

V.

Studien über die Encephalitis und Myelitis des ersten Kindesalters.

Von

Dr. **M. Jastrowitz**
in Berlin.

Hierzu Taf. III. und IV. Fig. 1—7.

(Schluss).

~~~~~

Die Untersuchung der feineren anatomischen Details in den Hirnen so junger Kinder hat vor derjenigen ausgebildeter Individuen gewisser Eigenthümlichkeiten wegen noch besondere Schwierigkeiten voraus. Wegen der grösseren Weichheit und Porosität der Masse ist sie Veränderungen, namentlich Quellungen durch schwache, und Gerinnungen und Schrumpfungen, durch concentrirtere Präparationsflüssigkeiten in stärkerem Grade ausgesetzt. Sie ist ferner feiner und leichter, so dass in dasselbe Volum Substanz oft viel mehr ebenso grosse zellige Elemente eingehen und es sind diese Elemente von überaus zarter, gebrechlicher Natur. Theils deshalb, theils weil die Zwischensubstanz, in welcher sie eingebettet sind, ihnen meist fest anhaftet und sie bedeckt, sind sie durch die bisher geübten Isolationsmethoden nicht in ihrer Totalität zu erlangen und in ihrer wahren Beschaffenheit auch auf Schnitten nicht genau zu erkennen. Dazu kommt ein ungewöhnlicher Formenreichtum sowohl der nervösen als der bindegewebigen Substanz, der durch den Umstand gegeben wird, dass neben embryonalen Bildungen schon vollendete und mannigfache Uebergangsstufen zwischen beiden an einem und demselben und an verschiedenen Orten sich vorfinden. Schwierig ist es daher hier recht zu sehen und zu deuten, schwierig das Gesehene in Worte zu fassen und alle die feinen Nüancen selbst in der getreuesten Abbildung wieder zu geben. Mit

Ausdrücken wie Fasern, Reiser, Körner, Netze u. dgl. muss man rechnen; doch sind die Fasern, die Körner und Netze variabel an Grösse, Dicke, Weite und kommen in ihrer Mannigfaltigkeit und theilweise unmessbaren Dimension oft neben einander vor, während immer nur dieselben Bezeichnungen zu Gebote stehen. Handelt es sich aber erst um das wirkliche Aussehen und vollends um die Bedeutung dieser Theile, nicht sowohl bei Neugeborenen, — denn hier haben die Arbeiten kaum begonnen — sondern auch in den Hirnen Erwachsener, trotzdem deren Verhältnisse, insofern sie bleibend festgestellt sind, relativ einfacher liegen, so gehen die Ansichten der Forscher weit auseinander und kaum über einen Punkt ist Einigung erzielt. Vornehmlich ist die Neuroglia, welche bei der Bearbeitung der Encephalitis am meisten Interesse beansprucht, von jeher Gegenstand heftiger Controverse gewesen. Daraus erwächst für den, welcher im Hirn etwas Pathologisches demonstrieren will, die Nothwendigkeit, zuvor eingehend darzulegen, was er an den nämlichen Stellen als normal überhaupt sieht, und wie er es auffasst. Diesem Erforderniss will ich nachzukommen suchen, indem ich, auf Untersuchungen gestützt, die ich noch vor Inangriffnahme dieser Arbeit betrieb, zunächst die Verhältnisse im Hirnmarke, und, soweit es bin eingehört, in den grauen Massen bei Erwachsenen bespreche, daran die Beschreibung der Umwandlungen knüpfend, die das foetale Hirn erfährt, während Körnchenzellen in ihm auftreten, bis es jene für das Leben dauernde Gestaltung erlangt hat und die Körnchenzellen geschwunden sind.

Ein der Marksubstanz eines erwachsenen Menschen frisch entnommenes Stückchen lässt bekanntlich unter dem Mikroskop kaum etwas mehr als Blutgefäße und Nervenfasern erkennen, da das aufquellende Mark der letzteren alles Andere überdeckt und jede weitere Einsicht verhindert. Aus dem gleichen Grunde bieten auch verdünnte Chromsäure-Lösungen, wie sie sonst zur Maceration geschickt sind, hier keine besonderen Vortheile. Erst wenn man das Gewebe, am besten in  $KOCrO_5$ -Lösungen, deren Prozentgehalt allmählig unter häufiger mikroskopischer Controle des Präparates gesteigert worden, bis auf einen gewissen Grad der Härtung gebracht hat und theils in Karmin tingirte, feine Schnitte desselben, theils dickere und zerzupfte einer Untersuchung unterwirft, gelangt man dadurch, dass das Mark geschrumpft und vielfach abgeblättert ist und gewisse, bisher wenig oder gar nicht sichtbare Elemente nach der Färbung deutlich hervortreten, zur Kenntniss der einzelnen Theile und zu einem Ueberblick über deren ge-

sammte Anordnung. Man gewahrt alsdann auf einem Längsschnitte ausser den meist parallel neben einander verlaufenden Nerven, die nach Verlust ihrer Markscheiden zum Theil aus blossen, feinen Axencylindern bestehen, eine grosse Anzahl kurzer, straffer, dünnerer bis zur feinsten Fibrille, aber auch dickerer Fasern, von bleicherem, glashellem Ansehen, die häufig geschwungen, zuweilen unter sprungfederartig steifen Biegungen quer und schräg über jene hinwegsetzen. Wo sie an den Rändern des Präparates einigermassen isolirt verlaufen, lassen sie hier und da deutlich Theilungen und Anschwellungen sehen, letzteres, indem sie für längere Strecken ganz regellos das Doppelte ihrer bisherigen Breite und darüber annehmen, und zu förmlichen Balken werden. Wiewohl nun diese Anschwellungen mit den wohlbekannten rosenkranzähnlichen der Axencylinder schon ihres mehr organisirten Aussehens halber nicht wohl verwechselt werden können, und die Fasern ihrem ganzen Habitus nach an solche des netzförmigen Bindegewebes, wie es etwa in dem Reticulum einer Lymphdrüse vorkommt, erinnern, so ist doch eine Unterscheidung zwischen ihnen und den Axencylindern häufig nicht möglich. Denn, wenn Theilungen der Nerven inmitten des Markes bisher nicht beobachtet wurden, so sind sie keineswegs ausgeschlossen und es leuchtet ein, wie eine solche Theilungsstelle ausserdem eine Anschwellung vortäuschen kann; andererseits bilden auch die Nerven leicht gewellte und geschwungene Linien, was wohl theils auf Rechnung der Präparation zu setzen ist, theils daher röhrt, dass sie bei der Kreuzung unter einander oder mit Bindegewebe eingedrückt werden. Insbesondere auf schrägen, aber auch auf queren Schnitten, die in der terra incognita des Markes fast immer etwas schräg ausfallen, beobachtet man daher eine dichte Menge kurzer gekräuselter, locker neben und übereinander liegender Fasern, die keine weiteren tieferen Verschiedenheiten bieten und sich etwa wie ein lose gepackter Haufen kurz geschorenen Heues ausnehmen. Vor Allem ist es aber hier schwer auch die uns darunter am wahrscheinlichsten als bindegewig erscheinenden Elemente auf grössere Strecken zu verfolgen und aus ihrem Zusammenhange mit anderen Gebilden der nämlichen Gruppe ihre Natur zu erschliessen. Denn wenn jene Fasern auch gewöhnlich ihre Richtung auf gewisse Kerne hin nehmen, die man in grosser Zahl erblickt, so ist ihre Beziehung zu diesen auf Schnitten keineswegs klar zu legen. —

Die eben gedachten Kerne fallen ihrer intensiven Färbung, auch schon ihres eigenthümlichen matten Glanzes wegen, wenn eine Tinctio nicht vorgenommen wurde, am ehesten auf. Sie haben Aehnlichkeit

