausserhalb des eigentlichen Hohlraums dann auch noch in den benachbarten Partien des Tumors selbst nachweisen. Besonders zahlreich fanden sie sich innerhalb der den Hohlraum durchziehenden Bindegewebsbalken und an einzelnen Stellen der Nachbarschaft des Hohlraums vor. Vor Allem waren sie zwischen den verschiedenen Bindegewebsfasern anzutreffen; sie lagen hier in den einzelnen Maschen zwischen den Fasern wie in Nestern zusammen. Ebenso wenig wie der grosse, den Schläfenlappen fast vollkommen einnehmende Hohlraum über dem Tumor eine eigentliche eigene Wandung hatte, wies auch die weisse Substanz des Schläfenlappens in der Umgebung dieser grossen Höhle weitere Veränderungen auf. Auch hier zeigte es sich, dass die makroskopische Betrachtung insofern zu einem Irrthum



geführt hatte, als sie zu der Annahme einer irgendwie gearteten Grenzschrift führte. Die mikroskopische Untersuchung liess etwas Derartiges nicht auffinden, an allen Stellen erschien die weisse Substanz, die allerdings auf einen schmalen Saum reducirt war, von schwereren Veränderungen frei, sie reichte überall bis an den Hohlraum heran, um dann plötzlich aufzuhören. Ja selbst eine stärkere Wucherung des Stützgewebes liess sich nicht an dem Rande auffinden, wenngleich auch in dieser Partie, wie überhaupt in der weissen Substanz, worauf ich noch später zurückkommen werde, mehr Gliakerne aufzufinden waren, als im normalen Gehirn. Auffallend war es freilich, dass sich überall in der Nähe des freien Randes besonders viele Gefässe vorfanden. Hin und wieder trug der Rand, der im Allgemeinen ziemlich gleichmässig und glatt war, kleine Auftreibungen und Buckel. In der Mitte desselben lag dann fast regelmässig ein Gefäss. Zu erwähnen brauche ich wohl nicht, dass nirgends epithelartige Zellen als begrenzender Saum anzutreffen waren.

Ein wesentlich anderes Verhalten wiesen die anderen in dem Grosshirn gelegenen Höhlen auf. Vor Allem zeigte es sich, dass die pathologischen Veränderungen hier nicht bloss auf die schon makroskopisch nachzuweisenden Höhlen und deren Wandungen beschränkt waren, sondern sich über viel weitere Gebiete des Gehirns erstreckten.

Es handelte sich, wie ich hier gleich vorwegnehmen möchte, überall im Wesentlichen um den gleichen Process.

Wie die mikroskopische Betrachtung lehrte, fanden sich in dem Gehirn ausser den bereits makroskopisch sichtbaren Hohlräumen noch eine Anzahl kleinerer nur mikroskopisch wahrnehmbarer Höhlenbildungen vor. Im Allgemeinen waren alle diese Hohlräume unregelmässig gestaltet, so dass ihre Wandungen vielfach buchtenartig ausgebogen waren. Dazu waren sie vielfach von Gewebsbalken durchsetzt. Bei der Mehrzahl der Höhlen war die Wandung von einem dichten Gliagewebe gebildet, so dass dann in den Weigert'schen Präparaten der Rand der Höhle durch einen hellgelben Saum gebildet wurde. Ebenso erschienen auch die einzelnen, die Hohlräume durchkreuzenden Balken in Weigert'schen Markscheidenpräparaten hellgelb. Aber auch abgesehen von diesen Gebieten, in welchen es zu einem so beträchtlichen, wie es makroskopisch schien, fast vollständigen Untergange der Nervenfasern gekommen war, war das Nervengewebe auch sonst auf weite Strecken hin gelichtet, so dass auch hier in mehr oder weniger weiter Entfernung von den Höhlen ein Faserschwund vorliegen musste. Auffallend war es dann freilich, dass oftmals noch einzelne scharf markirte Faserzüge hart an derartigen Stellen vorbeizogen.

Es konnte aus diesem Verhalten dann ohne Weiteres der Schluss gezogen werden, dass diese Faserbündel keine Fasern aus der erkrankten Gegend erhielten. Sehr lehrreich war in dieser Beziehung ein Schnitt aus dem Stück  $\epsilon$ , der neben einer der Höhlen noch einen Theil der Rinde des Parietallappens enthielt.

Hier erkannte man deutlich, wie ein feiner Faserzug aus der einen Windung um die Tiefe des Sulcus herum in die andere Windung dicht an der Höhle vorbeizieht, während das Nervengewebe zwischen ihm und der tiefer

gelegenen Höhle in erheblichem Grade gelichtet ist (Figur 24). Es waren hier also jene Faserzüge erhalten, die dem Meynert'schen Associationsfasersystem zuzurechnen wären und als *Fibrae propriae* der Rinde bezeichnet worden sind.

Ich möchte gleich darauf aufmerksam machen, dass Friedmann (4) und Zacher (5) ganz ähnliche Befunde beschrieben haben.

Neben diesem in den Weigert'schen Präparaten schon makroskopisch in der Umgebung der Höhlen wahrnehmbaren Untergange der markhaltigen Nervenfasern, den wir wohl als einen secundär degenerativen Vorgang aufzufassen haben, finden sich in diesen Präparaten vielfach noch andere, mit blossem Auge gerade noch erkennbare, helle Flecken, in welchen danach die Markfasern vollkommen zu Grunde gegangen wären. Einzelne meist rundlich oder oval gestaltete liessen einen leicht welligen derberen Rand erkennen, so dass man dieselben wohl für Gefässe ansprechen konnte. Andere Stellen erschienen gleichmässig hell gefärbt, so dass makroskopisch eine weitere Diagnose nicht gestellt werden konnte. Weiterhin liess sich dann an den Weigert'schen Präparaten constatiren, dass hin und wieder einzelne der oben erwähnten Buchten der grösseren Höhlen, die sich durch ihren scharfen Rand sehr wohl als solche erkennen liessen, mit irgend einer Masse, die heller gelb gefärbt erschien und sich durch die Färbung deutlich von dem Rande der Höhle abhob, erfüllt war (Figur 24). Ebenso liess sich auch an diesen Präparaten sehr gut erkennen, wie dicht das den Hohlraum der Höhle durchsetzende Balkennetz ist.

