

A r c h i v
für
pathologische Anatomie und Physiologie
und für
klinische Medicin.

Bd. 157. (Fünfzehnte Folge Bd. VII.) Hft. 2.

IX.

**Ueber die pathologisch-anatomischen Vorgänge
am Stützgerüst des Central-Nervensystems.**

Aus dem Patholog. Institut der Universität Breslau

von

E. Storch,

früherem Assistenten am Patholog. Institut.

(Schluss)

Nur Eines möchte ich noch erwähnen, dass nemlich in unserem Falle die Oertlichkeit der geschwulstartigen Bildungen eine erstaunliche Uebereinstimmung mit der Localisation traumatischer Blutungen aufweist. Herr Dr. Stolper hatte die Liebenswürdigkeit, mir die Durchmusterung seiner reichhaltigen Sammlung diesbezüglicher Präparate zu gestatten, und thatsächlich war die Uebereinstimmung der Oertlichkeit eine überraschende; sogar in den kleinen, dreiseitigen Feldern zu Seiten der eintretenden Wurzeln zeigten sich den beschriebenen Glia-Wucherungen entsprechende Zertrümmerungs-Heerde.

Sollten derartige Blutungen und Zerreibungen nervöser Substanz thatsächlich zur Geschwulstbildung Veranlassung geben, so würde man natürlich um die vorläufige Annahme einer individuellen Disposition nicht herumkommen, da doch in den meisten

Fällen ein Blutungsheerd durch eine einfache reparatorische Sklerose abgekapselt wird.

Ich gehe nunmehr zur Beschreibung einer Reihe von Gehirn-Gliomen über.

Fall I. M. Ch. 17 Jahre.

Patient hatte sich bis zu seinem 14. Lebensjahre, ohne eine ernstliche Krankheit zu überstehen, geistig und körperlich normal entwickelt, und ist längere Zeit als Commis thätig gewesen. Dann erkrankte er in seinem 15. Lebensjahre an Gelenkrheumatismus, der ihn 5 Monate lang ans Bett fesselte, und welcher eine allgemeine Schwäche zurückliess. Wenige Monate darauf stellen sich heftige Kopfschmerzen in der Gegend der Stirn ein, es tritt häufiges Erbrechen auf, und im Herbst 1896 klagt Patient, dass er schlecht sehe. Diese Abnahme des Sehvermögens nimmt allmählich zu, und im Dezember 1896 besteht völlige Erblindung. Am 27. Februar 1897 wird Patient in die Kgl. Chirurgische Klinik in Breslau aufgenommen.

Status: mittelgross, von schwacher Musculatur und mässig entwickeltem Fettpolster.

Urin ohne Zucker und Eiweiss.

Pupillenreaction nur noch durch stärkste Reize auslösbar.

Strabismus divergens.

Parese der Bulbusmuskeln, rechtseitige Ptosis.

Die ganze rechte Schädelhälfte ist auf Klopfen sehr empfindlich.

Die Sensibilität überall normal, die Sehnenreflexe linksseitig stärker, als rechts; im Ganzen gesteigert.

Puls 64. Temp. 36,4.

Der linke Fuss des Patienten nimmt beim Liegen Equino-varus-Stellung ein und kehrt, aus dieser Lage gebracht, immer wieder in dieselbe zurück; dabei ist der Fuss willkürlich beweglich.

Es besteht eine gewisse Somnolenz; zwar antwortet Patient auf Fragen, verlangt zu trinken, zu uriniren u. s. w., aber er schläft während des Essens ein, antwortet schläfrig, und öfters erst auf wiederholtes Anrufen.

Patient wird nun mit Jodkali und Quecksilber behandelt, ohne dass eine wesentliche Veränderung seines Befindens eintritt. Im linken Beine treten Zuckungen auf, die Fähigkeit zu gehen nimmt ab, eine Schriftprobe verräth eine starke Störung der Coordination.

Die am 1. April 1897 vorgenommene Operation, Freilegung des rechten Scheitellappens, führte nicht zur Auffindung eines Tumors, so dass die Schädelwunde, ohne dass ein operativer Eingriff am Gehirn vorgenommen wäre, wieder geschlossen wird.

Eine wesentliche Aenderung im Befinden tritt nach der Operation nicht ein. Ganz allmählich, vom 2. bis 4. April, steigt die Pulszahl von 120 auf 190, die Schwäche und Benommenheit nehmen zu, und am Abend des 8. April tritt der Tod ein.

Die Section fand 8 Stunden nach dem Tode statt, am 9. April 1897.

Die Section der Brust- und Baueingeweide ergab, ausser einer lobulären Pneumonie des Unterlappens, die den Tod veranlasste, nichts Bemerkenswerthes.

Die durch die Operation gesetzte Schädelwunde hat die Gestalt eines abgestutzten Dreiecks; die abstutzende Seite verläuft 4 cm von der Sagittalnaht entfernt und ihr parallel 3 cm lang über dem rechten Ohre, die vordere fällt mit der Coronarnaht zusammen und ist 5 cm lang, die hintere, 7 cm lang, ist der Lambdanaht parallel; die Basis verläuft in dem bei der Obduction üblichen Sägeschnitt zur Eröffnung der Schädelhöhle.

Nach Entfernung des Craniums ist die Dura deutlich gespannt, im Operationsgebiete mit braunrothen Gerinnseln bedeckt. Die Pia ist dünn und zart, und ebenfalls im Operationsgebiete mit einer dünnen Gerinnsmasse bedeckt, durch welche die Gehirn-Oberfläche überall hindurchschimmert. In der unteren Hälfte der durch die Operation freigelegten Hirngegend sieht man eine unebene, kraterförmige Partie von 3—4 cm Durchmesser. Hier ist die Gehirn-Substanz dunkel-schwarz-roth gesprenkelt, sehr weich und stellenweise zerfliesslich. Aus der Tiefe der sich trichterförmig verengenden Oeffnung dringen Gehirnrümpfer und Gerinnselmassen hervor.

Nach Herausnahme des Gehirns zeigt sich die Pia im Bereich des rechten Occipital-Lappens blutig infiltrirt. Die *Juga cerebraalia* und *impressionses digitatae* sind an der ganzen Basis, besonders stark aber rechts in der vorderen und mittleren Schädelgrube, ausgebildet.

An der Basis bemerkt man an der Pia in der Gegend des Chiasma eine theils gallertige, theils gelbliche Trübung und Verdickung. In dieses Infiltrat sind Chiasma und Pons, nicht mehr aber die Medulla oblongata eingebettet.

Es wird nunmehr eine Reihe von Frontalschnitten angelegt.

Der erste geht durch die Mitte der erwähnten, trichterförmigen Oeffnung. Man bemerkt eine starke Erweiterung der Seitenventrikel und Röthung des Ependyms. Der von der Oberfläche her nach unten und medianwärts ziehende Wundgang endigt 1 cm vom Ventrikel-Ependym entfernt, doch treten die ihn umgebenden Blutsprengel fast unmittelbar bis an das Ependym heran.

Auch im lateralen Theil des Thalamus opticus bemerkt man einen etwa pfenniggrossen, mit Blutsprengeln durchsetzten, etwas erweichten Bezirk. Weiter nach hinten zeigen sich Hinter- und Unterhorn mehr und mehr erweitert, und mit flockigen Blutgerinnseln ausgekleidet.

Ein Schnitt durch die vordere Centralwindung giebt, abgesehen davon, dass man die Hirnsubstanz von Blutsprengeln der Umgebung des Wundcanales durchsetzt sieht, nichts Neues.

Dagegen deckt ein weiter nach vorn geführter, den Lobus frontalis etwa halbirender Frontalschnitt einen etwa kreisförmigen Heerd auf, der das ganze Marklager des rechten Stirnlappens einnimmt, und bis dicht an dessen Rinde

heranreicht. Dieser Heerd hat 6—8 cm im Durchmesser, erinnert durch seine Consistenz und rosige Farbe an die Beschaffenheit, welche das Marklager des Fötus oder des Neugeborenen besitzt. In seinem Inneren beobachtet man mehrfache, auffallend glatt umrandete Hohlräume, die mit einer gelblichen, Flocken-führenden Flüssigkeit gefüllt sind, und die stellenweise so dicht an das Ependym des rechten Vorderhornes heranreichen, dass sie dieses gegen die Ventrikel-Lichtung vorwölben.

Betrachtet man nunmehr den rechten lobus frontalis von vorn, so bemerkt man an einigen Stellen eine ähnlich rosige Beschaffenheit der Oberfläche. Eine scharfe Abgrenzung des Tumors gegen den Rest des weissen Marklagers ist wegen des allmählichen Ueberganges schlechthin unmöglich, überdies ist er noch von einer 1—2 cm breiten Zone durchfeuchteter, Anzeichen von Erweichung zeigender Hirnsubstanz umgeben. Der vordere Theil der inneren Kapsel ist zum Theil in die Afterbildung einbezogen, vor dem Streifenhügel jedoch, wie vor der grauen Masse des Linsenkernes macht sie augenscheinlich Halt.

Die mikroskopische Untersuchung des Tumors ergab Folgendes: Seine Hauptmasse bestand aus ziemlich grossen, runden oder länglichen Kernen, um die herum ein Protoplasma-Leib nicht wahrnehmbar wurde, wenigstens nicht mit den hier angewandten Methoden der Thionin-, Kupfer-Hämatoxylin- und Weigert'schen Neuroglia-Färbung. Im Centrum standen die Kerne meist regellos und dicht, liessen aber, wie dünne Schnitte von 5 bis 10 μ zeigten, noch beträchtliche, von einer fasrigen Zwischensubstanz ausgefüllte Räume zwischen sich frei. Manchmal auch waren sie zu längeren Bündeln angeordnet, die in ihrem Aussehen an periphere Nerven erinnerten, indem die hier sehr länglichen Kerne Elemente der Schwann'schen Scheiden, die parallelfasrige Zwischensubstanz feine Axencylinder vortäuschen konnten. Im Allgemeinen überschritten sie nach keiner von beiden Richtungen die Grösse normaler Gliakerne, zeigten nach Weigert eine scharf gezeichnete Kernmembran, und enthielten, neben einem oder mehreren Kernkörperchen, mehr oder weniger dicht gedrängte, punktförmige Chromatin-Theilchen. Verhältnissmässig wenige erschienen als homogene dunkelblaue Scheiben, einzelne waren verkalkt.

Konnte man durch die Hämatoxylin-Kupfermethode überall mit Leichtigkeit die fein fasrige, stellenweis büschelartige Structur der Zwischensubstanz nachweisen, so zeigte die Weigert'sche Gliafärbung, dass es sich hauptsächlich um Gliafasern handelte. Zwar gelang in diesem Falle die Reaction keineswegs gleichmässig, und blieb besonders in den zum Zerfall neigenden centralen Stellen aus, doch konnte man aus anderen Stellen den sicheren Schluss ableiten, dass die gesammte Grundsubstanz, in welcher die Kerne eingebettet sind, lediglich aus Gliafasern besteht.

Die Gefässe des Tumors waren meist pathologisch verändert, die Wandungen verdickt, hyalin entartet oder verkalkt, der adventitielle Lymphraum verödet oder auch erweitert, bisweilen in so colossalem Maasse, dass

er mit blossen Auge sichtbar wird. Ein Theil der im Sectionsbericht erwähnten, mit Flüssigkeit gefüllten Höhlen gehört zu dieser Art Bildungen, während ein anderer Theil durch multiple Erweichung oder Verflüssigung des Tumor-Gewebes entstanden sein dürfte. Manche der Hohlräume sind offenbar zusammengesetzter Natur, indem es sich an gewissen Stellen ereignete, dass ein Erweichungsheerd in einen grossen Lymphsinus einbrach.

Die Wand solcher Hohlräume ist dann in einem Theile aus rareficirtem Tumor-Gewebe gebaut, dass mit einzelnen, unregelmässigen Fasern, Fetzen und Kernen in die Lichtung hineinragt, in einem andern Theil aber aus einem zwar unvollständigen Endothel, dem nach aussen nicht selten radiär gestellte Kerne mit ihren Faserbüscheln, nach Art von Cylinderepithelien, aufsitzen. Jedoch ist diese Radiärstellung der Gliafasern und Kerne, wie um die Gefässe des ganzen Tumors überhaupt, so auch um diese Lymphräume nirgends sehr ausgeprägt und lange nicht so auffällig, wie in dem Falle R.

Die Wand der Erweichungsheerde erhält noch ein ganz besonderes Gepräge durch massenhafte hyaline Stränge, die nur als verödete Gefässe zu deuten sind.