mit Embryonalzellen und mit den Kernen, welche, allerdings von mehr länglicher Gestalt, in gewissen Abständen auf den Capillaren sitzen. Von der Fläche gesehen erscheinen sie fast kreisrund, von der Kante linsenförmig, haben einen einfachen, scharfen, dunkeln Contour und ein helles und durchsichtiges, ein wenig gekörntes Protoplasma, in welchem gewöhnlich 1—2—3 ungleich grosse, gleichfalls helle und ebenso contourirte Körnchen, gleichsam Kernkörperchen sich befinden. Ihre Grösse wechselt bei den verschiedenen Altersstufen und nach den Fundorten von der eines rothen Blutkörperchens bis auf das Doppelte, im Durchschnitt ca. 0,006—7'', meist sind sie im Marke jedoch an derselben Stelle gleich gross und liegen auf Längsschnitten reihenweise zu 2—3—5 hintereinander, nicht selten auch in zwei Reihen zu je 2 oder 3. Ueber ihre Bedeutung hegte man abweichende Meinungen, denen zufolge sie bald für blosse Kerne, bald, da ihnen etwas Protoplasma angelagert sei, für Zellen erklärt wurden; oder man hielt auch dafür, dass sie theils Kerne, theils Zellen wären und es sollten die Kerne alsdann gänzlich, oder theilweise frei sein, oder insgesammt fix in einem Reticulum liegen. Letzterer Ansicht, die Kölliker am entschiedensten vertritt, glaube ich nach dem mich anschliessen zu müssen, was ich bei guten, allein entscheidenden Isolirungen gesehen. Zu solchen wählt man wenn sie auch schnell hergestellt werden sollen, am besten ein bis zu festweicher Consistenz gehärtetes Markstückchen, (eine übermässige, schnelle Härtung löst die Kerne aus und macht sie also künstlich frei) und entnimmt demselben einen Schnitt, den man mit Haematoxylin stärker färbt, in Alaunlösung beizt, entwässert, trocknet und in Carbolsäure zerzupft. Das Nervenmark verschwindet hierbei völlig, das sonst aber bei Haematoxylin-Anwendung in den Centralorganen störende Moment einer diffusen Färbung sämmtlicher Bestandtheile erweist sich ausnahmsweise günstig, da dadurch die bindegewebigen Fasern und Balken auch bei der herbeigeführten starken Klärung noch sichtbar bleiben.

Man erhält auf diese Weise Bilder, wie sie Fig. 1 auf Taf. III. ver gegenwärtigt. Inmitten bald kurz abgebrochener, bald längerer sich vielfach theilender Balken und Fasern, welche trotz ihrer Feinheit noch leicht geblaut sind, und auf ihrer Oberfläche zuweilen eine Art Strichelung mehr minder deutlich erkennen lassen, sitzen die tiefblauen, bei dieser Behandlung fast homogen erscheinenden Kerne, genau wie dies oben von ihrer Lage im Gewebe beschrieben worden, meist in Reihen. An solchen Orten, wo die Breite der Balken sehr beträchtlich werden kann, bemerkt man, dass dieselben aus einzelnen, häufig annähernd quadratischen oder rechteckigen Stücken zusammengesetzt sind, deren jedes

inmitten einen Kern trägt; nicht selten geschieht es, dass ein solcher Kern herausfällt und man erblickt eine vertieft Lücke, eine Art Höhlung (Fig. 1c+), in welcher ein stärkerer Niederschlag des Farbstoffes stattgefunden hat. Dass diese um die Kerne befindlichen Fragmente, in welche sie gleichsam eingedrückt sind, zu ihnen in näherer Beziehung stehen und als ihr Zellenprotoplasma anzusprechen seien, wird namentlich an mässig carminisirten und mit Glycerin (oder an schwach mit Haematoxylin nach obiger Anweisung) behandelten Präparaten klar, die, wenn sie gelingen, Bilder von grosser Schärfe und Deutlichkeit liefern. Es röhrt sich nämlich zuerst und stärker die um die Kerne gelegene Zone, während diese selber leicht rosig angehaucht oder noch fast weiss sind, und sie erscheinen daher von einem rothen Hofe oder Ringe ein haut relief eingefasst, von dessen Umfange als wirkliche Fortsätze sich die geschilderten feinen und dickeren Fäden, oft in grosser Länge und sich verästelnd abspinnen. (Fig. 1e). Wir haben also ein vollständiges Reticulum vor uns, das sich übrigens auf Querschnitten auch im Zusammenhange, nur undeutlicher, darstellen lässt. In den Knotenpunkten dieses Netzes liegen die zu Balken verschmolzenen Zellen mit den Kernen; die Zellfortsätze bilden ein Maschenwerk, das so weit sein kann, dass es ganzen Nervenbündeln und so eng, dass es nur einzelnen davon den Durchtritt erlaubt. Freie Kerne aber dieser Gattung scheinen im Hirnmark nicht vorzukommen. Gerade in guten Präparaten ist die Zahl der frei herumschwimmenden mit glattem Contour verschwindend klein, indem meist ein wenig Protoplasma an ihrer Peripherie ihren Ursprung andeutet, und selbst die völlige Glätte ihres Umfanges schliesst eine Losreissung und Auslösung bei ihnen nicht aus, weil sie häufig bloss einen ganz schmalen Saum von Zellsubstanz und allein an Stellen besitzen, womit sie den Fibrillen förmlich nur aufgekittet sind.\*)

Mit dieser Darstellung ist die Erscheinungsweise des Bindegewebes im Hirnmark keineswegs erschöpft. An gewissen Orten ist es zur Verschmelzung oder auch nur zur Aneinanderreihung der Zellenleiber gar nicht gekommen und es sitzen die Zellen einzeln in den

\*) Der Vollständigkeit halber sei hier noch einer andern Klasse kernähnlicher Gebilde gedacht, welche in der That als „freie Körner“ auch in der weissen Substanz, jedoch in viel geringerer Anzahl als in der grauen existiren. Es sind dies wirkliche lymphoide Zellen, wie sie in den Scheiden der Hirngefässen oft dicht gedrängt liegen, und dürfen sie mit den im bindegewebigen Netze befindlichen fixen Kernen nicht verwechselt werden, von denen sie übrigens ihr ganzes Aussehen unterscheidet.

Knotenpunkten und senden Fortsätze von immenser Feinheit nach allen Richtungen aus, die ganz ebenso zu einem engen Flechtwerke sich verbinden und durchkreuzen. Hier ist denn auch reichlich Gelegenheit geboten, die gliösen Elemente in ihrer wahren Beschaffenheit kennen zu lernen; es finden sich ihrer von jeder Grösse und Gestalt: ächte, sternförmigen Bindegewebskörperchen ähnliche und nur von entsprechender Kleinheit, namentlich in der Nähe der Gefässe; runde, spindelförmige mit 1—2 Nucleolis, so dass sie täuschend Muskelkernen gleichen, stäbchen- und lanzettförmige bis zu jenen Formen, wo der schmale, langgezogene und ein wenig gedrehte Zellenleib nur eine Verdickung der von der Spitze ausgehenden Fortsätze zu sein scheint, wie bei den Körperchen der Sehnen der Fall ist, und man Mühe hat etwas Genaueres an ihm zu erkennen. Oftmals gelangt das Netzwerk zu grosser Mächtigkeit dadurch, dass es gewissermassen selbstständig sich weiter entwickelt und die kleinen, rareficierten Zellen werden ganz von ihm in Schatten gestellt; eben so oft sind aber auch letztere in grossen Formen und gehäuft vorhanden, während die feinen Fäserchen, welche ihre Fortsätze darstellen in dem Gewirre der Nerven und anderer Elemente dem Blicke ganz entgehen oder bald entschwinden.