Die nach der van Gieson'schen Methode behandelten Präparate ergeben einen entsprechenden Befund, erweitern denselben jedoch schon bei makroskopischer Betrachtung. Auch hier sehen wir, wenn wir der Betrachtung einen Schnitt aus demselben Stücke zu Grunde legen, die Rinde und den Faserzug der *Fibrae propriae* wohl erhalten. Auch hier erkennen wir das Netz der die Höhle durchsetzenden Bälkchen. Es fällt aber sofort auf, dass die Bälkchen einen röthlichen Farbenton angenommen haben und sich so in ihrer Farbe von dem mehr gelblichen Farbenton des die Höhle umschliessenden Saumes unterscheiden. Ebenso hat auch die in der einen Bucht der Höhle eingelagerte Masse einen mehr röthlichen Farbenton angenommen und sieht deutlich rareficirt aus. So kommt es, dass der eigentliche Rand der Höhle sich scharf gegen diese Einlagerung abhebt. Einzelne der vorher erwähnten, im Weigert'schen Markscheidenpräparat hell erscheinenden kleinen Stellen lassen im van Gieson'schen Präparate sich ohne weiteres als Gefässe erkennen. Man erkennt in ihnen deutlich die bald mehr kreisförmig, bald mehr oval gestaltete durch ihre leuchtend rothe Farbe hervorstechenden Gefässwandungen. In anderen Präparaten trifft man wohl auch derartige Gefässe im Längsschnitt oder man sieht einen länglichen Spalt, in welchem mehrere bald kreisrunde, bald längliche Gefässlumina liegen, sodass man annehmen muss, dass hier mehrere Gefässe neben einander liegen oder, was wahrscheinlicher ist, dass hier ein vielfach geschlängeltes Gefäss mehrfach geschnitten ist.

An den anderen den hellen Flächen im Weigert-Präparat entsprechenden Stellen ist von Gebilden, die wie Gefässe aussehen, nichts zu entdecken,

In den Gieson'schen Präparaten erschienen sowohl diese Stellen, als auch andere, die in den Weigert-Präparaten nicht besonders auffallen, eigenartig fleckig; hin und wieder findet sich aber auch mitten in dem sonst nicht grade verändert erscheinenden Gewebe eine von einem helleren, scharf abgegrenzten Saume umgebene, mehr röthlich schimmernde Masse, die durchaus dasselbe Aussehen hat, wie das in den Buchten der grösseren Höhlen gelegene Gewebe.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass der schon makroskopisch deutlich erkennbare, die Höhlenwandung an den meisten Stellen auskleidende Saum aus einem dichten Netze von Gliafasern gebildet ist. Die einzelnen Gliafasern sind dabei im Allgemeinen ausserordentlich zart und fein. In dem grössten Theile der Peripherie der Höhlen bilden diese Fasern ein ganz unregelmässiges Netzwerk. An einzelnen Stellen aber, und zwar speciell in einzelnen kleineren Buchten und an den Stellen, an welchen die einzelnen Gewebsbalken in das Innere der Höhle vordringen, sind die Gliafasern in gewissen gleichmässigen Zügen angeordnet (Fig. 25, Taf. II.). Grade durch diese so gleichmässige Anordnung der Gliafasern kommt es, dass sich der glöse Saum der Höhle so scharf gegen die übrigen Gewebe absetzt. Es zeigt sich dabei auch gleich, dass das Gliagewebe nach dem Lumen der Höhle zu viel feiner ist, oft sogar rareficirt erscheint, während es gegen das tiefer gelegene Gewebe eine viel dichtere und festere Anordnung annimmt. Dabei finden sich in der glösen Randzone nur ausserordentlich wenig Kerne. Diese wenigen Kerne sind sämmtlich klein, hin und wieder rundlich und färben sich dunkelblau mit Haematoxylin. Einzelne der in der Zeichnung wiedergegebenen Kerne haben übrigens mit dem Gliarande nichts zu thun, sondern gehören eigenartigen Zellen an, auf welche ich später noch zurückkommen werde.

Eine abnorm grosse Anzahl von Neurogliakernen pflegt dann aussen von diesem glösen Saume anzutreffen zusein. Wieschon die Fig. 25, Taf. II. zeigt, sind auch die in das Lumen der Höhle hineinziehenden Gewebsbalken aus derartig im wesentlich gleichmässig gerichteten, zum Theil in Bündelchen angeordneten Neurogliafasern gebildet. Ausserdem erkennen wir in dem Balken leicht gewellt verlaufende, leuchtend roth gefärbte derbere Züge und vereinzelte Fasern, die wohl nichts anderem als degenerirten Gefässen entsprechen können. Man sieht wenigstens an anderen Stellen desselben und auch anderer Präparate in vielen dieser Gewebsbalken Gefässe, die zum grössten Theile mit Blut prall gefüllt sind. Bei vielen dieser Gefässe ist die Wandung verdickt, und zwar handelt es sich hauptsächlich um eine Verdickung der adventitiellen Scheide. Die Intima ist dabei niemals weiter verändert, die Muscularis ist vielfach derber als normal und erscheint oft gleichmässig gefärbt, so dass man nach dem ganzen Bilde wohl an eine hyaline Degeneration denken könnte. Die Adventitia hat, wie bereits erwähnt, am meisten an Stärke zugenommen und bildet oft eine ganze Reihe von concentrischen Blättern. Zum Theil haben dieselben sich von den Gefässen losgelöst und senden dann auf dem Schnitt scheinbar leuchtend roth gefärbte Fasern in das benachbarte Gewebe. Diese Verdickung der Adventitia findet sich besonders oft an den kleineren Gefässen, so dass die Dicke der Adventitia, zumal an den Gefässen, die eine Muscularis

nicht mehr besitzen, in gar keinem Verhältnisse zu dem minimalen Lumen mehr steht.