Wie schon die Betrachtung mit blossen Auge zeigte, reicht der Tumor bis zur Oberfläche des Gehirns; das wird auch durch das Mikroskop bestätigt. Aber keineswegs überall, wo man makroskopisch jene eigene, rosige Farbe der Windungen wahrnahm, kommt diese durch das Herantreten des Tumors an die Oberfläche zu Stande. Vielfach nehmlich ist an solchen Stellen die Rinde fast völlig normal. Nur die oberflächlichste Schicht der Hirnrinde ist verändert. Während diese normaler Weise ausschliesslich aus einem Filz von in allen Richtungen der Oberfläche verlaufenden Gliafasern und wenigen Gliakernen besteht, ist sie hier äusserst kernreich, so dass sie sich schon bei schwächster Vergrösserung als dunkler gefärbter Saum kenntlich macht; dabei ist sie 3—4 Mal so stark, wie an normalen Stellen. Verfolgt man diese Veränderung der obersten Schicht an Serienschnitten, so bemerkt man, dass sie ihren Ausgang immer von einer Stelle nimmt, wo der Tumor die Gehirn-Oberfläche erreicht. Je mehr man sich von dieser Stelle entfernt, desto kernarmer wird der Gliamantel, desto mehr nimmt seine Dicke ab; immerhin aber ist selbst in weiter Entfernung von dem Tumor die Oberflächen-Glia in abnormer Stärke entwickelt.

Wie einerseits an die freie Oberfläche, so stösst anderseit der Tumor an den Seitenventrikel. Aber während die histologischen Verhältnisse des Tumors in der Rinde dieselben waren, wie tiefer im Marklager, so zeigt sich hier mit der Annäherung an das Ependym allmählich eine Aenderung in der Structur. Der Kernreichthum nimmt bedeutend ab; die Gliafaserung ordnet sich in der Oberfläche parallele Lagen, die von wenigen, hierzu senkrechten Fasern gekreuzt werden; markhaltige Nervenfasern treten, je näher dem Ependym, desto reichlicher auf, kurz alle Verhältnisse nähern sich der Norm, nur dass der Kernreichthum ein unverhältnismässig hoher bleibt.

Das Ependym selbst ist an diesen Stellen nicht überall erhalten; wo es vorhanden ist, haben die Zellen keine deutliche Cylinderform, sind mehrschichtig und sehr niedrig. Hervorzuheben ist noch, dass an einer Stelle, etwa $\frac{1}{2}$ cm unterhalb der Ventrikel-Oberfläche, ein Spalt gelegen ist, der auf der nach dem Ventrikel gewandten Seite von schön ausgeprägtem, ganz normalen Ependym ausgekleidet ist, während seine andere Wand von dicht gedrängten Tumorzellen gebildet wird.

Wie es dem blossen Auge nicht gelang, eine Grenze zwischen normalem Gehirn und Tumor zu ziehen, so zeigt auch die mikroskopische Untersuchung nirgends eine scharfe Grenze. Der Tumor zeigt an seinen Rändern ein infiltratives Wachsthum, und geht ganz allmählich in das normale Gewebe über. Dabei treten in diesen Uebergangs-Bezirken eigenthümliche, sehr bemerkenswerthe Veränderungen auf. Wo der Tumor sich der Hirnrinde nähert oder sie mit seiner zellärmeren Randzone erreicht, zeigen sich bei schwacher Vergrösserung als Kernhäufchen imponirende Heerde in der Schicht der Pyramidenzellen. Vergrössert man stärker, so sieht man, dass diese Heerde aus radiär gestellten, etwas länglichen Kernen bestehen, die nicht selten wie eine Art Kranz eine grosse Pyramidenzelle umschliessen. Oft auch begleiten diese Kerne in geschlossener Doppelreihe den Hauptdendriten eine grössere oder kleinere Strecke weit. In anderen Fällen wieder ist das Kernhäufchen ohne Lichtung, eine Ganglienzelle in ihm nicht wahrzunehmen.

An allen diesen Gebilden nimmt man sehr deutlich regressive Veränderungen wahr. Die Ganglienzelle schrumpft, wird von den wuchernden Gliazellen erdrückt, oder verkalkt auch, während die Hülle von Gliakernen, deren Fasern sich übrigens ebenso schlecht, wie die entsprechenden Gebilde des normalen Central-Nervensystems darstellen lassen, zusammenfliesst und ebenfalls Kalksalze aufnimmt. Durch diese Vorgänge entstehen eigenthümlich geformte, verkalkte Gebilde, die man überall in den Rinden-Gebieten des Tumors, stellenweise in enormer Anzahl trifft. Concentrisch oder excentrisch geschichtete Kugeln, mehrfach ineinander gestülpte Trichter und Doppelkelche, Gebilde, die an Producte der Glasbläserei erinnern, sind die häufigsten hier auftretenden Formen.

Ausserdem treten in der ganzen Randzone jene schon beschriebenen Gliazellen ziemlich reichlich auf, welche sich dadurch auszeichnen, dass sich aus ihrem Zellleibe Fortsätze von der Natur der Gliafasern entwickeln. Allerdings finden sich ähnliche Elemente ja auch normaler Weise in Gross- und Kleinhirn; dann aber handelt es sich stets nur um spärliche und kleine Elemente, die nur unter besonders günstigen Umständen durch die Weigert'sche Glia-Reaction zur Anschauung gelangen. Hier aber sind es in jedem Glia-Präparat gut gefärbte, recht reichliche, die normalen Kurzstrahler um das vielfache an Grösse übertreffende Gebilde, die, wenn sie auch nicht jene ganz excessiven Ausmessungen, wie in dem beschriebenen Rückenmarkgliom, erreichen, sich ohne Weiteres als etwas Pathologisches darstellen. Ich habe diese Gebilde weiter oben als Monstre-Gliazellen be-

zeichnet und beschrieben, und ich kann nicht umhin, auch hier auf die grosse Ähnlichkeit, welche sie mit Ganglienzellen haben, hinzuweisen.

Im ganzen Tumor, vor allem aber in der Randzone sind karyokinetische Kernteilungs-Figuren sehr häufig; man sieht oft 5—10 und mehr an Thionin-Präparaten im Gesichtsfelde der Zeiss'schen Immersion.

Fall 2. J. M., 26 J. Sec. den 18. Mai 1897.

Die Section fand 6 Stunden post mortem statt.

Ausser einer beträchtlichen Stauung boten die Organe der Bauch- und Brusthöhle keine Besonderheiten.

Der Schädel ist gross und breit, und löst sich leicht von der Dura; diese zeigt auf ihrer Aussenfläche auf der Höhe der Scheitellappen eine feine, fleckige Röthung, die links etwas stärker, als rechts ist; daneben bemerkt man eine Anzahl grau-weisser Flecken inmitten der sonst blassen Dura, welche nach deren Abhebung noch deutlicher werden. Die harte Hirnhaut ist stark gespannt, und in Folge dessen der Gehirnoberfläche so dicht angepresst, dass der Intermeningeal-Raum keine Spur von Flüssigkeit enthält, und dass die einander zugewandten Flächen der Meningen trocken erscheinen. Der Sinus longitudinalis ist in seinen tiefsten Theilen durch reichliche, frische Blutgerinnsel ausgedehnt.

Die Pia mater erscheint sehr dunkel und zart; die grossen Venen sind stärker gefüllt, die kleineren nur stellenweise, und zwar besonders an der Basis des Lob. frontal. sin., wo die Pia eine fast violette, diffuse Färbung besitzt. Hier fühlt sich die Gehirn-Substanz deutlich weicher an, als in der Umgebung, und drängt sich flachhügelig gegen beide Nn. optici, besonders gegen den linken vor. Die ganze Umgebung des Chiasma enthält durch reiche Flüssigkeits-Ansammlung in der Cysterna chyli ein gallertartiges Aussehen. Im Uebrigen ist die Consistenz auf der rechten Seite etwa dieselbe, wie auf der linken. Sucht man beide Hemisphären auseinanderzudrängen, so überzeugt man sich, dass die grosse Längsspalte nach rechts die Mittellinie um mehrere Centimeter überschreitet. Diese Asymmetrie ist durch die Vergrösserung eines auch durch seine Härte auffallenden, an der medianen Fläche des Stirnhirnes gelegenen Gyrus bedingt, welcher mehrere Centimeter lang ist, und den Balken nach unten eindrückt.

Beide Nn. optici sind von deutlich ödematöser, sehr blasser Schnittfläche, und rein weisser Farbe; die übrigen Nerven an der Basis bieten keine gröberen Veränderungen.

Bei Durchtrennung des Medulla oblongata dringt aus dem Rückenmarks-Canal eine mässige Menge klarer, seröser Flüssigkeit, während bis dahin kein Tropfen sichtbar wurde. Jetzt wird ein Frontalschnitt in der Ebene der Spitzen der Schläfelappen angelegt. Hierbei fällt auf der rechten Seite das vorderste Ende des Seitenventrikels in das vordere Stück, während links nicht das Geringste von einer Ventrikel-Höhle oder von Centralganglien zu sehen ist; vielmehr ist das ganze linke Marklager in eine grauröthliche, gallertartige Masse umgewandelt; doch lässt sich die

linke Hälfte des Balkens und der Anfang der linken Balkenstrahlung ganz gut erkennen, wenn schon durch die erwähnte Vergrösserung eines Gyrus der Balken nicht mehr horizontal steht, sondern mit seiner Unterfläche nach rechts und unten sieht. Auch erscheint der Querschnitt des Balkens nicht rein weiss, sondern grauröthlich und etwas gallertig; diese Beschaffenheit behält er auch bei, bis über die Mittellinie hinaus, ja bis unter das Ependym des linken Vorderhornes, indem er allmählich von links her, wo er wohl das Doppelte seiner normalen Dicke erreicht, nach rechts zu dünner wird, und zuletzt normale Dimensionen zeigt. Im Gegensatz zu der sehr weichen Beschaffenheit dieses Bezirkes ist der dicht oberhalb des Balkens der Medianfläche des linken Stirnhirnes angehörige, stark vergrösserte Gyrus, welcher schon oben beschrieben, sehr hart. Im oberen Theil des dem Marklager angehörigen Tumor-Bezirktes fällt eine etwa kirschgrosse, schwarzroth gesprenkelte Stelle auf, und dicht darunter mehrere gallertartige, weisslich oder gelblich gefärbte Heerde, die mit verschiedenen Ausstrahlungen nach der rechten Seite hinüber greifen, und sich allmählich in der graurothen Hauptmasse des Tumors verlieren. Auf der Gegenfläche, d. h. auf dem zum hinteren Gehirnstücke gehörigen Durchschnitte, gewinnt man folgende Vervollständigung. Der rechte Seitenventrikel ist schräg von rechts oben nach links unten gestellt, entsprechend der Schrägstellung des Balkens; das septum pellucidum ist völlig nach rechts verdrängt, jedoch als solches nicht mehr recht erkennbar, weil es völlig in der Tumormasse aufgegangen ist. Vom nucleus caudatus ist auch hier nichts zu sehen, höchstens ist er dadurch angedeutet, dass an entsprechender Stelle die Tumor-Masse einen mehr grauen Farbenton zeigt. Die Tumor-Massen reichen bis in das Marklager der Insel, deren Windungen abgeflacht erscheinen; die Rinde ist stark comprimirt, die Marksubstanz fleckig und sehr feucht.

Zwei Centimeter hinter dem ersten wird ein zweiter Frontalschnitt angelegt. Die entstehenden Schnittflächen bieten im Wesentlichen normale Verhältnisse; nur die Seitenventrikel erscheinen beide, besonders aber der rechte, stark erweitert; auch der dritte Ventrikel wölbt seinen Boden beträchtlich gegen die Tractus optici vor. Der Balken, welcher auf diesem Schnitte rechts 8 mm, links 13 mm hoch ist, erscheint links hyperämisch und leicht breiig erweicht. Auch hier noch ist die erwähnte Verhärtung oberhalb des Balkens an der hinteren, medianen Grosshirn-Fläche deutlich vorhanden.

Die Schädel-Innenfläche ist rauh und zeigt überall stalaktitenartige Bildungen.

Die mikroskopischen Verhältnisse dieses Tumors haben mit denen des eben beschriebenen so grosse Aehnlichkeit, dass ich mich kurz fassen kann.

Wieder zeichnen sich die centralen Partien durch einen grossen Reichthum sehr dicht gedrängter Kerne ohne deutlich wahrnehmbaren Zellleib

aus. Die Zwischensubstanz ist nur sehr schwach entwickelt, und zeigt an Hämatoxylin-Kupfer-Präparaten einen deutlich faserigen Bau, giebt jedoch gar keine, oder doch nur undeutliche Glia-Reaction. Die Gefässe sind dickwandig, stellenweise obliterirt, ihre Wand hyalin entartet oder auch verkalkt, fast regelmässig ist der adventitielle Lymphraum verödet. Um viele der Gefässe findet sich eine beträchtliche Anhäufung von Rundzellen, deren dunkle Kerne sich deutlich von den Glia-Zellen unterscheiden; ferner aber beobachtet man hie und da, wie Zwischensubstanz und Kerne einer structurlosen, blass gefärbten Masse Platz machen, die nur als geronnenes interstitielles Exsudat aufgefasst werden kann. In diesem Exsudate, so scheint es, lösen sich die Gewebs-Bestandtheile auf, und es kommt zur Hohlraumbildung, die schon mit blossem Auge bemerkt wurde. Nur selten lässt sich jene schon beschriebene, strahlige Anordnung der Gliafasern um die Gefässe mit Deutlichkeit nachweisen, was ja bei ihrer mangelhaften Ausbildung nicht Wunder nehmen darf.