Als ein Terrain, auf welchem in kurzen Abständen das Geschilde und manches Andere zusammengedrängt sich vorfindet, kann ich den Trabs namhaft machen, auf dessen Structur ich daher, vorbehaltlich weiterer Mittheilungen, mit wenigen Worten eingehen will. Ein Frontalschnitt, den man in seinem vordersten Drittheil, dort wo er die Decke der Seitenventrikel bilden hilft, durch ihn legt, lässt grob vier Schichten erkennen: 1) Eine oberste, welche dicht unter der als lose schlotternder Sack aufliegenden Pia mater sich befindet, zeigt die Querschnitte longitudinal verlaufender Nerven, viele theils sternförmige der Pia theilweise anhaftende, theils rund und länglich gestaltete Zellen, gleichfalls mit Fortsätzen versehen und jene feine, molekuläre Substanz, welche in grosser Mächtigkeit in den grauen Massen des Centralnervensystems und auch in der Rindenschicht des Rückenmarks vorkommt. Mit letzterer seheint dies Stratum überhaupt Aehnlichkeit zu haben und vielleicht hat es auch die gleiche Bedeutung.

Es folgt alsdann als schmaler Saum, der nur in der Gegend der Raphe undeutlich wird und zuweilen wirklich unterbrochen ist, 2) die Ganglienschicht. Dieselbe enthält vorwiegend kleine, spindelförmige mit ihrer Längsachse meist von rechts nach links gestellte, und zu höchstens vier in der Breite neben einander liegende Ganglienkörper mit rundem grossem Kern (die Ganglien 0,012 — 0,015 lang, der

Kern allein bis 0,009) und ist bei Neugeborenen vollkommen ebenso deutlich ausgebildet als bei Erwachsenen, was überhaupt auch von den anderen Lagen des Balkens im Wesentlichen gilt.\*)

Den weitaus grössten Theil nehmen alsdann drittens, die transversal von einer Hemisphäre zur andern verlaufenden markhaltigen Nervenfasern ein, die man im Längschnitte vor sich hat. Zwischen ihnen findet man namentlich die länglichen, schmalen Zellformen der Bindegsubstanz, was insofern interessant ist, als eine gewisse Adaptirung derselben an den durch den gestreckten Nervenverlauf ihnen gewährten Raum dabei hervortritt.

In der vierten und letzten, den Ventrikelaum begrenzenden und mit dem Ependyma abschliessenden Schicht endlich sind unzweideutige, markhaltige Nervenfasern fast gar nicht, dagegen viele blasse Fäserchen sichtbar, durch welche sie eine Art fibrillären Charakters erhält, und es tritt, wie in der ersten, die molekuläre Substanz abermals auf. Am meisten wird der Blick jedoch durch eine grosse Zahl tief gefärbter und eigenthümlich gestalteter Zellen gefesselt, einer besonderen Varietät der Gliagebilde, die meines Wissens in ihrer Eigenart bisher nirgends ordentlich erwähnt und gehörig beschrieben worden ist. Wenn Virchow's von der Ependymschicht des vierten Ventrikels zunächst ausgesprochene Ansicht, dass in derselben die Neuroglia in ihrer Reinheit darin zu Tage trete\*\*) auch für diese Lage gilt, so wären dies also wahre Prototypen von Gliazellen.

\*) Zum Vergleiche setze ich Kölliker's Angaben über den Trabs (Handbuch der Gewebelehre. 1867. pag. 305) hierher, die die Summe dessen enthalten, was über dieses Gebilde bekannt ist: „Das Trabs enthält in den vorderen Theilen des Stammes über dem Septum pellucidum, dem Fornix und dem Streifenhügel mattgraue in weisse Substanz eingestreute Streifen, in denen das Mikroskop keine Zellen, sondern nur Kerne von 6, 7—9  $\mu$  mitten unter vielen Nervenröhren aufdeckt, wie sie auch in der übrigen weissen Substanz im bindegewebigen Reticulum nur minder zahlreich sich finden. Ausserdem sah Valentin (Nervenl. pag. 244) bisweilen an der Oberfläche des Balkens zwischen der Raphe und den Striae obiectae einen zarten grauen Anflug mit hellen Nervenzellen, der mit der Fasciola cinerea, die in die Fascia dentata des Pes hippocampi major sich fortsetzt, identisch zu sein scheint; sonst ist der Balken rein markig mit gleichlaufenden Fasern von ganz demselben Ansehen und Durchmesser wie die der Markmasse der Hemisphären.“ — Ob der zarte, graue Anflug Valentin's die Ganglienschicht meint, muss dahingestellt bleiben, es scheint darum nicht wahrscheinlich, weil dieselbe constant und eben nicht oberflächlich angetroffen wird.

\*\*) S. Cellularpathologie pag. 256 ff., insbesondere auch die Fig. 101 und des Vergleiches wegen 102, ferner um des Folgenden willen Kölliker l. c.

Fig. 2 giebt von ihnen ein Bild. Sie übertreffen diejenigen aus der dritten Schicht im allgemeinen an Volum nicht unbeträchtlich, namentlich in Bezug auf den Breitendurchmesser und zeigen unter einander an Gestalt und Grösse sich verschieden. Die meisten sind spindelförmig, aber auch rundliche und eckige sowie cylindrische Formen werden angetroffen; häufig sind sie an einem Ende stark verschmälert und können an diesem, manchmal an beiden Enden ganz zugespitzt sein. Ihre Länge beträgt gewöhnlich das Doppelte und selbst Dreifache ihrer Breite, für die kleinen darunter 0,007—0,01 : 0,004—5, für die grossen 0,012—0,017 : 0,005—7 im Durchschnitt. Das Protoplasma ist etwas mehr granulirt und weniger durchsichtig, der meist sehr grosse ovale mit mehreren grösseren granulis als Nucleoli versehene Kern liegt häufig an einem Ende der Zelle, färbt sich besonders intensiv und lässt daher den überdies sich leicht ablösenden Leib derselben im Gewebe leicht übersehen. Eine ungemeine Menge zarter, heller Ausläufer zieht von ihnen weithin nach allen Richtungen aus, oftmals quer über einander fort und verliert sich schliesslich in der molekulären Masse, deren Partikel bei Isolationen ihnen gewöhnlich anhaften. Trotz der weiten Strecken, die sie zurücklegen, sind Theilungen nur ausnahmsweise zu sehen, oftmals aber Knickungen und Einbiegungen. Sie sind es vornehmlich, welche dem ganzen Gebilde ein sehr charakteristisches Ansehen verleihen, das etwa dem einer kleinen Spinne gleicht. Um die Aehnlichkeit noch zu steigern, schnürt bei manchen Exemplaren der Leib, dicht hinter dem breitern, endständigen Kern sich plötzlich etwas ein und täuscht so die Gliederstücke jenes Thieres vor, dessen Füsse die Ausläufer darstellen. Je weiter gegen die Ventrikelhöhle, desto gehäuft werden diese Zellen angetroffen, sie folgen dichtgedrängt auf einander, indem die Fortsätze meist rückwärts und seitlich ausweichen und schliesslich setzen sie, eins bei eins an einander liegend, das Ependym-Epithel zusammen. Hierbei erleiden sie nur insofern eine Modification, als am freien Ende die Fortsätze wegfallen und durch einen doppelt contourirten, oft ziemlich breiten, hellen und meist ungefärbten Saum ersetzt werden. Die spärlichen seitlichen und die hinteren in der Rich-

---

pag. 310 und über den Bau des Centralkanals ibid. pag. 271, sowie Henle und Merkel's Arbeit: „Ueber die sog. Bindesubstanz in den Centralorganen des Nervensystems“ in der Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. XXXIV. pag. 64.