Schliesslich finden sich Gebilde vor, die durchaus den Gefässen ähneln, aber ein Lumen gar nicht mehr besitzen. Wir sehen dann, wie auch in Figur 25 parallel verlaufende, vielfach leicht geschlängelte Faserzüge, die hin und wieder unterbrochen sind. Oftmals sind dann Neurogliafasern zwischen diese bindegewebigen Faserzüge hineingewuchert. Schliesslich möchte ich noch ganz besonders betonen, dass diese Gefässe, speciell die adventitiellen Wände, nichts von einer Kerninfiltration wahrnehmen lassen, und dass sich auch in der Umgebung der Gefässe resp. dieser Gefässreste niemals Anhäufungen von Rundzellen vorfinden. Dadurch, dass gerade in diesen Gewebsbalken neben den nur schmalen Neurogliamassen immer relativ viele Gefässe und vor Allem jene aus den Gefässen entstandenen Bindegewebszüge vorhanden sind, erklärt es sich, dass diese Balken bei der makroskopischen Betrachtung der van Gieson'schen Präparate einen röthlichen Farbenton zeigen. Einzelne Buchten derartigen Höhlen sind, wie bereits bei der Schilderung des makroskopisch zu erhebenden Befundes erwähnt ist, mit einem eigenartigen Gewebe erfüllt. Man sieht hier meist prall mit Blut gefüllte Gefässe venöser und arterieller Natur, deren Wandungen vielfach in der oben beschriebenen Weise verändert sind. Neben ihnen trifft man, vielfach mit den Wandungen der Gefässe in Verbindung stehend, mehr oder minder dicke, rothgefärbte, sich vielfach durchflechtende, bindegewebige Fasern, zwischen denen sich eigenartige Zellen vorfinden. Diese Fasern liegen dabei oftmals in einer Weise nebeneinander, dass man sie nur für krankhaft veränderte Wandungen feinerer Gefässe halten kann. Durch diese Gefässe und Fasern wird nun in gewissem Sinne ein Reticulum gebildet, in dessen Maschen die Zellen liegen. Bei der Untersuchung mit stärkeren Systemen speciell mit Oelimmersion kann man deutlich erkennen, dass wirklich ein Wucherungsprocess des Bindegewebes vorliegt und auch verfolgen, in welcher Weise sich das neugebildete Gewebe entwickelt. So sieht man an vielen Stellen hauptsächlich von den Gefässcheiden, aber auch von den stärkeren Bindegewebsbündeln aus spindelartige Elemente ihren Ausgang nehmen, welchen ein langer schmaler Kern eingelagert ist. Diese spindelartigen Zellen fasn sich dann an ihrem freien Ende auf. An anderen Stellen trifft man auf dicht aneinander gelagerte Fasern, denen ein Kern anliegt. In geringer Entfernung von den Kernen strahlen dann auch diese Fasermassen auseinander. An einzelnen Stellen lassen sich derartige Bindegewebswucherungen auch an der Wandung der Höhlen nachweisen. An derartigen Stellen zieht sich gewöhnlich von dem Bindegewebe eines in der Höhle vorspringenden Zapfens ausgehend eine Kette derartiger, die Höhlenwand austapezierender bindegewebiger Zellen hin. Dieselben liegen meist nur in einer einfachen Lage, so dass dann an diesen Stellen die Höhle eine ganz zarte rothe Contur hat, der in grossen Distanzen spindelförmige lange Kerne eingelagert sind. Hin und wieder findet sich dann zwischen diesem feinen nur noch mit stärksten Systemen wahrzunehmenden Rande und der gewucherten

Randglia eine oder mehrere der gleich zu schildernden runden Zellen eingelagert.

Nur selten einmal trifft man, ohne dass ein derartiges Reticulum vorhanden wäre, auf Haufen frei in den einzelnen Buchten gelegener Zellen. Diese Zellen sind sämmtlich von rundlicher Gestalt, ihre Grösse ist verschieden; neben kleineren Zellen, die nicht viel grösser als ein weisses Blutkörperchen sind, stösst man auf andere, deren Durchmesser 3—4 Mal so gross ist als der Durchmesser eines weissen Blutkörperchens; bei vielen, jedoch nicht bei allen Zellen hebt sich der Rand als schmaler dunkel gefärbter Ring ab. Das Protoplasma der Zellen hat sich bei der van Gieson'schen Färbung graugelb gefärbt und erscheint gekörnt. Im Allgemeinen sind dabei die kleineren Zellen dunkler gefärbt als die grösseren, in ihnen liegen auch die feinen Körnchen dichter bei einander. In den grösseren blassen Zellen erscheint das Protoplasma aus feinen hellgraugelblichen, ziemlich weit auseinander stehenden Pünktchen zusammengesetzt, die oftmals netzartige Figuren bilden. Weit aus die Mehrzahl dieser Zellen besitzen einen Kern, es finden sich jedoch auch überall eine Anzahl von Zellen, die 2—3 und 4 Kerne enthalten. Die Kerne sind meist klein und rundlich, oft haben sie aber auch unregelmässige Conturen, als ob sie geschrumpft wären. Einzelne Kerne scheinen in einem Auflösungsprocess begriffen zu sein. Man erkennt wohl noch ihre Figur, es sind aber nur noch einzelne Bröckel dunkel gefärbt, während die anderen Theile nur noch als helle, rareficirt erscheinende Massen wahrzunehmen sind. Hin und wieder trifft man dann aber auch auf Stellen, in welchen von eigentlichen Zellen nichts mehr wahrzunehmen ist. Man sieht hier nur eine Unmasse Körnchen bei einander liegen und zwischen ihnen eine blasse, meist etwas unregelmässig gestaltete Masse, die genau so aussieht wie eine Anzahl der vorher erwähnten Kerne. Hin und wieder fanden sich in einzelnen der soeben geschilderten Zellen kleine Körnchen von Blutpigment vor. Hin und wieder sind auch rothe Blutkörperchen in grösseren und kleineren Haufen bei einanderliegend zwischen diesen Zellen anzutreffen, oder füllen auch wohl einzelne Maschen des Reticulums vollständig aus.