Je mehr man sich von den centralsten, durch Exsudat, Blutung und Nekrose veränderten Stellen entfernt, desto weniger gedrängt stehen die Kerne, desto entwickelter ist die Zwischensubstanz, desto deutlicher ihre Glia-Reaction. Ganz unmerkbar geht der Tumor in ein Gewebe über, das aus einem unentwirrbaren Filz von Gliafasern besteht. Diese Fasern sind nur z. Th. von normaler Stärke, meist viel dicker, und lassen in ihrer Anordnung absolut keinen Plan erkennen. Die Zahl der in diesem Fasergewirr gelegenen Kerne übertrifft zwar die normaler Gehirn-Partien um das Vielfache, ist aber, mit den centralen Partien des Tumors verglichen, gering. Ausser den Kernen sind noch eine Menge von Corpora amylacea zwischen den Fasern vertheilt.

Die Gefässe dieses Gebietes sind im Ganzen normal, die Gliafasern um sie herum zu concentrischen Lagen verdichtet, aus denen immer eine grössere Anzahl senkrecht gegen die Gefässwand herausbiegt.

Eben diese Beschaffenheit zeigt der der rechten Hemisphäre angehörige an der Medianspalte gelegene, vergrösserte Gyrus, der im Sections-Protocoll beschrieben wurde; auch er geht ohne scharfe Grenze allmählich in die kernreicheren Partien des Tumors über.

Gans wie im Falle I ist auch hier die Oberflächen-Glia des Stirnhirns stark vermehrt, jedoch nur mit Bezug auf die Fasern; die Kerne dieser obersten Lage verhalten sich normal.

• Auch hier konnte man in den Grenzbezirken des Tumors, wenn auch in geringer Zahl, jene Glia-Elemente nachweisen, die sich auch mit der Weigert'schen Methode als Spinnenzellen darstellen, ohne dass sie jedoch hier Dimensionen angenommen hätten, die den Namen Monsterzellen rechtfertigten.

Fall 3. Ich möchte hier als dritten Fall eines Gehirn-Glioms einen Befund erwähnen, der zufällig bei der Obduction eines 37jährigen Phthisikers im

Allerheiligen-Hospital erhoben wurde. Es handelte sich um einen derben, kleinapfelgrossen Heerd des rechten Hinterhauptlappens, der deutlich vergrössert war. Dieser Heerd, der sich eben durch deutliche Verdrängungs-Erscheinungen als Tumor präsentirte, hatte ein gleichmässig grauröthliches, etwas durchscheinendes Aussehen, erreichte weder die freie Oberfläche, noch die Ventrikelwand, und verlor sich ohne scharfe Grenze in der umgebenden normalen Gehirnsubstanz.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass die Hauptmasse dieses Tumors von wunderschön färbbaren, recht starken Gliafasern gebildet wurde, die absolut ordnungslos sich wirr durcheinander flochten, und nur selten zu längeren, parallel gefaserten Bündeln zusammentraten. Kerne waren in diesem Tumor nicht viel reichlicher, als im Marklager normaler Hirnsubstanz vorhanden. Was aber diesem Falle ein ganz eigenartiges Gepräge verlieh, das waren die wahrhaft monströsen Gliazellen, die hier nicht wie sonst, ausschliesslich im Grenzbezirke, sondern auch mitten im Tumor selbst, und da besonders reichlich und gut entwickelt auftraten. Gebilde, die an Grösse des Zelleibes die Vorderhornzellen des Rückenmarkes übertreffen und, wie diese, nach allen Richtungen ihre Fortsätze aussenden, wechseln hier mit andern, die wie die Spongioblasten der Retina nur einen Fortsatz entwickeln, oder auch mit spindelförmigen Zellen ab. Nur wenige dieser sehr starken Fortsätze verlaufen ungetheilt und enden mit konischer Verbreiterung an der Adventitia eines Gefässes; die meisten zerfallen eine kurze Strecke vom Zellkörper entfernt, in eine Unzahl zu einem Büschel vereinigter Gliafasern von annähernd normaler Stärke.

Nach Weigert färbte sich der Leib dieser Gebilde schwarzblau, bei stärkerer Entfärbung hellbraun, der stets excentrisch gelegene, bisweilen dem Zellkörper nur angelagerte Kern unterschied sich höchstens durch seine Grösse von normalen Gliakernen. Die Fortsätze zogen an stark entfärbten Präparaten als blaue Leisten über das Protoplasma hin, welches sie an der Stelle ihres Freiwerdens kegelförmig auszogen, oder sie entwickelten sich als braune Ausläufer des Zelleibes, um erst in einiger Entfernung von ihm deutliche Glia-Reaction zu geben.

Die Gefässe dieses Tumors waren normal; der Uebergang zur umgebenden, normalen Hirnsubstanz fand auch hier überall ganz allmählich statt; die oberflächliche Lage von Gliafasern war stark verdickt.

Fall 4. I. S., 6 Jahre.

Patient wurde am 25. Januar 1897 in der Kgl. Universitätsklinik für Kinderkrankheiten aufgenommen.

Vor 3 Monaten wurde bei dem früher stets gesunden Kinde eine allmählich zunehmende Schwäche im rechten Beine constatirt, der rechte Arm wurde etwas später befallen; noch später traten auch im linken Arm und im linken Beine lähmungsartige Schwäche auf. Dazu bestanden heftige Kopfschmerzen, und 6 Wochen vor der Aufnahme in die Klinik erblindete das Kind. Niemals wurden Erbrechen oder Krämpfe beobachtet.

Der Status zur Zeit der Aufnahme war folgender:

Wohlgenährtes Kind mit reichlichem Fettpolster; ophthalmoskopisch zeigt sich beiderseits weit fortgeschrittene Stauungsatrophie. Das geistig annähernd normal entwickelte Kind hebt beide Arme, und greift nach wahrgenommenen Gegenständen mit den Händen. Dabei besteht deutlicher Intentions-Tremor. Die beiden Beine, besonders des rechte, sind sehr schlaff, die Patellarreflexe sind sehr schwach, doch kann das Kind mit beiden Beinen ziemlich kräftige Bewegungen ausführen.

Aus dem Bett genommen, vermag Patient nur mit Unterstützung zu gehen und zu stehen, er schwankt und ist dabei offenbar sehr unsicher. Bei den Schrittbewegungen werden die Beine im Kniegelenk überstreckt.

Im Bereiche der Hirnnerven sind, vom N. opticus abgesehen, Veränderungen nicht nachweisbar, die Sensibilität scheint überall intact.

Das Kind spricht wenig, die Verständigung ist, da es nicht Deutsch spricht, erschwert.

Während seines Aufenthaltes in der Klinik hat das Kind unverändert immer dieselben Symptome; keine Krämpfe, kein Erbrechen.

Um den quälenden Kopfschmerz günstig zu beeinflussen, nimmt man am 5. Februar eine Lumbalpunktion vor. Ohne dass Aspiration nöthig wurde, entleeren sich tropfenweise 40 ccm Flüssigkeit aus der Canüle; da collabirt das Kind plötzlich, und die Punction wird unterbrochen.

Ohne dass das Koma nochmals gewichen wäre, tritt am 9. Februar der Tod ein.

Der Schädel ist in seinen beiden Hälften ungleich; auf der Höhe des linken Scheitelbeines besitzt er, was besonders nach Abziehen der Kopfschwarte hervortritt, eine über 5 Markstück-grosse Vorwölbung, an welcher der Knochen papierdünn ist und Pergamentknittern zeigt. Die Innenfläche des Schädels ist rauh, mit stalaktitenartigen Bildungen übersät.

Die Dura ist stark gespannt und bietet über der jener Vorwölbung des linken Scheitelbeines entsprechenden Stelle deutliche Fluctuation; eben hier ist sie, im Uebrigen leicht abziehbar, mit der Pia etwas fester verbunden. Letztere wiederum besitzt eine überall ziemlich gleichmässige starke Füllung der stärkeren Venen, während die kleineren nur in dem vorgewölbten Bezirke bluthaltig erscheinen. Aus diesem Grunde erscheint dieser denn auch dunkler als die Umgebung, zumal da die hier bläulich-rothe Gehirns substanz, welche der Pia fest adhärirt, durchschimmert. Während an allen übrigen Stellen die zwar comprimierten Sulci und Gyri deutlich sichtbar sind, ist in diesem Bezirke von derartig normalen Verhältnissen nichts wahrzunehmen. Die Gehirn-Oberfläche erscheint hier nur unregelmässig höckrig.

Bei der *lege artis* vorgenommenen Herausnahme des Gehirns fliesst aus einem Einschnitt an der linken Seite des Grosshirns eine grosse Menge klarer Flüssigkeit, worauf die linke Hemisphäre zusammenfällt, insbesondere die Vorwölbung zurücksinkt, und wie in einer ringförmigen Vertiefung

gelegen ist. Das nunmehr gewogene Gehirn ist 1730 g schwer, die linke Hemisphäre übertrifft auch jetzt noch die rechte bedeutend an Grösse, die Medianspalte verläuft sförmig von vorn nach hinten, indem die beschriebene Partie des linken Scheitellappens sich nach rechts über die Mittellinie um 3 cm hinauserstreckt.

Der Tumor im linken Parietallappen erscheint an der Oberfläche annähernd in Form eines Kreises von 8 cm Durchmesser und nimmt den oberen Theil der Centralwindungen ein, welche völlig in ihm aufgehen, während die anstossenden Windungen nur bei Seite gedrängt sind. Die Pia ist fest mit seiner Oberfläche verwachsen; nachdem sie abgezogen ist, erblickt man ein zierliches Netzwerk gefüllter Gefässe auf der Tumoroberfläche.

Ein Frontalschnitt, der den Tumor etwa halbirt, liefert folgendes Bild:

Die linke Hemisphäre ist fast ganz von einer über Mannesfaust grossen Höhle eingenommen, von deren oberer Wand, jener schon äusserlich auffallenden Stelle, pilzartig ein eiförmiger, auf dem Durchschnitt mit der grössten Axe frontal gestellter, ovalärer Tumor herabragt. Die Substanz dieses Tumors ist ziemlich derb, gut schneidbar, auf dem Durchschnitt von hell-graurother, gleichmässiger Farbe, und ist von einem ungemein regelmässigen und zierlichen Gefässsystem durchzogen. Die einzelnen Gefässstämmchen, die sich ihrerseits wieder vielfältig dichotomisch theilen, strahlen nämlich in genau radiärer Anordnung sämmtlich von der Stelle aus, wo sich der Tumor an die obere Wand der Höhle ansetzt. Hier aber setzt sich der Tumor nicht etwa continuirlich in die darüber gelegenen, allerdings sehr Tumor-artig aussehenden Gehirnthteile fort, sondern ist 1—1,5 cm unterhalb der freien Hirn-Oberfläche von dieser Tumor-artig umgewandelten Hirnsubstanz durch ein lockeres Fasergewebe getrennt. Diese Trennungsschicht setzt sich auch über die Grenzen des soliden Tumors als isolirende Schicht zwischen eigentlicher Gehirnmasse und Höhlenwand ringsum fort, so dass der beschriebene Hohlraum überall von 2 deutlichen Schichten begrenzt ist, erstens äusserlich von einem sehr zarten Bindegewebslager, zweitens innerlich von einer etwa 1—2 mm starken Membran, die sich continuirlich in die derbe Tumor-Masse fortsetzt, und auch in ihrer Farbe und ihrem Reichthum an injicirten Gefässen dieser sehr ähnlich ist; diese innere Membran besitzt an ihrer Innenfläche einige knopfartige, dem grossen Tumor ähnliche Wucherungen, und ist leicht von der Gehirnmasse abziehbar. Es stellt sich nun heraus, dass die grosse Höhle nicht, wie es anfänglich scheinen wollte, mit dem Seitenventrikel in Verbindung steht, sondern dass letzterer, allerdings zu einem senkrechten Spalt comprimirt, überall eigene Wandungen besitzt; seine obere Wand ist papierdünn, wird aber durch die beschriebene, Tumorartige Cystenwand verstärkt.

Die Tumorartige Beschaffenheit der Hirnsubstanz an der Oberfläche des linken Scheitellappens verliert sich, wenn auch nicht mit scharfer Grenze, so doch ziemlich rasch in der normalen Umgebung.

Die übrigen Organe waren normal.

Da die Obduction 12 Stunden nach dem Tode stattfand, war es nicht zu verwundern, dass die neue Weigert'sche Methode keine glänzenden Resultate ergab und die Zwischensubstanz des Tumors nur noch an vereinzelt Stellen schwach blau gefärbt wurde. Darum mussten hier fast ausschliesslich mit Kupfer-Hämatoxylin und nach van Gieson behandelte Schnitte der Untersuchung zu Grunde gelegt werden.

Die mikroskopischen Erscheinungen waren in diesem Falle folgende:

Die Hauptmasse des Tumors bestand aus einem äusserst zellreichen Gewebe; die einzelnen Zellen, stellenweise so dicht gedrängt, dass der Raum für die Entwicklung einer Zwischensubstanz zu fehlen schien, besaßen einen meist kreisrunden, seltener länglichen Kern, von der durchschnittlichen Grösse normaler Gliakerne, und einen dürrig entwickelten Protoplasma-Leib. Zwischen ihnen sah man mit stärksten Vergrösserungen, selbst an den kernreichsten Stellen, deutlich die sehr feinen und starren, drehrunden, häufig geknickten Gliafasern, die dem geübten Auge auch ohne spezifische Färbung unverkennbar sind. Gut entwickelte Karyokinesen konnte ich in diesem Tumor nicht entdecken, doch fanden sich, besonders in den zellreichen Partien, sehr viele, besonders gut färbbare, unregelmässig gestaltete Kerne, nicht selten von einem helleren Hofe umgeben, die ich kein Bedenken trage, als Kerntheilungsstadien anzusprechen, zumal sie von den Alters- und Degenerations-Erscheinungen der Kerne deutlich unterschieden sind. Auch in diesem Tumor fanden sich kleinere und grössere nekrotische Gebiete, sowie Stellen mit einem gerinnungsfähigen, interstitiellen Exudat; nirgends aber war es zu grösseren Zerfallshöhlen gekommen.