tung gegen die dritte Schicht ziehenden Ausläufer sind namentlich sehr zart und brechen leicht ab, von den letzteren zeichnet sich jedoch einer durch seine Stärke aus und an ihm, dem oft einzig erhaltenen hängt die kelchähnliche (cylindrische) Ependymzelle wie an einem Stiele. Zuweilen lässt sich alsdann beobachten, dass er kurz vor seinem Eintritte ein wenig anschwillt und mit seinem Inhalte in die Zellsubstanz continuirlich übergeht. Verbindungen zwischen ihm und den Fortsätzen anderer Zellen sind schwer zur Ansicht zu bringen, obwohl, wie ich mich mehrmals überzeugte, sicher vorhanden.

Wir sehen demnach hier bis in alle Einzelheiten die Identität der Gliazellen mit dem sog. Epithel des Ventrikels, dessen gleichfalls bindegewebige Natur somit zweifellos erscheint. Es wird daher mit vollem Recht als Epithelium spurium s. Endothel bezeichnet.

Die molekuläre Masse ist zu wiederholten Malen erwähnt worden und sie muss nunmehr gleichfalls in den Kreis unserer Betrachtung gezogen werden, sowohl deshalb, weil sie bei den Umwandlungsprozessen des foetalen Hirnes eine grosse Rolle spielt, als auch weil sie zur Bindesubstanz von vielen und hervorragenden Autoren gerechnet wird. Schon die vielen Bezeichnungen, deren sie — nicht zum Vortheil des Verständnisses — im Laufe der Zeit theilhaftig geworden ist, deuten auf die Schwierigkeiten hin, die es hat, einfach auch nur zu sagen, wie sie für das Auge sich darstelle. Molekular, körnig oder granulirt, feingranulirt, feinkörnig, punktförmig, amorph oder formlos, gelatinös oder gallertartig, schwammig (Spongiosa), netzförmig, körnig-faserig sind die Epitheta, welche ihr beigelegt wurden und man hat sie bald für nervös, bald für bindegewebig erklärt. Diejenigen, welche für ihre nervöse Natur eintraten, an ihrer Spitze früher Henle, haben sie meist auch molekular, granulirt oder gelatinös gesehen und nur Arndt\*) beschreibt sie als körnig-faserig, das soll heissen als „lichte Kreise, von einem zarten matten Hof umgeben und gewöhnlich durch feine Fäden unter einander, aber auch nicht selten ohne solche durch Verklebung der Höfe verbunden,“ und nimmt doch Stephany's Idee auf (der sie eigentlich für ein anderes Fasernetz aussprach), dass die molekuläre Masse ein terminales Fasernetz sei, aus dem die Primitivfibrillen der Nerven und Ganglienkörper entsprängen, welche nach Max Schultze dieselben zusammensetzen und passiren. Hierbei verwirret er zwar die Fäserchen für seine Theorie, nicht aber die Körn-

\*) Max Schulze's Archiv. Bd. V. pag. 321.

chen. — Diejenigen, welche sie als bindegewebig auffassen, halten sie meist wie Max Schultze und Kölliker für netzförmig, aber auch solche Autoren, denen sie, wenigstens in frischem Zustande, oder an bestimmten, besonderen Stellen körnig erscheint, haben sich wie Virchow vor Allen für ihren bindegewebigen Charakter ausgesprochen,\*) indem sie an die Beschaffenheit gewisser Grundsubstanzen, z. B. des hyalinen Knorpels und des Schleimgewebes erinnern.

Soweit ich durch fortgesetzte Untersuchung an auf verschiedene Weise behandelten, namentlich auch an gefrorenen Objecten und bei einer Vergrösserung von 900—1100 mich habe belehren können, muss ich sie für feinkörnig oder molekulär halten. Je reiner man sie vor sich hat, um so deutlicher erkennt man eine Menge kleiner, punktförmiger Theilchen, die nach einer Richtung ein wenig verlängert, so mit, wenn bei so minimaler Grösse diese Bezeichnung überhaupt noch statthaft ist, als längliche oder ovale Plättchen sich darstellen, welche, insbesondere bei abgedämpftem Lichte matt asbestartig glänzen. Sie sind ganz regellos mit einander verklebt und ich vermochte ein eigentliches Netz nicht herauszuerkennen. Gewöhnlich aber hängen sie sich an allerlei äusserst zarte, faserige Elemente, welche in der That die engsten Netze bilden. Diese Fäserchen gehören dann nicht der molekulären Masse an, zu der man sie fälschlicher Weise zählte und müssen von ihr ausgeschieden werden, weil sie vielmehr die letzten Endigungen nervöser oder bindegewebiger Gebilde sind. Es ist begreiflich, dass man Täuschungen gerade bei einem dünnen Schnitte der die Fäserchen, wenn er sie nicht gerade längs trifft, stark verkürzt, eher unterliegt als bei einem dickeren, wo der längere Verlauf der Faser sie als solche auch erkennen lässt; kann doch auch umgekehrt ein gelungener Querschnitt eines parallelen Zuges dicht neben einander liegender Fibrillen das Bild der molekulären Masse annähernd hervorrufen.

Niemand hat aber bisher wirklich bewiesen, dass im Hirne nervöse oder bindegewebige Theile in dieselbe übergehen, und mit ihr eins und dasselbe schliesslich würden. Wenn dagegen negative Resultate hier auch einigen Werth haben, so kann ich berichten, dass ich, in der Erwartung einmal eine unzweifelhafte Auflösung der terminalen Ganglienausläufer in die molekuläre Substanz zu sehen, dieselben lange Zeit unausgesetzt isolirte und verfolgte, dennoch aber

\*) Geschwülste. II. Bd. pag. 128.

und wiewohl mir ein Fäserchen dabei oft genug vorkam, dessen Durchschnitt geringer als der eines einzelnen ihm anhaftenden molekulären Körnchens war, von dem es nach beiden Seiten überragt wurde, niemals dazu gelangt bin, da das Fäserchen als solches sich immer noch klar erkennen liess und zuletzt irgendwo abgebrochen war. In ähnlicher Weise ist es mir mit den bindegewebigen Zellen ergangen, welche ich in der obersten Hirnrindenschicht, in der ein Reticulum wie im Trabs existirt, zuweilen sehr gut isolirt erlangte. Andererseits konnte ich auch bei den feinsten Querschnitten durch die Medulla oblongata, Pons mir nicht die Ueberzeugung verschaffen, dass selbst das subtilste Netzwerk jemals ein Aussehen wie die feinkörnige Substanz gewinnen könne, deren Körnchen ja so dicht aneinander liegen, dass es schwer begreiflich ist, wie da ein Durchtritt dickerer Fasern zwischen denselben, wenn man den Zwischenraum als Masche ansieht, stattfinden soll\*). Dies ist aber darum möglich, weil die indifferente, molekuläre Körnchensubstanz lose zwischen den einzelnen Fäden gleichsam als Ausfüllungsmasse eingestreut ist und ihnen nur anhaftet. Die Formen, welche sie scheinbar darstellt, sind daher diejenigen, welche die Faser-elemente besitzen. Wie etwa eine pulverförmige Substanz, die ein mit ihr gleichfarbiges, engmaschiges Filigrandrahrtwerk bedeckt und ausfüllt, den Anschein gewährt als bilde sie dessen Gitter selber, und wie ein hier und dort entblößtes Drahtfädchen, da es sonst sich nicht unterscheidet, als zu ihr gehörig betrachtet würde, so erheucht die molekuläre Masse die Figuren, welche andere Elemente eigentlich bilden und usurpirt Fäserchen, die zu jenen gehören. Wo daher das Faser-netzwerk weniger oder ganz grob ausgebildet ist, da hat es auch mit der Netzform der molekulären Substanz ein Ende und selbst Kölliker, der das oben geschilderte, die fixen Kerne enthaltende Reticulum im Hemisphärenmark mit einem solchen in der Rinde, wie er es bei starker Vergrösserung, nach eigenem Ausdruck, gefunden zu haben „glaubt“\*\*), zusammenhängen lässt, gesteht doch, dass in den äusseren Lagen der Rinde oft „Nichts als feinkörnige Masse zu sehen war.“

In ihrer oben angezogenen Abhandlung sind Henle und Merkel, welche in erster Linie das Rückenmark untersuchten, zu Resultaten, gelangt, deren Geltung für das Grosshirn sie zwar nicht ausdrücklich

\*) S. auch Deiter's Einwand in seinen Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark pag. 40.