Wie oben angeführt, ist der die Höhlen umkleidende Gliaaum an seinem äusseren von der Höhle abgewandten Rande im Allgemeinen dichter gefügt, als in den der Höhle zugewandten Partien. Die Wucherung der Glia ist jedoch damit nicht nach aussen abgeschlossen, sondern erstreckt sich an den verschiedenen Stellen, allerdings verschieden weit, in das Gewebe hinein. Während nun der der Höhle anliegende Gliaaum an Kernen ausserordentlich arm ist, finden sich nach aussen von ihm auffallend viel Gliakerne vor. Die weiter nach innen gelegene Gliawucherung ist gleichfalls viel weniger dicht, wie der periphere Saum der die Höhle umkleidenden Gliawucherung. Die Glia besteht auch hier aus einer Unmenge feiner glatt conturirter Fasern, die sich vielfach durchflechten, oft aber auch eine gewisse Regelmässigkeit in ihrer Anordnung zeigen, indem ganze Bündel gleichmässig verlaufen, vielfach dabei leichte Bogen bildend, so dass man an manchen Stellen wohl nach dem Vorgange von Fürstner von einer arcadenartigen Anordnung sprechen kann.

Dabei erscheint die Glia an manchen Stellen, besonders oft in der Umgebung der Gefässe, worauf ich später noch werde zu sprechen kommen, rareficirt; es finden sich hier zwischen den einzelnen Fasern Lücken, die von irgend welchen geweblichen Elementen nicht eingenommen sind. In diesem Gliagewebe finden sich nun auch noch in weiterer Entfernung von den Höhlen Zellen eingelagert, die in ihrem ganzen Aussehen den runden, in dem Hohlraum der Höhlen selbst gelegenen Zellen entsprechen. So trifft man hier auf jene grossen bläschenförmigen Zellen, die sich durch ihre helle Färbung gegen ihre Umgebung scharf abheben. Auch hier besteht ihr Protoplasma nur aus einer Anzahl feiner oft in einer Art Netzwerk angeordneter Pünktchen; in denselben finden sich hin und wieder 2—3, ja auch 4—5 geschrumpfte Kerne. Andere Zellen sind kleiner und zeigen zum Theil auch einen ganz hellen Protoplasmaleib, zum Theil aber besteht das Protoplasma auch aus dicht bei einander stehenden Pünktchen oder sieht mehr gleichmässig aus. Dann aber findet man auch Zellen, deren Protoplasma einen fast homogenen Bau hat, sich entschieden rothgelb färbt und nur eine gewisse Körnung erkennen lässt. Auch sie führen manchmal zwei Kerne. Ausserdem trifft man auch Zellen an, die im Allgemeinen rund sind und ein gleichmässig rothgelblich gefärbtes Protoplasma haben. In diesen Zellen lässt sich meist nur ein, oftmals excentrisch gelagerter Kern nachweisen. Diese Kerne sind zum Theil klein und fast regelmässig mit Haematoxylin recht dunkel gefärbt, zum Theil aber auch grösser und blasser. Hin und wieder trifft man auch wohl auf eigenartige Kernformen, so z. B. wies eine derartige Zelle einen Kern mit einer scharf umgrenzten, kreisrunden Vacuole auf. Anderemale war auch der Kern in mehrere, durch dünne Verbindungsstücke mit einander verbundene Partikel auseinandergezogen. Neben diesen Zellen begegnet man aber weiterhin noch Zellen mit einem mässig grossen Protoplasmaleibe, von welchem kurze breite Fortsätze ausgehen, kurz Zellen, wie sie bereits mehrfach in dieser Arbeit beschrieben sind.

Während die soeben gegebene Schilderung im Wesentlichen die Veränderungen wiedergibt, die der Mehrzahl der untersuchten Höhlen gemeinsam sind, bieten einzelne derselben in ihrer Umgebung noch gewisse Besonderheiten dar. So hebt sich in den Präparaten, die die Höhle am äusseren Rande des Linsenkernes ( $\gamma$ ) enthält, ein schmaler Streifen durch hellere Färbung ab, der sich von dem einen Ende der länglichen Höhle aus, etwas breiter als die Höhle selbst, eine Strecke weit hinzieht. Mit mittleren Vergrösserungen erblickt man hier ein Gewebe, dessen Hauptmasse von der hier normaler Weise vorhandenen weissen Substanz nur insofern abweicht, als es lockerer und daher wohl heller gefärbt erscheint; eine wesentliche Vermehrung der Neurogliakerne lässt sich hier nicht einmal constatiren. Von diesem mehr gleichmässigen Grunde heben sich nun aber in grosser Zahl eigenartige Gebilde ab. Es sind dies spindelzellenartige Elemente, die alle mit ihrer Längsaxe parallel gelagert und der Längsaxe der Höhle gleichgerichtet sind. Diese spindelzelligen Elemente haben alle einen leicht S-förmigen Verlauf, so dass sie in ihrer Totalität einen leicht gewollten lockeren Zug darstellen. Schon bei mittlerer Vergrösserung kann man den in der Mitte des ganzen Gebildes gelegenen