Ganz eigenartig und grundlegend für den Aufbau dieses Tumors war aber das Verhalten der Blutgefässe. Wie man schon mit dem blossen Auge wahrnehmen konnte, strahlten diese von jener Stelle, wo die Geschwulst an der Hirnrinde festsass, nach allen Richtungen hin, durch spitzwinklige Theilungen sich auflösend, möglichst geradlinig gegen die Oberfläche aus, so dass man auf Schnitten, welche senkrecht gegen die Hirnrinde gerichtet waren fast nur ihre Längsschnitte, auf solchen, die parallel zur Hirn-Oberfläche lagen, fast nur ihre Querschnitte zu Gesichte bekam. Diese Gefässe waren in enormer Menge entwickelt und behielten trotz vielfacher Theilung bis nahe zur Oberfläche der Geschwulst eine beachtenswerthe Weite bei. Erst in der äussersten, etwa 1—2 mm starken Rindenschicht des Tumors biegen sie, ein reichliches Geflecht bildend, in eine zur Oberfläche parallele Richtung um.

Dieses Blutgefäss-System nun darf mit gutem Grunde als das Skelet des Tumors angesehen werden, denn in offener Abhängigkeit von ihm steht die Anordnung der zelligen Grundmasse oder der Pulpa.

Alle diese ziemlich gleich weiten Gefässe sind nach dem Typus der Capillaren gebaut; ihre Wandung ist ein einfaches Endothelrohr, ohne

Musculatur, ohne adventitielles Bindegewebe; die meisten zeigen ein eigenthümlich homogenes oder hyalines Aussehen, viele zeigen mehr weniger ausgedehnte Verkalkung, alle sind prall mit Blut, das die charakteristischen Merkmale der Formalin-Härtung zu Schau trägt, angefüllt. Nur an den dicksten Stämmen, d. h. an der Insertionsstelle der Geschwulst, sowie in der bindegewebigen Haut, die den eigentlichen Tumor von der tumor-artig veränderten Hirnrinde trennt, sowie in dieser letzteren selbst ist eine bindegewebige Adventitia mit adventitiellem, stellenweise sehr stark entwickeltem Lymphraume vorhanden.

Betrachtet man einen mikroskopischen Schnitt, der senkrecht gegen die Verlaufsrichtung der Gefässe geführt ist, mit schwachen Vergrößerungen, so bemerkt man um jeden der sehr zahlreichen Gefäss-Querschnitte einen helleren, von Kernen völlig freien Raum, der als Ring von der Breite der Gefäss-Lichtung etwa, diese umgiebt. Bei Anwendung stärkerer Systeme sieht man, dass dieser Ring von einer Unzahl senkrecht gegen die Gefässwand zustrebender und an ihr inserirender Fasern gebildet wird, genau in der Weise, wie ich es bei dem Rückenmarks-Gliome geschildert habe. Auf Querschnitten erscheinen also die Gefässe mit ihren perivascularären Lymphräumen wie Sonnen, die ihre Strahlen in die kernreiche Grundmasse des Tumors aussenden; auf Längsschnitten möchte ich sie mit Tausendfüßlern vergleichen, die durch die Pulpa dahinkriechen.

Die häutige Schicht, welche den eigentlichen Tumor von der Tumor-artig veränderten Rindenpartie und weiterhin vom Marklager trennt, besteht, nach Maassgabe von Gieson-Präparaten, thatsächlich aus mesodermalem Bindegewebe, ist jedoch keineswegs so vollständig, wie es dem Augenschein nach zu schliessen war, aber vielfach von Glia-Zellzügen unterbrochen.

Die im Obductions-Protokolle beschriebene, veränderte Rindenpartie selbst gleicht in allen Stücken der Hauptmasse des Tumors. Nervöse Elemente waren in den centralsten Theilen mit Sicherheit nicht mehr nachzuweisen, wohl aber fanden sie sich gegen die Randzone, durch welche das Tumor-Gewebe allmählich in normale Rindensubstanz überging, in mehr und mehr zunehmenden Maasse.

Es bleibt übrig, noch eine höchst sonderbare Erscheinung zu beschreiben, die ich allerdings, wenn auch viel seltener und weniger ausgesprochen, auch bei dem Rückenmarks-Gliom gefunden habe und die für die Beurtheilung der Pathogenese dieser Tumoren in Betracht gezogen werden muss.

In der veränderten Rindenpartie, sowie im Tumor selber bemerkt man, eigenthümliche Gruppierungen auffallend geformter Zellen. Man könnte diese Bildungen am zutreffendsten mit Querschnitten vom Centralcanale des Rückenmarkes vergleichen; 10, 12 bis 20 und mehr Zellen nehmlich standen streng radiär um einen, meist kreisförmigen Hohlraum angeordnet, dessen Durchmesser von 10 bis 60 μ schwankte, und mit einer feinkörnigen Masse unvollständig ausgefüllt war. Die Zellen waren deutlich cylindrisch,

die Zellgrenzen, an den inneren Theilen wenigstens, als sehr feine, stark lichtbrechende Linien wahrzunehmen.

Die Kerne länglich, mit der Längsaxe nach dem Mittelpunkte gerichtet, standen in einer, manchmal in zwei oder drei Reihen angeordnet, im äusseren Theil der Zellen. Die innere Grenze der Zellen wurde durch eine sehr scharfe, stark lichtbrechende Linie, eine Art von Basalmembran gebildet, in der man an nach Weigert behandelten Präparaten sehr deutlich kleinste, blau gefärbte Pünktchen wahrnehmen konnte. Auf jede einzelne Zelle entfielen etwa 3 — 4 solcher Körnchen, eine Eigenthümlichkeit, die meines Wissens in dieser Weise nur noch an gut erhaltenen Ependymzellen des menschlichen Gehirns und Rückenmarkes wahrzunehmen ist. Aber diese Zellgruppen umfassten keineswegs immer geschlossene, kreisförmige Hohlräume. Nicht selten sah man sie in gekrümmten, nicht in sich selbst zurückkehrenden Bändern angeordnet; häufig auch lagen zwei von ihnen, eine 8 bildend, so nahe bei einander, dass die beiden Lichtungen zusammenflossen. Wie zusammenhängende Schnittfolgen zeigten, besaßen diese Bildungen niemals eine vorwiegend nach einer Richtung entwickelte Ausdehnung; sie stellten, räumlich betrachtet, entweder geschlossene Hohlkugeln oder Flächen dar, die an den freien Rändern durch Uebergangsformen allmählich sich dem Haupttypus der Tumorzellen annäherten.

Die Gliome, welche ich hier beschrieben habe, bestehen alle aus typischen Glia-Elementen, d. h. aus Zellen mit wenig entwickeltem Protoplasma, welche in eine fasrige Zwischensubstanz eingebettet sind. Sowohl in jenen Fällen, wo das Wachsthum der Geschwulst ein rasches ist, und demgemäss die klinischen Erscheinungen recht auffällige sind, wie auch dann, wenn regressive Veränderungen, Nekrose und Zerfall eintreten, kann die fasrige Structur undeutlich werden oder ganz verschwinden. Bei allzu schnellem Wachsthum der Geschwulst kommt es eben gar nicht zu einer ausgebildeten, fertigen Zwischenmasse, und wenn auch unter Umständen, dort wo die Weigert'sche Reaction auf Gliafasern versagt, noch andere Methoden, wie die Kupfer-Haematoxylin-Färbung, eine deutlich fasrige Structur zur Anschauung bringt, so giebt es doch zweifellos Stellen, an denen die Kerne mit oder ohne ersichtlichen Zellleib, in eine gleichmässige, hyaline oder feinkörnig homogene Masse eingesprengt sind. Ich bin zwar auch in diesen Fällen der Ansicht, dass die Zwischensubstanz noch eine Structur besitzt, sich vielleicht ähnlich verhält wie die Glia in der Substantia gelatinosa Rolando des Rückenmarkes, doch ist es jedenfalls sehr schwer, sie zur Anschauung zu bringen. Mir wenigstens ist es trotz wiederholter Versuche,

auch mit Hilfe der Golgi'schen Versilberung nicht gelungen, verwerthbare Bilder zu erzielen. R. Greeff allerdings giebt in seinem Aufsätze über Gliome der Retina sehr schöne und überzeugende Bilder, dass auch diese Tumoren, bei denen die Zwischensubstanz, sowohl bei Anwendung von Weigerts Gliafärbung, sowie allen sonst bekannten Methoden gegenüber, völlig structurlos erscheint, aus typischen Gliaelementen bestehen. Mir selbst ist es, obgleich ich vier Augen-Gliome mit besonderer Rücksicht auf diesen Punkt untersucht, nie geglückt, so scharf gezeichnete Versilberungs-Figuren zu sehen. Doch muss ich bemerken, dass die mir gütigst von Herrn Dr. Grönow und Herrn Dr. Axenfeld überlassenen Objecte sofort nach der Enucleation als Ganzes in Formalin aufgehoben wurden, und dass, ganz abgesehen von der langen Zeit, die ein ganzer Augapfel zu seiner Erhärtung bedarf, durch die Einwirkung von Formalin die Golgi'sche Silberreaction, wenn auch nicht unmöglich, so doch unsicher und schwierig wird.

Es ist das Verdienst Golgi's, zuerst diesen Grundsatz, dass die Gliome wesentlich aus Gliazellen bestehen, aufgestellt und bewiesen zu haben. Denn wenn auch Virchow schon lange vorher diese Geschwulstart als eine eigenartige von den Sarcomen unterschied, so blieb es doch so lange unmöglich, klare histologische Kennzeichen dafür anzugeben, als man nicht im Stande war, die Glia-Elemente als besondere und ganz eigenartig gestaltete Gebilde darzustellen, die sich scharf von allen mesodermalen Bindegewebszellen unterscheiden.

Ströbe¹⁾ hat auf Grund seiner Untersuchungen folgende Merkmale für die mikroskopische Diagnose der Gliome aufgestellt. Er sagt: „Es gehört zur Diagnose eines Glioms nicht nur die Anwesenheit eines Fasernetzes zwischen den Zellen, sondern es muss auch die Verbindung der charakteristischen Fasern mit den Zellen in Gestalt der eigenartigen, vielstrahligen Gliazellen festgestellt sein.“

Da Ströbe als letzter unter den Autoren, auf Grund eines grösseren Materials, der Frage nach der Differentialdiagnose zwischen Gliom und Sarcom näher getreten ist, so bin ich gezwungen, auf die von ihm gegebenen Kriterien etwas näher ein-

¹⁾ Ziegl. Beitr. Bd. 18, p. 108.

zugehen. Er hat zur Herstellung seiner Präparate sich hauptsächlich der Mallory'schen Methode bedient, und da erscheinen die Glia-Elemente wirklich als Spinnenzellen. Nun hat doch aber Weigert durch seine neue Färbetechnik unzweifelhaft die Selbständigkeit der Gliafasern erwiesen, so dass ein Zweifel über die Structur der normalen Neuroglia nicht gut mehr obwalten kann, und wenn Ströbe auch noch später Weigert gegenüber auf seiner Auffassung beharrt, so giebt er doch zu, dass, wenn auch keine räumliche, so doch eine chemische Differentiation der Zwischensubstanz und der Zellen bei der Neuroglia stattgefunden habe. Es scheint mir also, dass es sich hier nur um einen Streit um Worte handle, denn es ist mir, trotz aller Bemühungen, nicht gelungen, mit dem Ausdrucke der „räumlichen Differentiation“ einen Begriff zu verbinden.

Es beruht also die Ströbe'sche Forderung, dass ein Gliom sich lediglich aus Astrocyten aufbauen müsse, auf einer heutzutage wohl veralteten Anschauung über die Morphologie der normalen Neuroglia.

Wie ein Fibrom aus den Elementen des normalen Bindegewebes, ein Chondrom oder ein Myom aus den gleichen Gebilden, wie sie das Muttergewebe zusammensetzen, besteht, so bildet sich das Gliom lediglich aus Bestandtheilen, die ganz denen der normalen Glia gleichen; und wie bei den gutartigen Geschwülsten der Bindegewebsreihe gelegentlich ein Uebergang zur Sarcombildung stattfindet, d. h. die Ausbildung der normalen Zwischensubstanz mangelhaft wird, weil sich die Zellthätigkeit in rascher Proliferation erschöpft, so geschieht es wohl auch bei den Gliomen, dass die wuchernden Zellen keine Zeit finden, eine typische Zwischensubstanz auszuschcheiden.