\*\*) l. c. p. 272.

immer aussprechen, die jedoch der nahen Beziehungen wegen, die zwischen beiden Abschnitten des Centralorganes hinsichtlich Textur und Structur obwalten, noch nothwendig erörtert sein wollen. Sie halten nämlich dafür, dass in den Strängen des Rückenmarks die Nerven in eine homogene Masse eingelassen seien, die ganz hell, noch durchsichtiger als die der Nerven, — so dass man beispielsweise, wo sie die Grenzen des Präparates bilde, dessen Contour kaum erkennen könne, — namentlich aber ohne jede Spur von Faserung wäre. Die in ihr zerstreuten Körperchen seien grössttentheils fortsatzlos. Diese Art von Zwischenmasse, welche durch ihre chemische Reaction als nicht bindegewebig und different von der Zwischensubstanz peripherer Nerven sich kennzeichne, könne einmal bindegewebige Elemente, die von den Piaseptis aus eindrängen, in sich aufnehmen und thue dies auch bei den verschiedenen Thierspecies in verschieden starkem Grade. Sodann können sie mit molekulären Körnchen besetzt sein, welche durch sie zusammengehalten würden und dies geschehe in der grauen Rindenschicht des Rückenmarkes welche in dasselbe sich hineinschiebt, indem sie die Piasepta vielfach einscheidet.

Hierzu will ich zunächst für das Grosshirnmark bemerken, dass ich in demselben kein anderes Zwischengewebe als das von den Zellfortsätzen constituirte gewahren konnte, trotzdem hier häufig ein hartnäckiges Aneinanderkleben gerader und einfach parallel nebeneinander gelagerter Fasern an die Existenz eines solchen fast glauben liess. Ueberdies hat Kölliker für die netzförmige Bindesubstanz überhaupt hervorgehoben, dass sie aus einer zu den Eiweisskörpern gehörigen Verbindung bestehe (l. c. p. 63), was nicht gegen die Auffassung derselben als bindegewebig spreche (p. 273). Für die molekuläre Substanz, soweit sie in der Rinde und den grossen Ganglien vorkommt, darf ich an die obige Darstellung mit dem Zufügen erinnern, dass ich eine irgendwie geartete Materie, welche „von den Körnchen besetzt“ würde, nicht wahrzunehmen vermochte. Die Körnchen selber bilden die molekuläre Substanz allein, von der allerdings die Möglichkeit zugegeben werden muss, dass sie, ursprünglich vielleicht homogen, erst durch den Gerinnungsprocess einen körnigen Anstrich erhält. —

Wenden wir uns jetzt, nachdem eine gewisse Basis der Verständigung erlangt ist, zur Untersuchung der Hirne von Foeten und Neugeborenen, so ergiebt der oberflächlichste Blick auf ein Partikel aus deren Hemisphärenmark einen fundamentalen und für die Auffassung von dem Werthe der molekulären Substanz bedeutsamen Unterschied. Statt der Markscheiden, die bei er-

wachsenen Individuen die Axencylinder umkleiden, finden wir hier alle Formgebilde in der molekulären Substanz eingebettet, welche in grosser Mächtigkeit das Hemisphärenmark erfüllt und eigentlich dessen Hauptmasse ausmacht. Da aber, wie weiterhin ausgeführt werden soll, Axencylinder nackt im Marklager des Foetus schon sehr früh vorhanden sind, und die molekuläre Substanz progressiv mit der Ausbildung der Markscheiden beim heranwachsenden Kinde schwindet und schliesslich verschwindet, da auch ihre Umwandlung in die Markscheide bis auf eine gewisse Stufe verfolgt werden kann, so ist sie nicht blos, wie bisher angenommen, als Stützsubstanz, sondern auch als eine Art embryonalen Markes anzusehen, das dessen Funktionen beim Foetus, zunächst Isolirung der Axencylinder von einander, erfüllt.

Dies führt zu einer weiteren für unsere Anschaungsweise wichtigen Schlussfolgerung: Man darf nämlich für sie ferner auch ohne Zwang die gleiche Bedeutung in den grauen Massen Erwachsener beanspruchen, wo sie in derselben Gestalt für immer verharrt, und wo fast alle Axenbänder und die Ganglienausläufer, die nach Max Schulze unterschiedslos Primitivfibrillen enthalten, gleichfalls ohne Einhüllung und Isolirung verlaufen. — Es steht sonach bei dieser nahen Beziehung, um nicht zu sagen Gleichwerthigkeit mit dem Nervenmark, die molekuläre Substanz dem nervösen Gewebe viel näher als dem Bindegewebe und es erscheint daher nicht wohl thunlich sie sammt den, nach Aussehen und Bedeutung von ihr durchaus verschiedenen zelligen, im strengsten Sinne bindegewebigen Elementen unter dem Collectivnamen „Neuroglia“ zusammenzufassen.