länglichen blauen Kern erkennen und wahrnehmen, dass sich der röthliche Zellenleib an dem Ende ausfasert. Die Betrachtung mit Immersionssystemen zeigt an, dass es sich in diesen Gebilden um Zellen handelt, die vielfach in eigenartiger Weise modificirt sind. Einzelne derselben haben einen wohl tingirten, spindelförmigen Protoplasmaleib und einen länglichen Kern. Sehr oft liegt der Kern vollkommen seitlich, so dass er auf der einen Seite den Contur der Zelle bildet. Nach den beiden Enden spitzt sich das Protoplasma zu und theilt sich in mehrere Fortsätze, die in der Nähe der Zelle noch dicht bei einander liegen, in weiterer Entfernung dann aber auseinander fahren. Die Fortsätze sehen starr aus, haben glatte scharfe Conturen und nehmen bei der Färbung nach van Gieson einen satteren Farbenton an. In vielen anderen Zellen haben diese Fortsätze eine gewisse Selbstständigkeit, sie lassen sich bis in den Zellenleib hinein verfolgen und durchbrechen ihn zum Theil; sie heben sich dann durch ihre markantere Färbung deutlich von dem Protoplasma ab. Immer liegen dabei die Fortsätze im Wesentlichen parallel und biegen nur an ihren Enden in verschiedene Richtungen um. Zwischen derartigen Zellen trifft man dann aber auch auf Bündel von Fasern, die in allen Punkten genau so aussehen, wie die soeben geschilderten; dieselben laufen in ihren mittleren Partien dicht aneinander gelagert parallel und streben an ihren freien Enden auseinander. Dicht an ihnen, je nach der Schnitttrichtung neben oder auch über oder unter den Fasern lässt sich ein länglicher Kern nachweisen, der jedoch den Fasern nur mehr oder weniger dicht angelagert und mit ihnen durch eine festzusammenhängende Protoplasmamasse nicht verbunden ist. Im Allgemeinen stehen diese zelligen Elemente in weiterer Entfernung von der Höhle weniger dicht und rücken, je näher sie der Höhle zu liegen kommen, desto näher zusammen. Derartige Zellmassen umgreifen dann auch weiterhin die benachbarten Partien der Höhlenwand, so dass dieser Hohlraum sich dadurch von den anderen Höhlen etwas unterscheidet, wenngleich ja das wesentliche sowohl hier wie dort eine Wucherung gliösen Gewebes ist. Während nun aber in der nächsten Umgebung der Höhle die Zellen so nahe aneinander gerückt sind, dass ein Gewebe zwischen ihnen nicht mehr zu erkennen ist, stehen sie in einiger Entfernung von der Höhle, wie dies oben erwähnt ist, weiter auseinander. Das Gewebe erscheint hier, wie gleichfalls vorher geschildert ist, gelichtet und mit rundlichen Kernen durchsetzt. Bei Anwendung von Immersionssystemen löst sich auch dieses Gewebe in ein Netz feinsten Fasern auf, das sich zum Theil aus den feinen Enden der Fortsätze der vorher geschilderten Zellen zusammensetzt, zum Theil aus Fasern besteht, über deren Herkunft und Zusammenhang ein sicheres Urtheil nicht zu gewinnen war. Vielfach bemerkt man auch feinste rothe Pünktchen, in denen wir wohl Querschnitte von Fasern zu erblicken haben. Ausserdem finden sich viele Gefässe speciell capillärer Art vor. Gerade an den Enden der Höhle zeigt sich eine frische Blutung.

Abgesehen von diesen grösseren, bei der makroskopischen Schilderung erwähnten Höhlen finden sich nun aber noch zahlreiche, kleinere Höhlen vor, die im wesentlichen den gleichen Bau zeigen, wie die grösseren. Auch bei ihnen treffen wir einen mehr oder minder breiten Saum gliösen Gewebes an.

In einem Punkte jedoch unterscheiden sich diese kleineren Höhlen von den grösseren. Dieselben sind nämlich meistens bis auf kleine Partien mit jenem eigenthümlichen Gewebe verschlossen, das wir schon in einzelnen Buchten der grösseren Höhlen angetroffen haben.

Die mikroskopische Untersuchung derartiger Stellen (Figur 26, Taf. III.) lehrt nun, dass wir hier Bilder vor uns haben, die in vielen Beziehungen den Bildern entsprechen, die uns jene vorher beschriebenen, mit einem krankhaften Gewebe erfüllten Buchten der grösseren Höhle gegeben haben. Es könnte somit allerdings scheinen, als ob es sich hier überhaupt nur um Ausläufer derartiger Buchten handelt, bei denen nur durch die Schnittrichtung der Zusammenhang mit einer grösseren Höhle nicht sichtbar ist. Zum Theil wird dieses Verhalten wohl auch zutreffend sein, zum Theil jedoch sicherlich auch nicht. Es zeigt sich nämlich, dass der Gliasaum, der diese kleineren Zellencomplexe umschliesst, viel weniger breit und derb ist, als an den grössten Höhlen; dann aber lässt sich bei der Kleinheit derartig veränderter Stellen durch kurze Serien von Schnitten leicht nachweisen, dass diese Gebilde mit einer grösseren Höhle nicht communiciren. Die Mitte dieser kleineren Herde wird von einem Gewebe eingenommen, das durchaus den in den Ausbuchtungen einzelner grösserer Herde gelegenen Massen gleicht. Von einer kleinzelligen Infiltration ist nirgends etwas wahrzunehmen. Auch hier sehen wir mehr oder minder stark mit Blut angefüllte Gefässe grösseren oder kleineren Calibers. Ebenso ist es auch hier anscheinend von den adventitiellen Scheiden aus zu einer Wucherung des Bindegewebes gekommen, so dass sich zwischen diesen Gefässen überall bald dichtere, bald feinere Bindegewebsfasern ausspannen. Der ganze Raum zwischen diesen Gefässen, Gefässresten und bindegewebigen Balken wird dann von jenen dicht bei einander gelagerten, vorher eingehend geschilderten runden Zellen eingenommen. Hin und wieder finden sich auch kleinere Blutungen vor. In der Umgebung derartiger Herde ist die Glia erheblich gewuchert, doch ist es hier nicht zu einer so dichten Anhäufung der Glia gekommen, wie wir sie als Saum in der Umgebung der grösseren Höhlen antreffen. Die Gliafasern laufen hier in wirrer Weise durcheinander und lassen zwischen sich eine grosse Zahl von Neurogliakernen erkennen. Auch in der nächsten Umgebung derartiger Herde treffen wir auf eine Vermehrung der Blutgefässe, speciell der feineren den Capillaren nahestehenden Gefässe.