Solche schnell wachsenden Gliome enthalten also Partien, die mikroskopisch von Sarcomen einfach nicht zu unterscheiden sind; ja es giebt Gliome, welche, wie die der Retina, an keiner Stelle und zu keiner Zeit eine typisch fasrige Zwischensubstanz ausbilden. Die Diagnose kann sich in diesen Fällen natürlich nicht mehr auf die bekannten Eigenschaften der Neuroglia stützen, sondern muss andere, weniger grundlegende Merkmale berücksichtigen.

Uebrigens kommt auch Pels Leusden¹⁾ neuestens bei der Untersuchung eines Rückenmark-Gliomes zu der Ansicht, dass wenigstens das Centrum seiner Geschwulst aus Glia-Elementen besteht, wie sie Weigert als normal beschreibt. Seine Präparate sind nach van Gieson gefärbt.

Andrerseits kann es keinem Zweifel unterliegen, dass auch Gliome vorkommen, die thatsächlich fast nur aus grossen, mit Ausläufern versehenen Zellen bestehen. Mein an dritter Stelle unter den Gehirn-Gliomen beschriebener Fall gehört hierher; ich unterlasse es, nochmals auf die eigenthümlichen, von mir als Monster-Gliazellen beschriebenen Elemente näher einzugehen. Sie sind auch von Ströbe und Anderen vielfach beschrieben und abgebildet worden. Vielfach ist auf ihre Aehnlichkeit mit Ganglienzellen hingewiesen worden; ich glaube ihr Verhalten zu den Gefässen, an deren Adventitia sie sich unter pinselartiger Aufreiserung oder konischer Verbreiterung inseriren, der Zerfall der meisten Fortsätze in normale Gliafasern, endlich ihr Verhalten gegenüber der Weigert'schen Glia-Reaction schliessen jeden Zweifel über ihre Natur aus. Es sind Gliazellen, die aus irgend welchen Gründen, vielleicht myxomatösen Elementen in Fibromen vergleichbar, zu Dimensionen heranwachsen, die dem normalen Muttergewebe fremd sind und bei denen die chemische Differentiation der Zwischensubstanz noch nicht beendet ist.

Ich habe, wie aus der mikroskopischen Beschreibung meiner Fälle hervorgeht, diese Monsterzellen bei keinem Gliom vermisst, doch waren sie, abgesehen von Fall 3, immer nur auf die Randzone beschränkt. Sie sind übrigens kaum als absolut typisch für die Gliome aufzufassen; ich habe sie auch bei anderen Erkrankungen, z. B. bei multipler Sklerose aufgefunden, und Pels Leusden, Redlich, Borst und viele Andere erwähnen sie ebenfalls bei dieser Affection.

Ferner zeigten sie sich, wenn auch nicht in so riesiger Grösse, in dem von mir beschriebenen Falle von traumatischer Höhlenbildung im Rückenmark. Hier findet man stufenweise alle Uebergänge zu den kleineren Formen, welche ich als Zellen von embryonalem Typus bezeichnete, und welche man vereinzelt

¹⁾ Ziegler's Beitrüge zur path. Anat. Bd. XXIII. Ueber einen eigenthümlichen Fall von Gliom des Rückenmarks.

in den frühesten Stadien secundärer Nervenfasers-Degenerationen, sowie äusserst zahlreich in der Umgebung einige Monate alter Blutungsheerde des Central-Nervensystemes antrifft.

Wenn Ströbe also den Nachweis von Astrocyten als die wichtigste Vorbedingung für die Stellung der Diagnose eines Glioms fordert, so können wir ihm hierin nicht folgen. Es giebt unzweifelhafte Gliome, die nur aus völlig typischer Glia bestehen, in denen also keine einzige Spinnenzelle vorkommt. Ich verweise auf den Glia-Stift im unteren Theile des Halsmarkes, dessen tumorartige Natur ich bei der Beschreibung des Falles W. R. bewiesen zu haben glaube. Ströbe stellt sein Kriterium wohl hauptsächlich darum auf, um einen scharfen Unterschied den Sarcomen gegenüber zu begründen, in deren Randpartien, wie er unzweifelhaft richtig bemerkt, ja Gliafasern vorkommen können und in deren Umgebung auch eine Wucherung von Gliafasern als möglich zugegeben werden muss. Allein, ich glaube doch, dass man eine derartige, reactive Wucherung, die man übrigens nur bei sehr langsam wachsenden Geschwülsten erwarten darf, ganz gut an ihren histologischen Besonderheiten in ihrer wahren Natur erkennen kann. Ich habe diese reactive Glia-Wucherung ebenfalls bei dem Rückenmarks-Gliome beschrieben und gezeigt, dass sie in Allem die Eigenschaften der isomorphen Sklerose darbietet.

Ich habe leider nicht Gelegenheit gehabt, ein Gehirn- oder Rückenmarks-Sarkom, das die Bedingung des langsamen Wachstums erfüllt hätte, in genügend frischem Zustande zur Untersuchung zu erhalten.

In einem Falle von Krebsmetastasen im Gehirn — der primäre Tumor sass in der rechten Mamma — hatte sich eine irgendwie nennenswerthe Glia-Wucherung nicht gezeigt. Die kleinsten Krebsnester sassen offenbar in den adventitiellen Lymphscheiden der Gefässe, die grösseren liessen nicht mehr erkennen, dass sie in vorgebildeten Hohlräumen lagen. Ganz umschlossen von Krebszellen, tauchten hie und da kleine Inseln von Gehirnmasse auf, in welcher sich die Gliafasern gut färbten; eine oder die andere Gliafaser drang wohl auch zwischen die Tumorzellen eine Strecke weit ein, aber nirgends hätte man auf den Gedanken kommen können, dass der Tumor aus Glia-Gewebe bestehe.

Bei einem Sarcom der Lendenwirbelsäule, das noch hinreichend frisch zur Verwendung gelangte, waren die Verhältnisse ähnliche. Der Tumor

hatte die Rückenmarkshäute infiltrirt, war durch den vorderen Sulcus, den er auseinanderdrängte, in das Rückenmark hineingedrungen und hatte seinen Querschnitt höchst unregelmässig gestaltet. Die typische, bis in die Medulla oblongata hinaufreichende Degeneration der Hinterstränge zeigte, dass die Zeit zu einer reactiven Glia-Wucherung wohl vorhanden gewesen wäre. Aber sie war nicht da, und auch das Aussehen der Randpartien des Tumors, dort wo er in die Rückenmarks-Substanz vordrang, war nicht derartig, dass man an ein Gliom hätte denken können. Nirgends fanden sich Gliazellen zwischen den Tumor-Elementen.

Ich habe dann eine Reihe von z. Th. verkalkten Cysticerken der Gross- und Kleinhirn-Rinde untersucht und gefunden, dass die Reaction der Glia darauf hinauskommt, eine der normalen möglichst ähnliche, vielleicht etwas verdickte Oberflächen-Schicht von Gliafasern gegen den Blasenwurm als Schutzdecke zu entwickeln.

Dass auch bei Solitärtuberkeln des Gehirns das Verhalten der Glia nur eine Deutung zulässt, habe ich bei der kurzen Beschreibung eines Kleinhirn-Tuberkels auseinandergesetzt.

Halte ich es also für unmöglich, dass das gelegentliche Auftreten von Gliafasern zwischen Carcinom- oder Sarcom-Zellen zur Missdeutung des Tumors führen, oder dass die Reaction in der Umgebung des Tumors, welche, wenn vorhanden, eine gesetzmässige, leicht erkennbare ist, an sich als zur Geschwulst gehörig betrachtet werden könnte, so bleibt nur übrig, noch eine Reihe von Eigenthümlichkeiten zu schildern, welche für die Gliome charakteristisch sind und welche selbst dann, wenn die Gliafärbung oder die Versilberung im Stiche lässt, noch eine Entscheidung über die Natur des vorliegenden Tumors in der Mehrzahl der Fälle gestatten werden.

Wohl mit vollem Rechte wird von allen Autoren der unmerkliche Uebergang des Tumors in das normale Gewebe hervorgehoben. Nur in meinem Falle von Rückenmarks-Gliom findet sich eine scharfe Begrenzung gegen das nervöse Gewebe.

Dieser ganz allmähliche Uebergang nun ist in der That etwas so ungemein Charakteristisches, dass aus ihm allein die mikroskopische Diagnose auf Gliom gestellt werden könnte.

Allerdings gibt es Sarcome, welche, wenigstens bei der Betrachtung mit blossen Auge, einen ähnlichen Uebergang zum Normalen zeigen, und Ströbe¹⁾ hat in seiner Arbeit über Gliome

¹⁾ Ziegler's Beitr. Bd. XVIII. S. 460.

einen solchen Fall beschrieben. Aber er bemerkt völlig richtig, dass diese Art des infiltrativen Wachsthumms auf einem Vordringen der Geschwulst in die perivascularären Lymphscheiden beruht, eine Erscheinung, wie er sie bei den Gliomen niemals wahrnehmen konnte.

Auch ich habe besonders von dem Falle M. Ch. den Eindruck empfangen, dass die Art, wie ein solches Gliom wächst, eine ganz eigenthümliche, diese Geschwulst kennzeichnende ist. Nicht nehmlich, wie man erwarten sollte, und wie man es bei Carcinomen und Sarcomen gemeiniglich annimmt, wächst das Gliom allein dadurch, dass die Tumorzellen in der Richtung des geringsten Widerstandes hin wuchern und das Gesunde infiltriren, oder dass auf dem Lymph- oder Blutwege regionäre Metastasen-Bildung stattfindet, obgleich beides vorkommt, sondern es macht ganz den Eindruck, als ob sämtliche Glia-Elemente in der Randzone und Umgebung des Tumors durch einen peripherisch fortschreitenden Reiz in Wucherung geriethen. Besonders deutlich wird dies Verhalten dann, wenn die Randzone die Rindengebiete erreicht. Wie ich es beschrieben habe, sieht man dann die Gliazellen, welche den grossen Pyramidenzellen anliegen, in enormer Vermehrung begriffen, während im Uebrigen alle anderen Gliazellen der Randzone ebenfalls den Einfluss eines starken Wachsthumms-Reizes erkennen lassen, sei es, dass sich dies in dem Auftreten von Monsterzellen verräth, sei es, dass reichliche Kerntheilungs-Figuren auf Wucherung schliessen lassen. Dieser, ich möchte sagen, inficirende Wachsthumms-Reiz erstreckt sich auch auf die Neuroglia weit vom Tumor entfernter Gebiete. Ich habe bei der mikroskopischen Beschreibung jedesmal auf die starke Entwicklung der Oberflächen-Glia hinweisen können, die bei anders gearteten Tumoren sich normal verhält.

Die Eigenthümlichkeiten dieser Randzone, die ja nicht immer vorhanden zu sein braucht, — denn unzweifelhaft kommen scharf begrenzte Gliome vor, — sind also derartige, dass aus ihr allein, auch ohne Anwendung einer verwickelten Technik, die richtige Diagnose gestellt werden kann.

Haben wir so gesehen, dass das einzig brauchbare Kriterium für die Diagnose des Glioms darin besteht, dass es lediglich aus Glia-Elementen besteht, nur dass diese in ihren Eigenschaften eine

viel grössere Mannigfaltigkeit darbieten, als die des normalen Muttergewebes, so erübrigt sich wohl die Frage, ob die Gliome je nach ihrem Ursprungs-Orte einen besonderen, schon normaler Weise für diesen Ort charakteristischen Zelltypus bevorzugen. C. Golgi¹⁾ hat diese Frage allerdings bejaht, und auch Ströbe hat, wenn auch mit Einschränkungen, sich ihm angeschlossen. Ich habe in jedem Falle von Gliom die Mannigfaltigkeit der Zellformen so gross gefunden, dass ich dieser Ansicht nicht beitreten kann. Nur Eines scheint nicht zu leugnen, nemlich dass einige vom Ependym ausgehende Tumoren unter Umständen den Ependym-Charakter ihrer Zellen mit einer gewissen Hartnäckigkeit festhalten. Ich komme später auf diese Verhältnisse zurück.

Ausser diesen grundlegenden Verhältnissen, welche die Zusammensetzung und die Wachstums-Weise der Gliome betreffen, ist noch eine Reihe von Punkten erwähnenswerth, die zwar von geringerer Bedeutung, doch hin und wieder für die Beurtheilung der Tumoren von Wichtigkeit werden können.

Besondere Beachtung verdient hier zunächst das Verhalten der Gefässe. Wie erwähnt, findet man die Gefässwände häufig verdickt, verkalkt oder hyalin entartet; aber wenn man vielleicht behaupten darf, dass diese Gefässveränderungen in Gliomen besonders häufig auftreten, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass sie in anderen Fällen fehlen können, und überdies sind sie natürlich auch nicht auf die Gliome beschränkt. Die häufig enorme Erweiterung des adventitiellen Lymphraumes, welche bis zur Entstehung makroskopischer Hohlräume führen kann, und die in der Cystenbildung des Falles J. S. eine alles bekannte Maass übertreffende Entwicklung genommen hat, ist entschieden schon bemerkenswerther, wenn auch zugegeben werden muss, dass sich diese Erscheinung auch bei anderen Erkrankungen des Central-Nervensystemes, wenn auch in niederem Grade, vorfindet²⁾. In dem Falle von traumatischer Höhlenbildung im Rückenmark, sowie in zwei Fällen schwerer pathologischer Veränderung der

¹⁾ C. Golgi Ueber die Gliome des Gehirns, Jena 1884.