Andererseits ist sie freilich auch weit davon entfernt eine Art zusammengeflossener Ganglienmasse, eine „nervöse Deckplatte“ (R. Wagner), oder jenes „terminale Fasernetz“ darzustellen, welches Arndt ohne jeden Beweis aus den letzten feinsten Ausläufern der Ganglien-körperfortsätze sich zusammensetzen lässt. Vielleicht ist aber die interfibrilläre, die Primitivfibrillen der Axencylinder trennende Substanz, wie jene feinkörnige, rings um die Kerne des Ganglien-körpers, von der M. Schulze bemerkt, dass sie möglicherweise in einer der embryonalen Bedeutung verwandteren Funktion persistire, mit ihr identisch und dient den gleichen Zwecken. —

Eine Schwierigkeit erhebt sich zwar gegen diese Annahme durch

ihre Anwesenheit in der grauen Belegschicht des Rückenmarks inmitten des Bindegewebes und in der Nähe von solchen Nerven, die ihre Markscheiden besitzen. Allein ihr Volum ist einmal an dieser Stelle nur ein geringes und ferner möchte gerade das Vorkommen einer gelatinösen Kittsubstanz neben den Körnchen, wie sie Henle und Merkel darin fanden, noch einen gewissen Unterschied begründen zwischen der molekulären Masse dieser Belegschicht, vielleicht der Belegschichten überhaupt, und derjenigen in den übrigen Theilen der nervösen Centren. —

Schon in einem sehr frühen Abschnitt des foetalen, menschlichen Lebens lässt sich ihre Anwesenheit constatiren und sie hat dazumal im Wesentlichen bereits den Charakter wie bei Erwachsenen. Nur ist sie noch feinkörniger und zu einer gewissen Epoche so spärlich vorhanden, dass die rundlichen, körnerartig kleinen, häufig nicht die Hälfte der rothen Blutkörperchen messenden Embryonalzellen, welche neben ihr im Hirnmarke sehr dicht bei einander liegen und dasselbe constituiren helfen, allenthalben das Uebergewicht haben und sie wenig hervortreten lassen. Mit den Differenzirungen, die später zwischen Mark und Rinde sich herausbilden, ändert sich dies Verhältniss unter mannigfachem Wechsel. —

Im Mark nimmt sie an Mächtigkeit rasch und stark zu, während die Zellen nicht in gleichem Grade sich vermehren und daher gegen früher vereinzelt erscheinen. Letztere klären zugleich ihr ehedem mehr gleichmässig opakes Ausssehen und man kann in ihrem durchsichtigen Inhalt meist mehrere helle zuvor nicht wahrnehmbare, grössere Granuli bemerken. Bei Foetus von 4-4½-5 Monat (ein besonders wohl erhaltenen Kopf war von der Grösse einer kleinen Citrone und hatte einen Längendurchmesser von nicht vollen 5 Cm.\*), gewahrt man, dass beiderlei Elemente, Zellen sowohl wie molekuläre Substanz, inmitten des Marklagers eine lineäre Richtung angenommen haben, so dass das ganze Gewebe streifig sich darstellt. Es wird dies durch eine grosse Menge feiner, mattglänzender, gewöhnlich gerade und ungetheilt parallel neben einander verlaufender Fäden bewirkt, offenen Axencylindern, welche in der molekulären Masse eingehüllt und versteckt

\*) Die Oberfläche dieses Gehirns hatte eine eigenthümlich höckrige Beschaffenheit, indem sie von lins- bis kleinerbgsgrossen, warzenähnlichen Erhabenheiten über und über bedeckt war, und nach der Härtung etwa wie eine fein granulirte Leber aussah. Ich glaubte zuerst an einen pathologischen Befund, bis ein zweites, gleichaltriges Foetalhirn mir zukam, das dieselben Verhältnisse aufwies.

sind. Sie lassen sich auf grössere Strecken ziemlich schwer isolirt darstellen, nichtsdestoweniger sieht man sie deutlich selbst in verschiedenen gerichteten Lagen über einander z. B. in rechtwinkliger Kreuzung (Fig. 3 b). Beträchtlich stärker und daher weithin vereinzelt zu verfolgen waren sie bei einem Kaninchenfoetus von  $3\frac{1}{2}$  Cm. Körperlänge. Immerhin wollte es jedoch bei aller Deutlichkeit nicht gelingen Etwas über die Entstehungsweise der Axenbänder im Hirnmarke zu erfahren, welche hier offenbar zu einer noch früheren Zeit in bisher unbekannter Weise vor sich geht, worüber nur eine continuirlich fortlaufende, mir nicht zu Gebote gestandene Reihe von Beobachtungen Aufschluss zu geben vermag.

In der Rinde (Fig. 3 a) sind die Vorgänge inzwischen nahezu umgekehrt. Eine ungemessene Vermehrung der embryonalen Zellen bewirkt, dass sie hier ihren ursprünglichen Vorrang nicht nur behaupten, sondern dass die molekuläre Zwischenmasse, zumal wo jene, wie an der Hirnoberfläche, in epithelartiger Dichte gelagert sind, fast völlig verschwindet. Zuweilen treten unter ihnen schon jetzt, später in steigender Häufigkeit längliche, kolbige und dreieckige Formen auf, während ihr Protoplasma zuerst noch gleichartig und ziemlich undurchsichtig bleibt, auch dichter als das der Markzellen ist, da sie denn durch Carmin bei weitem tiefer geröthet werden. Von ihren Enden gehen kurze, zarte Fortsätze aus, durch welche sie, wie man bei Isolirungen sieht, an einer Unzahl verhältnissmässig starker langer Fäden haften, die zwischen und unter ihnen, abgesehen von den Gefässen, als dritter wesentlicher Bestandtheil der Rinde schon bei ziemlich schwacher Vergrösserung sich bemerklich machen. Diese Fäden stehen ihrer Hauptrichtung nach radiär zur Hirnoberfläche und gleichen sonst in ihrem ganzen Aussehen den Axencylindern im Marke, verästeln sich aber aufs reichlichste, namentlich nach den Seiten hin und scheinen sich auch in einer Art von Netz mit einander zu verbinden. An ihnen reihen die beschriebenen Zellen sich auf wie Trauben an einem Stiele; wo die Stengel ein wenig stärker und nackter hervortreten, da geht es gegen das Mark hin, wo dieselben von den dicht an und über einander liegenden Zellen überwuchert und verdeckt werden, da entspricht das Bild den Verhältnissen an der Peripherie. Oftmals hat es den Anschein als lägen rundliche, namentlich aber eckige Zellformen frei inmitten von Schlingen, welche durch die Verästelungen der Fäden gebildet werden; bei der letzteren Varietät ist alsdann an ein Abgebrochensein von kurzen Fortsätzen um so eher zu denken, als dieselben ungemein vergänglich sind. Andererseits bleiben diese

kurzen Fortsätze aber auch in Verbindung mit den langen und starken, radiären Fasern, während die Zellen verloren gehen und das oben gebrauchte Bild modifizirt sich zu dem einer angenagten Traube, wie die zweite Nebenfigur (\*) in 3a besonders scharf wiedergiebt. Beide Umstände sind der Grund, weshalb nur in seltenen Fällen das Verhältniss der Zellen zu den mit grosser Wahrscheinlichkeit durchweg nervösen Fäden allenthalben genügend sicher festgestellt werden kann. Es sind die radiären unter ihnen zu dieser Periode bereits so gross und stark, dass die Zellen viel eher als ihre Anhängsel aussehen, denn dass das Umgekehrte der Fall wäre und man die Fäden als Zellfortsätze ansprechen dürfte. Sind sie dies überhaupt jemals zu irgend welcher Zeit, so kann es nur in einer früheren Epoche der Fall gewesen sein. —

Zu der eben geschilderten Anordnung der Rindenelemente, zu deren stärkerer Ausprägung späterhin nicht wenig die von der Pia aus in gleicher Richtung hineinstreichenden, von den grösseren Fäden wohl unterscheidbaren Gefässe beitragen, gesellt sich in weiterem Verlaufe eine zweite Gruppierung nach den bekannten Schichten, welche senkrecht auf jene und der Hirnoberfläche parallel gerichtet sind. Nicht nur bei ausgetragenen Kindern, wie Arndt abgebildet hat, sondern schon bei siebenmonatlichen Früchten können nach Carminfärbung mit blossem Auge sechs Schichten gezählt werden, von denen besonders dunkel die sehr schmale zweite und die sechste markirt sind, welche letztere in vielen Schnitten durch eine feine, helle Linie noch in zwei Unterabtheilungen zerlegt wird. Das Mikroskop deckt jedoch Unterschiede zwischen den Elementen dieser Schichten vorerst nicht auf und es treten solche erst hervor, wenn weiter ihre Umgestaltung zu Ganglien erfolgt ist. Diese vollzieht sich, indem die bislang homogenen Zellen, soweit ich beobachten konnte, in etwas grösserer Anzahl im sechsten, häufiger in den folgenden Monaten einen, relativ grossen zuerst gröber granulirten Kern erhalten, der im Allgemeinen solider und auch dunkler aussieht als irgend einer der Kerne, den die zelligen Gebilde in der weissen Substanz besitzen. Der Kern vergrössert sich, das Kernkörperchen stellt sich, häufig inmitten einer helleren Partie des Kernes und ziemlich spät ein, so dass man es selbst bei Neugeborenen an nicht wenig Exemplaren vermisst, das Protoplasma nimmt quantitativ zu, wird fein granulirt und begiebt sich schliesslich in seine endgültige ihm verbleibende Form, welche an diesem Orte bekanntlich die einer Art Pyramide ist. Endlich werden auch die Fortsätze entsprechend kräftiger und besonders der gegen die

Spitze gerichtete wächst mächtig aus. Da aber inzwischen gleichfalls die molekuläre Substanz sich wiederum vermehrt, wodurch das Wachsthum der Rinde in toto mit bedingt ist, so wird der schon früher schwer zu erkennende Zusammenhang der zu Ganglien gewordenen Embryonalzellen mit jenen nervösen, inzwischen vermutlich noch weiter verzweigten Fäden gänzlich verwischt und es werden ferner auch bei Isolationen die Umrisse der Ganglien undeutlich, da sie deren offenbar noch sehr weichem Protoplasma, wie Allem, anklebt und so fest haftet, dass bei mancher Maceration viel eher der Kern von der Zellmasse als diese von ihr getrennt wird. Dessenungeachtet sind bei reifen Früchten die Ganglienkörper der Rinde ohne Weiteres als solche erkennbar, versehen mit allen charakteristischen Zeichen wie nur immer bei Erwachsenen, und trotz mancher räthselhaften, anscheinend unfertigen Form, die übrigens ja auch bei älteren Hirnen vorkommt, ist ihr Bildungsprocess bei der Geburt im Wesentlichen bereits vollendet.