Schliesslich sieht man mitten in einem sonst nicht wesentlich veränderten Gewebe kleine, meist rundliche oder ovale Stellen, die eigenartig gelichtet erscheinen (Fig. 27, Taf. III.). Oftmals schliessen sich diese Herde an ein grösseres Gefäss an. Das ganze Gewebe sieht an derartigen Stellen gelichtet aus und ist von zahlreichen, oft durch Schlingen mit einander in Verbindung stehenden Gefässen durchzogen. Alle diese Gefässe haben einen kleinen Durchmesser; zum grossen Theil gehören sie zu den Capillaren. Auch hier kann man oft erkennen, dass sich von den Scheiden dieser Gefässe vielfach Fasern lösen und in Gieson-Präparaten als feine rothe Streifen durch das Gewebe ziehen. Das Nervengewebe erscheint an dieser Stelle erheblich gelichtet, man trifft an seiner Stelle auf ziemlich zahlreiche, grosse protoplasmareiche Neuro-



gliazellen mit grossen Kernen. Im Uebrigen besteht der ganze Herd nur aus einem Netze feiner, weniger dicht gestellter Neurogliafasern. Häufig findet man an diesen Stellen kleinere oder grössere Klümpchen von Pigment.

In einer Reihe anderer Stellen stösst man auf grössere Herde (Fig. 28, Taf. III). Dieselben haben, wie oben erwähnt, eine grössere Ausdehnung und gleichen in Bezug auf die Gefässe und Bindegewebsvermehrung den soeben betrachteten vollkommen. Hier aber ist von einem feinen Neuroglianetz zwischen den einzelnen Gefässen und den bindegewebigen Septen nichts mehr wahrzunehmen. Es wird dieser Raum zum Theil von jenen rundlichen, hier schon mehrfach erwähnten und eingehend beschriebenen Zellen und mehr oder minder veränderten Neurogliazellen eingenommen. Zum Theil stellen sich diese als grosse, protoplasmareiche Zellen dar, die meist nur kurze, breite Ausläufer haben und einen grossen Kern zeigen, zum Theil auch haben sie mehr rundliche Formen. Diese sowohl, als auch einzelne der anderen Zellen zeigen hin und wieder zwei Kerne. Unter den protoplasmareichen, mit Fortsätzen versehenen Neurogliazellen sind vielfach Zellen anzutreffen, in denen der Kern an einem Ende der Zelle liegt.

Schliesslich finden sich dann hier auch runde Zellen, deren Zellenleib sich nicht mehr so gut tingirt, sondern körnig erscheint, und solche Zellen, in denen das Protoplasma bereits in einzelne Körnchen zerfällt. Auch in der Umgebung derartiger Herde trifft man auf zahlreiche grosse, mit breiten Fortsätzen versehene Neurogliazellen, die die verschiedenartigsten der schon oben beschriebenen Formen haben. Auch zwischen diesen ist manchmal eine mehr oder weniger rundliche Zelle zu sehen, deren Protoplasma bereits die vorher beschriebene Körnelung anzunehmen beginnt. Dieser mikroskopische Befund, der neben der grösseren Höhle noch alle diese räumlich beschränkten krankhaften Prozesse aufdeckt, erklärt dann freilich vollkommen das bei der makroskopischen Beschreibung der Präparate erwähnte eigenartige fleckige Aussehen derselben.

Bei der makroskopischen Beschreibung ist dann noch erwähnt worden, dass sich in den Weigert-Präparaten helle Stellen vorfanden, in denen ein Gefäss zu liegen schien. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte es sich, dass es sich hier wirklich um Gefässe handelte, und zwar waren an diesen Gefässen die adventitiellen Scheiden ausserordentlich verdickt und in eine ganze Reihe von parallel verlaufenden Lamellen gespalten. Auch hier war von einer kleinzelligen Infiltration in den Scheiden oder in der Umgebung der Gefässe nichts wahrzunehmen. Das benachbarte Gehirngewebe war dabei bei einer grösseren Anzahl von derartigen Gefässen nicht weiter verändert. Hin und wieder jedoch war die diesen Gefässen benachbarte Glia gewuchert, so dass dann das Gefäss in den Weigert-Präparaten von einem hellen Kranze von Gliagewebe umgeben war. Im Gegensatz hierzu traf man dann freilich auch wohl einmal auf ein Gefäss, in dessen Umgebung die Glia gelichtet war. Hier lagen wohl auch in dem meist feineren Glianetze ein oder mehrere jener runden blassen Zellen.

Abgesehen von allen diesen mehr oder minder circumscribten Verände-

rungen war das Gehirngewebe auch noch diffus verändert. So war eigentlich überall die Zahl der Gefässe vermehrt und alle diese Gefässe waren prall mit Blut angefüllt. Wesentliche Veränderungen boten diese Gefässe sonst nicht dar, nur liess sich hin und wieder eine wenig dichte Ansammlung von Kernen in ihrer Scheide und in ihrer Umgebung wahrnehmen. Dabei schien es, als ob die Zahl der Kerne der Neuroglia überhaupt vermehrt war.