²⁾ Der sog. *État criblé* des Gehirns bei Paralytikern beruht gleichfalls auf Erweiterung dieser Lymphräume. In einem Falle von progr. Paralyse, den ich secirte, fand sich das Sept. pellucidum durch eine Unzahl solcher Hohlräume in eine an Bimstein erinnernde Masse umgewandelt.

Grosshirnrinde bei idiotischen Kindern hatte diese Ektasie der Lymphräume einen recht ansehnlichen Grad erreicht.

Sehr charakteristisch aber sind die Erscheinungen, welche man in den perivascularären Lymphräumen bei Gliomen beobachtet. Sie sind zwar nicht häufig in voller Schönheit und Deutlichkeit entwickelt; wo sie aber vorhanden sind, sind sie in ihrer Eigenart unverkennbar. Ich meine die einer Strahlenkrone vergleichbare Anordnung von Gliafasern in diesem Raume, wie ich sie von dem Gliom des Rückenmarks und in den Fällen J. S. und M. Ch. beschrieben habe. Es ist zwar richtig, dass auch normaler Weise die Gliafasern z. Th. radiär in die Adventitia der Gefässe, einzeln oder in Büscheln einstrahlen; aber sie sind dann immer noch von einem Gewirr mehr concentrisch geschichteter Faserlagen durchflochten, so dass man von diesen abstrahiren müsste, um das reine Bild der Strahlenkrone zu erhalten. Diese habe ich in ausgeprägter Weise nur in Gliomen gefunden, und zwar war an manchen Stellen der Geschwülste ein Gefäss, wie das andere, von ihr umgeben, so dass ich nicht zögere, in ihr ein diagnostisch wichtiges Merkmal der Gliome aufzustellen. Nicht unerwähnt soll bleiben, dass ich sie, andeutungsweise wenigstens, auch in Retina-Gliomen gesehen habe, und dies ist für mich einer der Gründe, weshalb ich diese Geschwülste als wahre, allerdings atypische Gliome betrachte.

Als einen anderen, sehr wichtigen Punkt betrachte ich die Neigung, welche viele Gliome zu regressiver Metamorphose zeigen. Es ist das bei den eben beschriebenen Gefäss-Veränderungen ja leicht verständlich. Die Art und Weise, wie der Zerfallsprocess vor sich geht, die Producte des Zerfalls, die gequollenen Gliafasern, die unförmlichen Schollen, die Corpora amylacea, die dabei auftreten, habe ich gelegentlich der Beschreibung des Rückenmarks-Glioms erwähnt. Ich will hier hinzufügen, dass Rosenthal¹⁾ bei der Untersuchung einer Rückenmarks-Geschwulst ganz ähnliche Zerfallsproducte gesehen und in derselben Weise, wie ich, gedeutet hat.

Diese Neigung zum Zerfall kommt, soweit ich es übersehen kann, eben nur den geschwulstartigen Glia-Wucherungen zu, und

¹⁾ Ziegler's Beitr. XXIII „Ueber eine eigenthüml. mit Syringomyelie complicirte Geschwulst des Rückenmarks“.

wenn man trotzdem jene Glia-Stifte, wie man sie bei der Syringomyelie hinter dem Centralcanal so häufig beschrieben hat, als eigenartige Wucherungen mit dem besonderen Namen der Gliose oder Gliomatose belegte und sich über ihren geschwulstartigen oder entzündlichen Charakter gestritten hat, so möchte ich das als eine gewisse Künstelei ansehen, die wohl in der Unkenntniss der histologischen Feinheiten dieser Gebilde ihren Grund haben dürfte.

Es giebt eben abnorm faserreiche und kernarme Gliome auf der einen, fast nur aus Kernen bestehende auf der anderen Seite, und zwischen diesen Extremen alle Uebergänge. Als Geschwülste geben sie sich dadurch zu erkennen, dass sie nicht, wie die isomorphen Sklerosen, nur leeren Raum füllen, oder wie die Reactions-Vorgänge nach Blutungen oder Verletzungen die Wiederherstellung möglichst normaler Verhältnisse zum Ziele haben, sondern als wirkliche Neubildung zwischen den nervösen Elementen, unter dem Einflusse eines uns unbekannten Wachstums-Reizes, sich einlagern und diese schädigen. Die Neigung zum Zerfall ist ihnen allen gemeinsam, und Weigert hat zweifellos Recht, wenn er behauptet, dass eine nichtgeschwulstartige Glia-Wucherung, und dazu musste er die sogen. Gliosen und Gliomatosen nach den Beschreibungen der Autoren zählen, niemals zerfalle. Es ist hier wieder einmal ein zweifelloses Zuviel an Bezeichnungen, das eine gewisse Verworrenheit erzeugt hat.

Für die Entstehung der Gliome hat man mit besonderer Vorliebe angeborene Anomalien verantwortlich gemacht, vor Allem in Anlehnung an die Cohnheim'sche Geschwulst-Theorie versprengte embryonale Elemente, die nur auf den passenden Reiz warten, um sich in Folge ihrer jugendlichen Wachstums-Energie zum Tumor zu entwickeln. Heutzutage herrscht wohl kein Zweifel darüber, dass alle Gliazellen von den Epithelien des Centralcanals stammen, und es lag daher nahe, besondere Unregelmässigkeiten in der Entwicklung dieses Rohres, Ausbuchtungen, Abschnürungen u. s. w. als solche versprengte Keime anzusprechen. In der That sind solche Unregelmässigkeiten so häufig, dass man kaum ein Rückenmark oder Gehirn finden wird, indem nicht das Ependym kleinere oder grössere Abweichungen vom normalen Verhalten zeigt. Die Obliteration des

Centralcanales im Rückenmarke Erwachsener ist fast als normal anzusehen, das Auftreten von 2 oder 3 Ependymzellen-Häufchen, die auf Querschnitten völlig isolirt erscheinen, kann man auch recht häufig beobachten. Ganz zufällig sah ich bei der Untersuchung eines absolut normalen Kindergehirns, wie sich das Ependym der Rautengrube durch die ganze Raphe hindurch bis an den vorderen Umfang der Medulla als Doppelzeile von Zellen fortsetzte und hie und da von kleinen, seitlichen Zellhäufchen epithelialen Charakters begleitet war. Dass diese Unregelmässigkeiten fast immer einen höheren Grad erreichen, wenn besondere Reize auf das Ependym einwirken, ist bekannt. Kahlden beschreibt drüsenartige Einstülpungen desselben in die Gehirn-Substanz bei *Cysticercus* im vierten Ventrikel, und ich habe bei der gleichen Affection dieselben Epithelschläuche unter der Ventrikel-Oberfläche wahrgenommen. Auch bei der so häufigen Ependymitis granularis habe ich die gleiche Erscheinung des öfteren beobachtet.

Eine gewisse Productivität wird man also auch dem Ependym des Erwachsenen zusprechen müssen, und die Möglichkeit, dass Ependymzellen auch noch nach der Geburt an ganz abnorme Stellen gerathen, ist ebenfalls nicht von der Hand zu weisen.

Ebenso steht es für mich ausser Zweifel, dass auch beim Erwachsenen die Ependymzellen sich noch gelegentlich in Gliazellen umwandeln. Ich verweise auf die Zellen obliterirter Centralcanäle im Rückenmark, welche unter Umständen ganz den normalen Gliazellen gleichen, bei denen Kern und Fasern für gewöhnlich isolirt erscheinen. Die Behauptung Saxer's, dass diese Gliafasern alle von aussen bisweilen eingewuchert wären, kann ich widerlegen. Es gelingt nemlich, wenn man in 1% Osmiumsäure-Lösung gehärtete Gehirnstückchen nach der Weigert'schen Glia-Methode behandelt, den Zelleib sichtbar zu machen, und dann sieht man, wie die Gliafasern solcher Zellhäufchen als blaue Leisten dem braunen Zelleibe anliegen und ihn bei ihrem Freiwerden kegelförmig ausziehen. Auf dieselbe Weise habe ich einige Präparate herstellen können, bei denen die peripherischen Enden der Ependymzellen deutlich in eine erst braune, dann blaue Faser auslaufen.

Die Ependymzellen, die Mutterzellen des Glia-Gewebes, können also eigentlich schon unter physiologischen Verhältnissen ihren Charakter so ändern, dass sie wie gewöhnliche Gliazellen aussehen.

Theoretisch ist also gewiss nichts gegen die Annahme, dass versprengte embryonale Glia-Keime (Ependymzellen) für die Entstehung der Gliome verantwortlich zu machen seien, einzuwenden.

Aber diese Annahme ist in der Mehrzahl der Fälle überflüssig, und niemals auf ihr Zutreffen zu prüfen. Sie wäre nöthig, wenn die reifen Gliazellen die Fähigkeit zu proliferiren usw. gar nicht mehr, oder doch nur in geringem Umfange besässen. Das ist aber, wie aus den Vorgängen nach Gehirnblutungen usw. hervorgeht, nicht der Fall, denn hierbei entsteht stets eine grosse Menge neuer Gliazellen.

Warum also nicht annehmen, dass jede beliebige Gliazelle, wenn sie nur von dem erforderlichen Reiz getroffen wird, zum Ausgangspunkte einer Geschwulst werden kann, zumal da das eigenthümliche, wie ich es nennen möchte inficirende Wachsthum der Gliome einen Beleg dafür zu enthalten scheint, dass nach einander die gesunden Elemente der Randzone von dem Reize getroffen werden und tumorartig zu wuchern beginnen?

Für die Entstehung der Gliome aus versprengten Ependymzellen hat Ströbe, was das Gehirn anbetrifft, einen Fall angeführt, in welchem er innerhalb des Tumors einen mit typischem Flimmerepithel ausgekleideten Hohlraum traf. Ich möchte bemerken, dass, ganz abgesehen von der grossen Seltenheit solcher Befunde, welche einer Verallgemeinerung entgegensteht, doch auch noch andere Erklärungsweisen möglich sind. Ich halte es zum Beispiel, trotz der grossen Entfernung dieser Höhle vom Ventrikel, nicht für ausgeschlossen, dass diese Flimmerzellen vom Ependym in den Tumor eingewachsen sind, sich abgeschnürt haben, und bei der ungleichmässigen Zunahme der Geschwulst sich weit von ihrem Ursprungsorte entfernten. Ich halte es aber auch gar nicht für unmöglich, dass die so vielgestaltigen Tumorzellen der Gliome gelegentlich einmal den Charakter von Ependymzellen annehmen können, wie letztere sich ja umgekehrt häufig in Gliazellen umwandeln.

Aber ich will auf alle diese Erklärungs-Möglichkeiten kein Gewicht legen, vielmehr hervorheben, dass es unzweifelhaft Tumoren zu geben scheint, die vom Ependym ihren Ursprung nehmen und demgemäss denn auch in allen Partien ein eigenartiges Gepräge bewahren.

Von diesen jedenfalls sehr seltenen Vorkommnissen möchte ich vor Allem den von W. Rosenthal beschriebenen Fall einer eigenthümlichen, mit Syringomyelie complicirten Geschwulst des Rückenmarkes hervorheben. Es handelt sich hier um einen Tumor, welcher der Hauptsache nach aus von Ependym ausgekleideten Cysten besteht. Dass die Auskleidung thatsächlich Ependym, und nicht etwa ein hohes, lymphatisches Endothel war, hat der Autor durch Anwendung der Weigert'schen und Golgi'schen Methode klargelegt. Ein anderer Fall der hier ebenfalls Erwähnung verdient, wurde kürzlich von Saxer¹⁾ veröffentlicht. Die in Rede stehende Geschwulst war ein grosses Teratom aus dem dritten Ventrikel eines sieben Wochen alten Kindes, ausgezeichnet „durch das massenhafte Vorkommen verschiedenst gestalteter, rundlicher, ovalärer, spaltförmiger usw. Hohlräume, die von einer dicken Schicht intensiv gefärbter Epithelmassen umgeben sind u. s. w. Kurz, sie (die Hohlräume) gewähren den Eindruck, wie ein in den verschiedensten Richtungen getroffenes Medullarrohr eines noch wenig ausgebildeten (etwa 14 Tage alten) Embryo.“

Hier, wie im Rosenthal'schen Falle, kann ein Zweifel über den Ausgangspunkt der Geschwulst nicht gut aufkommen. Die Formengleichheit der Ependym- und der Tumor-Elemente lässt sich eben nur durch directe Abstammung erklären.

Anders dagegen verhält es sich nach meiner Ansicht dort, wo ganz ausnahmsweise ependymähnliche Elemente und Zellgruppen in die Tumormasse eingesprengt sind. Ueber die Ströbeschen Befunde und deren Deutung habe ich schon gesprochen. Ich kann ihnen aus eigener Beobachtung kaum etwas Entsprechendes entgegenstellen, denn die im Fall M. Ch. beobachtete, zur Hälfte mit Ependym ausgekleidete Spalte liegt der Ventrikeloberfläche so nahe, dass ein Zusammenhang mit ihr wahrscheinlich ist.

¹⁾ Ziegler's Beitr. XX S. 399.