Während dieser mit grosser Lebhaftigkeit in der Rinde sich abspielenden Vorgänge, wodurch in stetiger, natürlicher Folge die Vervollkommnung früh gesonderter Elemente zu ihrer specifischen Gestalt und Funktion erreicht wird, liegt das Grosshirnmark noch lange scheinbar in denselben Formen starr und fest, ja es wird sein mikroskopisches Ansehen noch einförmiger, weil immer mehr und in starken Massen die molekuläre Substanz sich aufhäuft und zellige wie faserige Gebilde überdeckt. Daher verliert sich die durch die Axenbänder bedingte Streifung mehr und mehr, und auch über den Grad der Zellenzunahme, welche zu dieser Periode sicher erfolgt, kann nicht wohl geurtheilt werden. Erst vom fünften Monate ab gewahrt man Veränderungen und zwar Röthung und Vaskularisation, wodurch, wie bereits beschrieben, die Substanz weicher wird, gleichsam schmilzt, und ihre bisher grau-gallertige, pellucide Beschaffenheit gegen eine rosa-grauroth oder hortensiafarbene eintauscht. Dem bewaffneten Auge stellt sich dies als ein enormer Wucherungsprocess der Blutgefässe und Zellen dar. Es ist schwer zu sagen, was von beiden hierbei zuerst geschieht, die gegenseitige Beziehung tritt schon darin hervor, dass der Gefäss- zum Zellenreichtum gemeinhin in gleichem Verhältnisse steht. Die Capillarnetze finden an solchen Stellen sich überaus reichlich und bis in die feinsten Ramificationen von Blut strotzend. Wenn man früher an frisch der Leiche entnommenen Theilen nur mit einiger Mühe Zellen herauszufinden vermochte, so hat man sie jetzt in

Fülle und deutlich einestheils, weil sie an Umfang gewonnen, sodann weil sie zuerst rings um den Kern, sodann überall Fett aufgenommen haben, somit in Körnchenzellen metamorphosirt wurden. Gerade der Balken macht indess von dem Gesagten einigermassen eine Ausnahme, da er immer relativ gefässarm bleibt, ohne daher gleich ausgesprochene Röthung doch durch zahlreiche und grosse Körnchenzellen sich auszeichnet. Was die Grösse derselben anlangt, so erklärt sie sich einfach aus der Natur der das Fett aufsammelnden Gebilde, welche hier jene bei Neugeborenen noch vollsaftiger und umfänglicher erscheinenden Spinnezellen sind\*), und ein wirkliches Bindegewebsgerüst zusammensetzen, wovon man noch leichter als bei Erwachsenen Ueberzeugung gewinnt.

Dagegen lehrt selbst ein aus den graurothen, weichen Markpartien nach vorsichtiger Härtung erlangter, carminisirter Schnitt (Taf. IV. Fig. 5), der das von Virchow geschilderte Bild der Encephalitis in ausgesprochenster Weise repräsentirt, auch bei stärkeren Vergrösserungen nur wenig über die Natur der verfetteten Zellen und ihre Lage im Gewebe. Bemerkenswerth ist jedoch, dass diese, ungetacht der mit ihnen vorgenommenen Manipulationen, noch an ihrem theilweisen Fettkörnchengehalt immer erkennbaren Körnchenzellen in überwiegender Mehrheit ihre Integrität bewahrt haben, dass bei ihnen Nichts an einen Zerfall erinnert und das Schicksal vernichtet zu werden bekundet. Ausser runden und ovalen Formen von den verschiedensten Grössen erblickt man auch gezackte und hie und da wie an der Ecke des Präparates ein Exemplar, das einen kurzen, starken Fortsatz trägt. Fast durchgängig besitzen sie einen grossen granulirten Kern, der den ehemaligen aus den Embryonalzellen durch Klärung und gröbere Granulirung hervorgegangenen Elementen ähnelt, so dass es den Anschein hat, als wären diese von einem verschieden gestalteten Protoplasmahof umringt. Die Masse, in welcher sie ruhen, besteht aus molekulärer Substanz, in der sich viele Fasern, von gewiss sehr verschiedener Natur markiren, die nicht selten auf die Zellen radienförmig zulaufen.

Erst Zupfpräparate geben weiteren Aufschluss. Mit leichter Mühe gelangt man alsdann zu isolirten Elementen, die auf Taf. III. Fig. 4 so gezeichnet sind, wie man gewöhnlich auf sie stösst. Der Contrast mit dem Aussehen, das sie als Körnchenzellen mitten im Ge-

\*) Dieselben Zellen kommen übrigens, wie mir mein Freund Dr. F. Boll mittheilt, auch in Thiergehirnen (Hund, Katze, Schaf) ausnahmslos vor. Eine ausführliche Beschreibung und Abbildung dieses Fundes durch F. Boll und seinen Schüler Dr. M. Debove aus Paris in den Archives de Physiologie ist durch die Kriegsereignisse bis jetzt verzögert worden.