Da sich sowohl diese mehr diffusen als auch herdartigen Veränderungen in allen zur Untersuchung herangezogenen Stücken vorfanden, kann man wohl annehmen, dass diese Veränderungen nicht auf die untersuchten Stellen sich beschränkten, sondern viel weiter verbreitet sind; so fanden sich dann auch in den Stücken, die zur Untersuchung der Rinde herausgeschnitten waren, einzelne derartige Herde vor. Die in den untersuchten Partien gelegenen Krankheitsherde und Höhlen gehörten fast ausschliesslich der weissen Substanz an. Die graue Substanz war jedoch nicht vollkommen verschont, so reichte ja schon die mit  $\gamma$  bezeichnete Höhle in die graue Substanz des Linsenkernes hinein. Ebenso erstreckten sich auch einzelne der anderen Herde bis in die graue Substanz der Centralganglien und der Rinde hinein. Es wiesen an solchen Stellen die Ganglienzellen weitgehende Veränderungen auf. Sie waren meist erheblich geschrumpft, hatten zum Theil überhaupt nicht mehr die normale pyramidenförmige Gestalt und färbten sich bei der van Gieson'schen Färbung vollkommen dunkelblau, so dass wir wohl an einen sklerosirenden Process zu denken haben. Aber auch sonst liess die Rinde auf allen untersuchten Stücken gewisse Veränderungen erkennen. Im Allgemeinen waren diese Veränderungen in den vorderen Theilen des Gehirns stärker entwickelt, als in dem Occipitalhirn. So war es vor Allem im Stirnhirn, Gyrus frontalis und rectus zu einem vollkommenen Schwunde der Tangentialfasern und zu einer erheblichen Reduction der Markstrahlen gekommen, während im Cuneus und in den aus den Schläfenlappen untersuchten Rindenpartien noch ein mässig dichtes Tangentialfasernetz wahrzunehmen war. Immerhin war aber auch im Cuneus eine Reduction der markhaltigen Tangentialfasern unverkennbar. Auch hier war die oberste Schicht der Rinde von zahlreichen Neurogliazellen durchsetzt. Vielfach war dabei der der Pia benachbarte Rand von einem dichten Filzwerk von Neurogliafasern eingenommen, die im Allgemeinen parallel der Oberfläche verliefen. In dem Netzwerk selbst waren Neurogliakerne nicht wahrzunehmen. Die Pia über dem Cuneus war verdickt und von mässig zahlreichen, rundzelligen Elementen durchsetzt. Es fand sich jedoch nirgends, auch nicht in der Umgebung der Piagefässe eine circumscripte Anhäufung von Rundzellen vor. Die ganze Rinde, sowohl die oberflächlichen Schichten, als auch die tieferen Partien und die unter der Rinde gelegene weisse Substanz waren von auffallend viel Gefässen durchzogen. Besonders fiel die grosse Anzahl der stark gefüllten feineren Gefässe und Capillaren auf. Auch hier war wohl in der Umgebung der einzelnen Gefässe hin und wieder eine grössere Zahl von Kernen zu erblicken, nirgends jedoch waren diese Kerne so dicht gestellt, dass man etwa von einer kleinzelligen Infiltration hätte sprechen können. Ueberhaupt aber schien die Anzahl der Neurogliakerne grösser, als

man sie in Schnitten aus einem normalen Gehirne zu sehen gewohnt ist. Aehnliche, nur stärkere Veränderungen fanden sich dann in den Schnitten aus der Rinde der Schläfenlappen vor. Am ausgesprochensten waren die Veränderungen, wie bereits erwähnt, im Stirnhirn und speciell im Gyrus rectus. Hier war die Pia verdickt und von zahlreichen Rundzellen durchsetzt. Unterhalb derselben war der ganze Saum der obersten Hirnrindenschicht von einem sehr kernarmen, fast kernfreien Gewebe eingenommen, das aus einem Flechtwerk feiner Neurogliafasern bestand. Unterhalb dieses Saumes stösst man dann auf eine grosse Menge von Neurogliazellen, die selbst die verschiedensten Formen darbieten. Zum Theil handelt es sich auch hier um Zellen, die einen grossen Protoplasmaleib haben, von dem nur wenige Fortsätze ausgehen, zum Theil aber auch um Zellformen, in denen die Fortsätze sich in gewissem Sinne von dem Protoplasma differenzirt haben. Auch bei allen diesen Zellen liegt der Kern oftmals an einer Seite der Zelle. Schliesslich trifft man auch hier auf Zellgebilde, die nur aus scharf gefärbten Neurogliafasern mit anliegendem Kerne und minimalem Protoplasma bestehen. Bei allen diesen Fortsätzen und Neurogliafasern kann man oft erkennen, dass sie mit einem Gefässe in Verbindung stehen. Durch diese grosse Menge von Fasern und Fortsätzen von Neurogliazellen erhält die ganze obere Schicht der Rinde ein netzförmiges Aussehen. Die Gefässe lassen dabei hier gleichfalls vielfach leicht verdickte Scheiden erkennen. Hin und wieder trifft man aber auch auf Gebilde, die verdöten feineren Gefässen zu entsprechen scheinen. Man sieht hier feine Streifen bindegewebiger Massen, denen Kerne angelagert sind, die jedoch ein Lumen nicht mehr erkennen lassen. Grade mit diesen Gebilden stehen dann auch oft die Fortsätze von Neurogliazellen in Verbindung.