Wohl aber habe ich einige hierher gehörige Erscheinungen beobachtet, die bei Gehirn-Gliomen noch nicht beschrieben sind, gleichwohl, wenn erst die Aufmerksamkeit darauf gelenkt ist, nicht so sehr selten gesehen werden dürften. Ich meine jene Bildungen von centralcanal-ähnlichen, meist wenig ausgedehnten Gruppierungen von Zellen epithelialen Charakters, wie ich sie bei dem Rückenmarks-Gliom, deutlicher und besser ausgeprägt aber in dem Falle J. S. gefunden habe. Es ist gar nicht zu bezweifeln, dass uns hier dieselben Bildungen vorliegen, die Dr. Hugo Wintersteiner in seiner Monographie über „das Neuro-Epithelioma retinae“¹⁾ erwähnt und abbildet, und denen er mit vollem Recht bei der Beurtheilung dieser Geschwülste ein grosses Gewicht beilegt.

Er beschreibt sie als Bänder cylindrischer Zellen mit grundständigem Kerne, die auf Querschnitten häufig in Form von Rosetten, einen geschlossenen kreisförmigen Hohlraum umschliessend, auftreten. Nach dem Innern zu seien diese Zellen durch eine Glashaut scharf begrenzt, doch rage durch diese hindurch, gegen den Mittelpunkt der Rosette gerichtet, ein häufig klar zu beobachtender Zellfortsatz in die Lichtung hinein, so dass jedes Element eine überraschende Formähnlichkeit mit den retinalen Stäbchen- oder Zapfenzellen besitze.

Auch ich habe diese Gebilde in einem mir von Herrn Dr. Grönow gütigst überlassenen Augen-Gliom in grosser Zahl gefunden. Im Allgemeinen muss ich mich der Wintersteiner'schen Beschreibung anschliessen, wenn schon mir weder die stäbchenartigen Fortsätze, noch auch andere als geschlossene, kreisförmige Gruppierungen zu Gesicht gekommen sind; jene bandförmigen Anordnungen habe ich trotz aller Mühe nicht finden können. Der Inhalt dieser Hohlräume ist eine feinkörnige, schwach färbare Masse, und nimmt sich etwa aus, wie Lymphe oder Cerebrospinal-Flüssigkeit unter gleichen Verhältnissen.

Was ist nun aus diesen sonderbaren Erscheinungen, die, wie man sieht, durchaus nicht den Augen-Gliomen eigenthümlich sind, zu schliessen? Ist man durch sie, die ja immerhin nur seltene Vorkommnisse sind, gezwungen, das Ependym wirklich als Ursprungs-Stätte der Tumoren anzusehen? Ich glaube nicht. Wohl

¹⁾ Leipzig u. Wien, Franz Deuticke 1897.

aber sind sie ein Beweis, dass die ungemein vielgestaltigen Gliomzellen, die ja durchgehends eine Neigung zu radiärer Anordnung um die Gefässe herum besitzen, gewissermaassen in einem Anfall von Atavismus Zellen und Zellverbände erzeugen können, die an den Centralcanal erinnern.

Für die Retina-Gliome aber glaube ich aus der Gemeinsamkeit dieser Bildungen den Schluss auf eine sehr nahe Verwandtschaft zu den Gehirn-Gliomen ziehen zu dürfen. Es sind eben Geschwülste, die allerdings durch einen hohen Grad von Anaplasie, dem klinisch ihre hervorragende Bösartigkeit entspricht, die meisten Characteristica ihres Muttergewebes verloren haben und, rein morphologisch betrachtet, den Angio-Sarcomen gleichen, wie ein Ei dem anderen, die aber doch noch eine Reihe von Merkmalen besitzen, die ihre Classification ermöglichen. Hierher rechne ich nicht das von Greeff nachgewiesene Vorkommen typischer Gliazellen, denn die Golgi'sche Methode ist, da sie immer nur einzelne wenige Elemente zur Anschauung bringt, nicht im Stande, ein Urtheil über den Gesamtaufbau dieser Tumoren zu begründen, wohl aber halte ich die Erscheinungen an den Gefässen für sehr beachtenswerth.

Bekanntlich bestehen die Augen-Gliome aus sehr hinfälligen Zellsträngen, in deren Mitte jedesmal ein Gefäss verläuft, und die einerseits in den Glaskörper, andererseits in die alten, bereits nekrotischen und nekrobiotischen Tumormassen hineinwachsen. Wie der Fall J. S. zeigt, kommt ein ähnlicher Bauplan auch bei Gehirn-Gliomen vor. Bemerkenswerth ist ferner die ausgesprochene Neigung zur hyalinen Umwandlung und Verkalkung, welche die Gefässwände besitzen, die sich in diesem Maasse wohl nur bei den Gliomen des Central-Nervensystems wiederfindet und vielleicht in dem Zusammentreffen von Neuroglia und mesodermalem Bindegewebe ihre Begründung findet.

Für geradezu massgebend aber möchte ich es halten, dass man auch an den Retina-Gliomen, zwar niemals besonders ausgesprochen, aber doch unverkennbar, bisweilen das Auftreten einer rudimentären Strahlenkrone um die Gefässe beobachten kann, und gleich wichtig scheinen mir die von Wintersteiner beschriebenen, centralcanal-artigen Bildungen. Nur Abkömmlinge der Neuroglia dürften diese Formen erzeugen können.

Von verschiedenen Autoren wird behauptet, dass auch die Ganglienzellen sich durch Wucherung an der Bildung der Gliome betheiligen. Richtig ist, dass sich, bei Anwendung geeigneter Methoden, nervöse Elemente häufig selbst im Centrum des Tumors nachweisen lassen, so dass man ihnen eine ganz erstaunliche Widerstandskraft zuschreiben muss. Für durchaus unerwiesen dagegen muss ich es erachten, wenn Klebs behauptet, dass die Gliombildung mit Wucherung aller Gewebscomponenten, also auch der Ganglienzellen, beginne. In den von mir beschriebenen Gliomen ist wenigstens nie von einer Vermehrung der Ganglienzellen oder Nervenfasern die Rede; im Gegentheil, ich vermochte an ihnen nur degenerative Processe wahrzunehmen. Es ist ja aber auch leicht verständlich, was zu dieser Auffassung geführt hat; denn die Monster-Gliazellen nähern sich in ihrer Form den Ganglienzellen häufig in dem Grade, dass eine Unterscheidung nur durch Anwendung der besten Methoden, vor allem der Gliafärbung gelingt. Selbst Axencylinder-Fortsätze sind an diesen vermeintlichen Nervenzellen von Renant¹⁾ beschrieben worden und gerade dieser Umstand bestärkt mich in der Anschauung, dass eine falsche Deutung dieser Gebilde häufig vorgekommen ist. Die Monsterzellen, welche ich bei dem Rückenmark-Gliom beschrieben habe, ähneln oft täuschend den grossen Pyramidenzellen der Grosshirnrinde: von ihrem basalen Ende entspringt mit kleinem Ansatzkegel ein meist ungetheilter starker Fortsatz, während von den 3 Ecken innere, sich theilende Ausläufer abgehen. Da nun die früher üblichen Methoden die Fortsätze nur in der Nähe des Zell-Leibes deutlich zur Anschauung brachten, so muss zugegeben werden, dass eine Unterscheidung durch optische Hilfsmittel unmöglich war. Ich wiederhole, dass die Weigert'sche Glia-Reaction, die pinselförmige Aufreiserung der Fortsätze, ihr Ausstrahlen in die Adventitia der Gefässe die gliöse Natur dieser Gebilde absolut sicher stellt. Auch das Auftreten eines Haupt-Fortsatzes ist kein Widerspruch hiergegen; beschreibt doch Lenhossek einen solchen bei allen normalen Gliazellen des Rückenmarkes.

Aber ganz abgesehen von dieser auf Beobachtungen be-

¹⁾ Note sur le Gliome névroformatif et l'équivalence nerveuse de la névroglie.

ruhenden Unterlage halte ich aus schwerwiegenden theoretischen Gründen eine tumorartige Vermehrung, ja eine Zelltheilung der Ganglienzellen überhaupt für so unwahrscheinlich, dass die hierfür vorliegenden Beobachtungen, einschliesslich der ganz neuesten von Tedeschi veröffentlichten Arbeit, als absolut unzureichend gelten müssen.

Man bedenke nur, dass eine Ganglienzelle gar nicht ein Gebilde ist, das man mit anderen Körperzellen, wie man das früher annahm, morphologisch vergleichen dürfte. Eine Spinalganglienzelle sendet den einen Ast ihres sich T-förmig theilenden Fortsatzes bis zu den Kernen des Goll'schen Stranges, während der andere vielleicht in der kleinen Zehe sein Ende findet. Jeder dieser Theiläste endet mit einer reichen, baumartigen Verzweigung, während der intraspinale Antheil überdies noch eine Reihe ebenso endigender Collateralen abgiebt. Wie soll man sich nun die Zelltheilung vorstellen? Theilt sich der Zell-Leib nebst Fortsätzen in der ganzen Ausdehnung und ist die entstehende Tochterzelle der Mutter in allen Stücken gleich? oder spaltet sich nur der Kern und beansprucht er für sich ein sich losschnürendes Stück vom Protoplasma der Mutterzelle? Ist aber Letzteres der Fall, so ist der Abkömmling, da ihm Dendrit und Neurit fehlen, noch keine Nervenzelle; diese Fortsätze müssten also erst aus dem jungen Zell-Leibe hervorstossen.

Nun articuliren bekanntlich die Endorgane des Neuriten eines Neurons mit den Dendriten ganz bestimmter anderer Neurone, und es ist mehr als wahrscheinlich, dass dieses Verhältniss ein vollkommen gesetzliches ist, d. h. dass zu jeder Dendriten-Endigung ein ganz bestimmter Endast eines Neuriten gehört, und dass freie, nicht articulirende nervöse Endorgane, von den Stellen der Reizaufnahme und -Abgabe abgesehen, nicht existiren. Für die hervorsprossenden Dendriten und Neuriten der angenommenen, im Jugendzustande fortsatzlosen Tochterzelle eines Neurons ist also die Möglichkeit eines functionellen Anschlusses von vorn herein ausgeschlossen.

Durch die Versuche Gudden's, Monakow's, Forel's und Anderer ist es aber sicher gestellt, dass ein Neuron, dessen Articulationen durch Schädigung, sei es der eigenen Endorgane, sei es der der functionell benachbarten Neurone, aufgehoben sind, der

Atrophie und dem schliesslichen Untergange verfallen ist. Wie kann man also unter Umständen, die schon das Fortbestehen neugebildeter Ganglienzellen unmöglich erscheinen lassen, eine Neubildung derselben annehmen?

Eine nicht functionirende Nervenzelle ist eben ein Unding, etwa ebenso wie ein nicht leuchtendes Licht, und der Grund, warum sich aus den Epithelien des Neuralrohres beim Fötus theils Ganglien-, theils Neuroglia-Zellen bilden, dürfte möglicherweise darin zu suchen sein, dass die letzteren einen functionellen Anschluss nicht erreichen.

Wir definiren also die Gliome des Central-Nervensystems, Opticus und Retina mit inbegriffen, als wahre Neubildungen, die durch primäre Wucherung der Gliazellen entstehen. An der Geschwulstbildung theilnehmen sich die den Tumor versorgenden Gefässe, nicht aber die nervösen Elemente, welche lediglich eine passive Rolle spielen und von den wuchernden Geschwulstzellen erdrückt werden. Die Vermehrung der Tumorzellen geschieht lediglich auf dem Wege der Kerntheilung und erstreckt sich allmählich auf immer neue, dem Tumor benachbarte Randzonen, so dass der Uebergang von der Geschwulst zum normalen Gewebe in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ein unmerkbarer zu sein pflegt.

Ueber die Aetiologie dieser Tumoren sind wir nicht besser unterrichtet, als bei anderen Geschwülsten auch. Vieles scheint dafür zu sprechen, dass gerade hier die Cohnheim'sche Theorie von der Genese der Neubildungen eine Rolle spielt, doch sind wirklich beweisende Thatsachen hierfür von den Autoren bisher nicht beigebracht worden. Nicht unerwähnt möchte ich lassen, dass alle vier Fälle von Gehirn-Gliomen, die ich untersuchte, Israeliten betrafen. Ob das Zufall ist, ob eine besondere Disposition bestimmter Menschenrassen besteht, sei dahin gestellt. Die Literatur ist wenig geeignet, in dieser Hinsicht weitere Schlüsse zu ermöglichen, denn Nationalität und Confession sind selten angegeben.

Von jeher hat man empfunden, dass man die Glia-Wucherungen des Central-Nervensystems durchaus nicht als pathologisch-anatomisch gleichwerthige Erscheinungen auffassen darf, und hat mit vollem Rechte die Sklerosen einerseits von den Geschwulst-

bildungen, andererseits von den Gliomen unterschieden. Die Schwierigkeiten aber, welche sich der Veranschaulichung dieser Prozesse bisher entgegenstellten, haben besonders auf dem Gebiete der Sklerosen eine gewisse Verwaschenheit der Begriffe zur Folge gehabt, indem man den Kernpunkt der Unterscheidung in dem Verhältnisse zwischen Faser- und Kernreichthum der erkrankten Gebiete gefunden zu haben glaubte.