#### Opticus.

Die Scheiden sind etwas verdickt. An den Weigert'schen Markscheidenpräparaten macht sich eine erhebliche Degeneration der nervösen Elemente bemerkbar. Die centralen Partien sehen vollkommen gelb aus, in den Randpartien ist noch eine grössere Anzahl von Nervenfasern erhalten, so dass diese Stellen makroskopisch noch als ein schwarzer Ring erscheinen. Aber auch in dieser Randzone ist ein grösserer Theil der Fasern zu Grunde gegangen. In dem van Gieson'schen Präparate sieht man die Scheiden mit zahlreichen Rundzellen erfüllt. Die bindegewebigen Spatien innerhalb des Opticus sind überall erheblich verbreitert und enthalten ovale, meist länglich oder auch runde Kerne. Ebenso sind innerhalb der Nervenbündel überaus zahlreiche Zellen anzutreffen.

(Schluss im nächsten Heft.)

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

Fig. 7. Brustmark. Färbung nach van Gieson. Leitz. Oc. O. Obj. 1.

Fig. 8. Brustmark. Kleiner Herd aus der Nähe der gewucherten Rand-

glia mit geschwollenen Axencylindern, denen Kerne angelagert sind. Leitz. Oc. 0. Homogene Immersion  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 10. Brustmark. Längsschnitt. Leitz. Oc. 0. Object 1.

Fig. 11. Brustmark. Längsschnitt. Kleiner Herd aus der Peripherie. Leitz. Oc. 0. Homogene Immersion  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 14. Dorsale Oberfläche des Stammes, Vierhügel; knopfförmige über das Niveau des Stammes hinausragende Wucherungen. Leitz. Oc. 0. Object 3.

Fig. 21. Aus dem Herde in dem linken Bindearm. Hartnack Oc. 4.

Fig. 22. Kleinhirn. Weigert'sche Neuroglia-Färbung. Vermehrung der Neuroglia. Leitz. Oc. 0. Object 7.

Fig. 23. Flachschnitt durch das Gumma innerhalb des rechten Schläfenlappens. Leitz. Oc. 0. Object 3. van Gieson'sche Färbung.

Fig. 24. Stück mit der Höhle  $\epsilon$ . Leitz. Oc. 0. Object 3. Weigert'sche Markscheidenfärbung.

Fig. 25. Ein kleines Stück von dem Rande der Höhle  $\alpha$ . Leitz. Oc. 0. Object 7.

Fig. 26. Kleinerer Herd aus dem Stücke  $\delta$ . Beginn der Höhlenbildung. Hartnack 4.

Fig. 27. Herd aus Stück  $\beta$ . Hartnack 4.

Fig. 28. Herd aus Stück  $\beta$ . Hartnack 4.

---

Fig. 5.



Fig. 6.



E. Weick del.

Fig. 7.



Fig. 11.

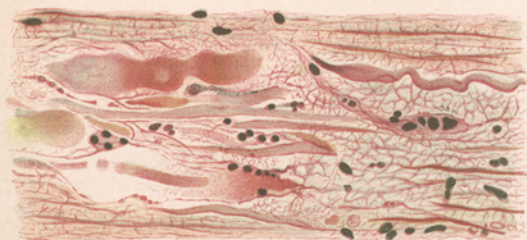


Fig. 10.

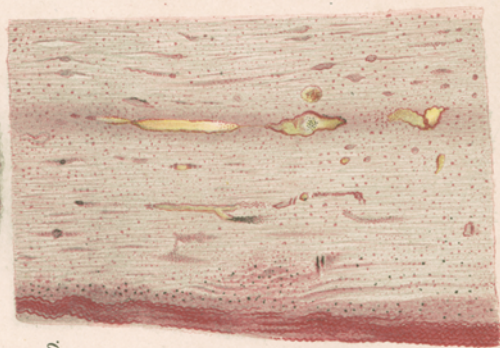
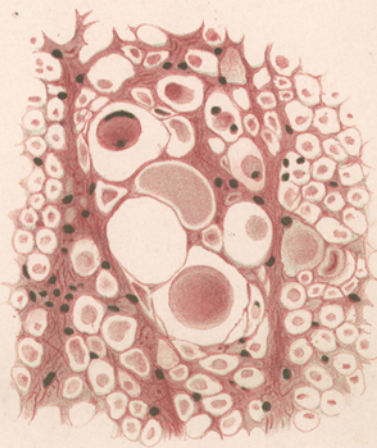


Fig. 8.



E. Weick del.



Fig. 19.



Fig. 23.



Fig. 24.



Fig. 25.



Fig. 22.

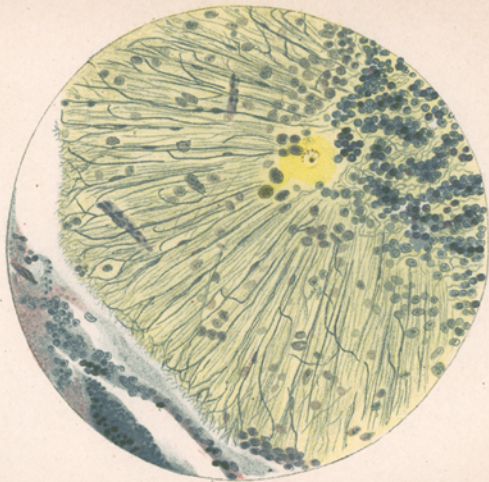


Fig. 21.

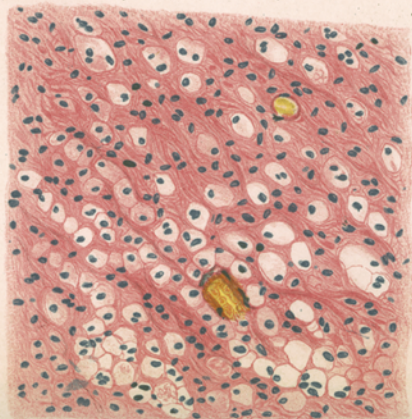


Fig. 26.





*Fig. 27.*



*Fig. 28.*