Ich bin, wie Ströbe, der Ansicht, dass es einerseits recht kernarme Gliome giebt, und habe gezeigt, dass andererseits in jungen Stadien der sog. reparatorischen Sklerosen, z. B. an den Plaques jaunes, eine sehr beträchtliche Kernwucherung stattfinden kann.

Die Geschwulstbildungen aber sind, wie überall, so auch hier, dadurch gekennzeichnet, dass eine wirklich primäre Zell-Proliferation stattfindet, und dies findet seinen anatomischen Ausdruck darin, dass entweder die wachsende Geschwulst mit einer sichtlichen Volumens-Zunahme verbunden ist und die normalen Elemente bei Seite drängt, oder dass ohne bemerkenswerthe Form-Veränderung die Tumorzellen sich massenhaft zwischen die normalen Gewebe einlagern und diese durch Druck zum Schwunde bringen.

Den ersten Wachsthum-Modus haben wir bei dem Rückenmarks-Gliom gesehen, und ich betone hauptsächlich, dass auch der Glia-Stift im unteren Halsmark die hierfür charakteristischen Merkmale trug. Er drängte unter Volumens-Zunahme des einen Hinterstranges den Sulcus posterior nach der anderen Seite hinüber und besass einen Mantel aus concentrischen Gliafasern, wie ein solcher sich um jede langsam wachsende Geschwulst, z. B. auch um Cysticerken bildet. Nach aussen von dieser Zone, als Ausdruck von Compressions-Erscheinungen, fand sich eine isomorphe Sklerose.

Die zweite Art des Wachsthums ist für die Gliome offenbar die häufigere. Aber diese Art, sich auszubreiten, ist hier doch noch eine andere, als z. B. bei einem diffus infiltrirenden Lebercarcinom. Während bei letzterem die neu entstandenen Tumorzellen in alle nur denkbaren Gewebsspalten vordringen, während die Bestandtheile des Lebergewebes an der Bildung von Krebszellen unbetheiligt sind, ergreift bei den Gehirngliomen der

Wucherungs-Reiz immer neue Gliazellen in der gesunden nächsten Nachbarschaft. Schon Ströbe hat in seinem Falle V, einem Glioma pontis, diesen Eindruck gewonnen, ihn aber nicht zu erweisen vermocht.

Ich glaube in dem Falle M. Ch. den Beweis hierfür geliefert zu haben. Das Verhalten der kleinen Gliazellen in der Umgebung der grossen Pyramidenzellen spricht eine unzweideutige Sprache. Diese Gliazellen wuchern tumorartig und erdrücken dabei die von ihnen umschlossenen Ganglienzellen.

Im Gegensatze zu dem sogenannten infiltrativen Wachstume habe ich daher hier ein inficirendes Wachsthum angenommen.

Kann man also bei einer Glia-Wucherung eines dieser Merkmale des primären Wachsthumes nachweisen, so wird man dieselbe meiner Ansicht nach, unbekümmert um die Ausbildung der Zwischensubstanz, zu den Geschwülsten zählen müssen.

Fehlen diese Merkmale, so handelt es sich um eine Sklerose.

Für die sklerotische Glia-Vermehrung ist es charakteristisch, dass sie immer als Raumfüllung an Stelle untergegangener, primär aus irgend einem Grunde geschädigter Nerven-Elemente tritt.

Ihre einfachste und anatomisch am besten charakterisirte Form haben wir als isomorphe Sklerose am eingehendsten bei der Tabes dorsalis kennen gelernt. Die Bedingung für ihr Zustandekommen ist ein ganz allmählicher Untergang nervöser Elemente. Wir haben gesehen, dass sie sich auch bei anderen Affectionen im Anschlusse an Hirnblutungen im Bereiche der degenerirenden Neurone entwickelt, und sahen sie aus unbekannten Ursachen auch im Kleinhirn in unverkennbarer Deutlichkeit. Auch die Rückenmarks-Heerde der multiplen Heerdsklerose, die ich beschrieben habe, gehörten hierher und erlaubten den Schluss, dass die hier bestehende Glia-Wucherung sicher nicht primär ist.

Dann habe ich eine Reihe von Glia-Wucherungen beschrieben, wie sie in der Wand von hämorrhagischen und von Erweichungs-Cysten vorkommen. Wir sahen, dass hier eine beträchtliche Vermehrung der Gliazellen stattfindet und schliesslich eine der normalen Oberflächen-Glia recht ähnliche Glia-Faserschicht in der

Wand des Defectes entsteht. Diese Glia-Schicht ist von verschiedener Mächtigkeit, und dürfte in Abscesswänden, in Folge des lange anhaltenden Reizes, noch bedeutend stärker erscheinen, als in unseren Fällen. Dass Lymphstauung auf die Ausbildung dieser Sklerosen in eigenartiger Weise einzuwirken vermag, hat der Fall Th. Skr. gezeigt. Da in der Entwicklung dieser Glia-Wucherungen das Bestreben, möglichst normale Verhältnisse zu schaffen, unverkennbar ist, so habe ich diese Vorgänge mit dem Namen der reparatorischen Sklerosen bezeichnet.

Ein secundärer Zerfall einmal gebildeten Gliagewebes, wie er bei den Gliomen zur Beobachtung kommt, findet hierbei nicht statt. —

Ich wollte hiermit nur den Gesichtspunkt angeben, unter welchem pathologische Glia-Wucherungen zu betrachten sind und, ich glaube, einiges Material für die Beurtheilung primärer und secundärer Processe geliefert zu haben. Es sei mir gestattet, zum Schluss an der Hand der vorstehenden Beobachtungen noch einige normal-anatomische Fragen zu streifen. Werfen doch so oft die übertriebenen Vorgänge abweichenden Geschehens ein Licht auf die normale Anatomie.

Sowohl bei den Gliomen, wie bei der beschriebenen traumatischen Myelitis haben wir in der Adventitia der Arterien und Venen die sogenannten adventitiellen Lymphräume in riesigen Dimensionen vorgefunden. Nur an den Capillaren, die eine Adventitia nicht besitzen, fehlt dieser Lymphraum. Ferner sahen wir, am schönsten ausgeprägt in einigen Gliomen, meist an Gefässen, deren adventitieller Lymphraum verödet war, oder auch an solchen von capillarem Typus die Gliafasern um das Gefäss herum in eigenartiger radiärer Weise angeordnet. Gliakerne fehlten in diesem Raume, der allmählich in das umgebende Tumorgewebe übergeht. Auch im normalen Central-Nervensystem kann man diese Anordnung der Gliafasern besonders an Capillaren beobachten. Sie bilden hier zwar keine Strahlenkrone, denn die meisten, oft von weit her kommenden Gliafasern nehmen einen der Capillare parallelen oder spiralig um sie gewundenen Verlauf, einige wenige sieht man aber immer senkrecht an die Capillarwand herantreten. Besonders deutlich wird diese Beziehung der Glia zur Gefässwand, wenn Monsterzellen vorhanden

sind. Hier sieht man, wie die sehr starken Zellfortsätze mit konischer Verbreiterung, unter pinselartiger Aufreiserung in die Gefässwand, auf welche sie meist in senkrechter Richtung zustreben, ausstrahlen.

Ueber die Bedeutung dieser Einrichtung kann ein Zweifel wohl nicht bestehen. Die Lymphe tritt durch die Capillariwand hindurch und wird nach den Gesetzen der Capillarität längs der Gliafasern durch das ganze Central-Nervensystem verbreitet; die Anhäufung von Gliafasern sowohl an der freien Oberfläche, wie unter dem Ependym, bedingt, da hier die Capillarität besonders gross ist, ein Abströmen nach dem Centralcanal und den Ventrikeln einerseits, nach den subarachnoidealen, Lymphräumen andererseits. Der Reichthum an Gliafasern, welcher die graue Substanz des Rückenmarkes im Allgemeinen einige Kerne, wie die Oliven der Medulla im Besonderen auszeichnet, spricht jedenfalls für eine ausgiebigere Lymphströmung nach diesen Gegenden. Die adventitiellen Lymphscheiden sind nichts Anderes, als Fortsetzungen der Pia in das Central-Nervensystem, und dem entsprechend zeigt die Glia um sie herum den Bau der Oberflächen-Glia. Veröden, wie es bei Erkrankungen des Central-Nervensystems so häufig vorkommt, die adventitiellen Lymphräume, so kommt es zur Hypertrophie des perivascularären Glia-Gerüsts in Gestalt der beschriebenen Strahlenzonen. In deren Maschen bewegt sich die Lymphe, vielleicht unter dem Einfluss der Pulsation, nach der freien Oberfläche und dem Ependym zu, und wird an ersterer längs der beschriebenen, in die Pia ausstrahlenden Faserbüschel den subarachnoidealen Lymphräumen zu- oder andererseits in die Ventrikel übergeführt, um in schärfer begrenzten, wohl ausgebildeten Lymphgefässen, in Begleitung der Venen, die Schädelhöhle zu verlassen.

Noch eine andere Frage möchte ich erörtern: wie man sich nemlich die Vermehrung des Neuroglia-Gewebes, die ja auch unter normalen Verhältnissen, wenigstens was die Zwischensubstanz anlangt, vom Kindes- bis zum Greisenalter fort dauert, eigentlich zu denken hat.

Auch dafür glaube ich, bietet die vorliegende Untersuchung einige Unterlagen. Wird durch Abnahme der LebensEnergie innerhalb der nervösen Bestandtheile das Hemmniss, welches

die Glia an der Vermehrung normaler Weise hindert, beseitigt, so vermehrt sich der spärliche Antheil von Protoplasma, der an den Gliakernen haftet. Schwimmbhautartig dehnt er sich zwischen den Fasern aus und überzieht sie, als feinstes Häutchen, vielleicht bis zu ihren Endigungen. Hiermit verbunden ist eine Aenderung in der chemischen Constitution der Gliafasern. Sie nehmen, nach Weigert behandelt, kaum mehr eine Blaufärbung an, und zwar um so weniger, je mehr man sich dem Kerne nähert. Diesem Stadium entsprechend findet man Zellen mit deutlichem Protoplasma-Leib und Ausläufern, die erst in einer gewissen Entfernung vom Kern blau erscheinen.

Zu gleicher Zeit wird die Gliafaser dicker, und erlangt nach und nach ihre Färbbarkeit wieder, selbst in nächster Nähe des Zell-Leibes. So sieht man unter den Monstrezellen nicht selten Exemplare, an deren Protoplasma-Leibe leistenartig die dicken, blauen Gliafasern vorüberziehen.

Endlich differenziren sich aus diesen Gliabalken — so möchte man sie nennen — eine grosse Zahl zu einem Bündel vereinigter Fasern von annähernd normaler Stärke. Auch dieser Process schreitet vom Faser-Ende allmählich nach dem Kerne fort.

Während dieser Vorgänge verkleinert sich der Protoplasma-Leib und rückt auf eine Seite der Fasermasse, während der Kern zugleich eine mehr und mehr excentrische Lage annimmt und schliesslich ganz ausserhalb des Zell-Leibes gelegen erscheint. Nicht selten finden hierbei Kerntheilungen statt, denn Monstrezellen mit mehreren Kernen sind keine Seltenheiten. In diesem Stadium bestehen die Zellen häufig aus 2 deutlich geschiedenen Theilen: einer blauen Platte, in welcher die Gliafasern dicht gedrängt liegen, und dem ganz an einer Seite derselben gelegenen Zell-Leibe mit dem excentrischen Kerne. Sie gleichen dann genau den Bildern, die Kölliker als normale Gliazellen beschreibt.

Wo immer Zellen von dem eben beschriebenen Typus vorkommen, sind sie ein Zeichen, dass eine Neubildung von Gliafasern stattfindet. Die kleinsten Exemplare habe ich im Anfangsstadium isomorpher Sklerosen aufgefunden, etwas grössere in der Umgebung von Zertrümmerungs-Heerden, noch bedeutender

bei multipler Sklerose und Lymphstauung im Rückenmark, geradezu monströse in den Gliomen und ihrer Randzone.

Ist, wie das in rasch wachsenden Gliomen der Fall ist, die Zelltheilung eine rapide, so ist es verständlich, dass zur Ausbildung einer chemisch differenten Zwischensubstanz die Zeit fehlen kann. —

Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geh. Rath Prof. Dr. Ponfick für die vielseitige, liebenswürdige Anregung und Unterstützung, die er mir bei dieser Arbeit zu Theil werden liess, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Querschnitt aus dem Halsmark bei Tabes dorsalis. Den Degenerations-Feldern entsprechende Glia-Wucherung. Die Collateralen der Hinterstränge durch Gliabalken markirt. Weigert's Molecular-Färbung.
- Fig. 2. Kleinhirn-Sklerose. Parallelstreifige Glia-Wucherung in der Körnerschicht. Schwund der Flaschenzellen. Weigert's Neuroglia-Färbung.
- Fig. 3. Aus der weissen Commissur des Halsrückenmarks. Syringomyelie W. R. Monster-Gliazelle in ihren Beziehungen zu einem Gefäss. Weigert's Neuroglia-Färbung.
- Fig. 4. Aus dem Gehirngliom J. S. Gefäss mit Glia-Strahlung (Kupfer-Hämatoxylin).