webe darboten, ist oft überraschend. Ganz gewöhnlich erhält man sie kolbenförmig mit 1—2 starken Fortsätzen (b, e) und oft sind sie so solide und von so bedeutendem Umfange, dass man, namentlich bei den mehr knolligen Gestalten (g) wenn deren Kern, wie vorkommt, ein Kernkörperchen besitzt, sich ernstlich die Frage vorlegen darf, ob man nicht Ganglien vor sich habe. Beseitigt wird dieser Zweifel jedoch schon durch ihre grosse Zahl, durch die Vergleichung mit anderen unzweideutigen Gebilden und insbesondere durch den Fundort, da Ganglien hier höchstens erratisch vorkommen können. Ihr Anblick wird durch den Sitz des Kernes sehr variiert, der, von der Fläche her gesehen, wie eingedrückt in den Zellenleib erscheint, ferner durch die Beschaffenheit der Fortsätze. Ersterer wird vom Protoplasma in manigfachster Weise umkleidet, so dass ausser runden fortsatzlosen die sonderbarsten Gestalten beim Rollenlassen des Präparates dem Beobachter begegnen, eichelförmige, pfeifenkopfähnliche (d, e) Zellen mit vielen und starken Fortsätzen (a) und solche mit überaus feinen, neben stärkeren (f), die gewöhnlich von den Körnchen der Molekulärmasse besetzt sind. Wie sie aber auch immer gestaltet sein mögen, die Identität mit jenen Gliazellen, die beim Erwachsenen vereinzelt im Bindegewebsreticulum sitzen, ist unverkennbar, namentlich auch in dem Verhältniss des Kernes zum Protoplasma, und ein vergleichender Blick auf Fig. 1e, welche Zelle gleichfalls einem Carminpräparate angehörte, zeigt dies zur Evidenz. Demnach haben die Fasern in der molekulären Zwischenmasse zum Theil sicherlich sich zum Theil als Fortsätze und die Körnchenzellen als Elemente erwiesen, die der Bindesubstanz des Hemisphärenmarkes angehören. Nur ist das Netzwerk, wegen der technischen Schwierigkeiten und weil es überhaupt noch unvollendet ist hier nicht wohl darstellbar. —

Man erlangt es aber in grosser Klarheit an den Orten, wo das Mark einen weiteren Schritt zur Reife gethan hat, indem es sich weisslich trübe. Taf. IV. Fig. 6 ist einer solchen Stelle entnommen. Das Reticulum besitzt Maschen von dem verschiedensten Durchmesser, wie dies bei ausgebildeten Individuen der Fall ist, und kann schon bei schwächerer Vergrösserung deutlich erkannt werden. Ueberall sind die Lacunen mit molekulärer Substanz und den Durchschnitten feiner Fasern angefüllt, häufig umfassen sie eng die Zellen, von denen alsdann gewöhnlich nur der Kern oder ein schmaler Saum des Körpers neben diesem sichtbar bleibt. Am günstigsten für die Beurtheilung ist es da, wo Leib und Fortsätze in einer Ebene von dem Schnitte getroffen werden. An den zwei am meisten rechts gelegenen Zellen unserer Ab-

bildung, die, was ich ausdrücklich betonen will, ehe sie gefärbt und durch Glycerin geklärt wurden, wie die übrigen Fett enthielten und als Körnchenzellen erschienen, sieht man unzweideutig den Uebergang des Protoplasmas in die das Maschenwerk constituirenden Fortsätze, die zu bedeutender Länge ausgesprosst sind und eine unverhältnissmässige Entwicklung erlangt haben.

Mit jedem Schnitte, mit dem man weiter in die weisslichen Züge und Flecke sich hinein begiebt, die die Umsetzung der Medullarsubstanz der Hemisphären in markhaltige Nervenfasern bekunden, desto sicherer gewahrt man — und zwar im Allgemeinen um so ausgesprochener, je deutlicher dem blossen Auge die Umwandlung ist — dass die molekuläre Masse abgenommen, die Körnchenzellenzahl sich vermindert und dass zu gleicher Zeit eine gewisse reihenweise Anordnung der letzteren Platz gegriffen hat.

Abermals tritt im Marklager die Streifung deutlicher hervor, aber sie ist anderer Natur als jene, welche im frühen Foetalleben ihren Ursprung fast ausschliesslich den nackten Axencylindern verdankte. Die molekuläre Masse, welche allenthalben regellos verbreitet und zerstreut war, ist es jetzt, die zu einer lineären Anordnung genöthigt wird und dem Faserverlaufe sich anbequemt. Die Streifen sind darum breiter, weicher und undeutlicher, wie sie etwa der Pinsel auf einer frischgetünchten Wand hinterlässt. Zwischen den einzelnen Streifen vorwiegend, aber auch auf denselben sind Körnchen reihenweise gelagert, welche die Partikel der molekulären Substanz an Grösse übertreffen, das Licht stärker brechen und dunkel contourirt sind, kurz den in den Bindegewebszellen aufgesammelten molekulären Fettkörnchen gleichen. Obgleich sie in dieser Weise frei im Gewebe liegen, so ist doch nicht wohl anzunehmen, dass sie durch das Zerspringen von Körnchenzellen erst frei wurden, sowohl dieser reihenweisen Anordnung wegen, als auch weil man sie ebenso bei der vorsichtigsten Behandlung, wenn man u. A. das Deckglas nicht direkt auf das Präparat, sondern auf Stützen ruhen lässt, und in guten Schnittpräparaten sieht. Von der molekulären Substanz hat man den Eindruck als werde sie auch qualitativ verändert, indem die einzelnen Partikel in Längsrichtung mit einander zu verschmelzen und den Axenbändern noch inniger anzuhaftenden scheinen. Der direkten Beobachtung dieser subtilen Verhältnisse setzen sich jedoch mit der weiteren Entwicklung der Myelinscheiden neue Hindernisse entgegen, so dass ich zu zuverlässigen Resultaten nicht gelangen konnte. An frischen Gehirnen hinderte das Myelin die Einsicht und an gehärteten war es grössttentheils nicht vorhanden. Man

darf sich aber auch mit dem indirekten Beweise, dass die Zunahme der Markscheiden, deren vollständige Ausbildung allenthalben im Marke übrigens noch Wochen und Monate post partum andauert, mit der Abnahme der molekulären Masse Hand in Hand geht, für unsren Zweck begnügen.

Ueber den Verbleib der Körnchenzellen ist eher theilweise Erfahrung zu gewinnen. Man bemerkt, dass das Fett in ihnen abnimmt und zwar so, dass der Kern zuerst frei wird. Es entstehen auf diese Art die perinucleären Körnchenzellen, welche also die Gel tung der Initial- und der Terminalformen besitzen. Ihre Verminderung ist ebenso augenfällig als der Umstand, dass ihre Lage im Gewebe gänzlich durch den Verlauf der unnachgiebigen Nervenfasern bestimmt wird. In parallelen Zügen der Nerven werden sie reihenweise zusammengeschoben und verwachsen zu den geschilderten Balken; an Kreuzungspunkten, Fig. 7, erhalten sie eine schachbrettartige Anordnung und bleiben einzeln und besser isolirbar. Auch auf die Form der nunmehr zweifellosen Bindegewebzellen wirken die gleichen Verhältnisse bestim mend ein, meist werden sie beim heranwachsenden Individuum ausserdem sammt den Kernen kleiner aber auch dichter, und erscheinen weniger volksaftig, indem das Protoplasma um den Kern sich häufig zum schmalen Ringe zusammenzieht. Von den Fortsätzen bekommt man die stärkeren im Allgemeinen besser bei Querschnitten, jene allerfeinsten, jeder Abbildung spöttenden, haarscharfen Fibrillen, auf Längsschnitten der Nerven zu Gesicht. Man darf nur ein Nervenbündel wie es in Fig. 7 von unten nach oben aufsteigt und köcherartig von dem Bindegewebsgerüst umfasst wird, an einem Ende zerfasern, um auf eine Unmasse solcher Fibrillen zu stossen, die eine erstaunliche Länge besitzen, selbst von einem Bündel zum anderen im Bogen hinübersetzen und, wie Isolationen erweisen, von den Bindegewebzellen entspringen, die fast nur wie blosse Kerne aussahen.

Ein noch weiterer Schritt in die Stammstrahlung hinein, lehrt das gänzliche Verschwundensein der Körnchenzellen oder dass „Alles normal“ wie beim Erwachsenen sich verhalte —.

Fast alle diese Beobachtungen über die Gewebsentwicklung des Hirns befinden sich im Widerspruch zu denen Besser's und Arndt's und ich muss mich begnügen die Gegensätze hervorzuheben, da eine Ausgleichung nicht möglich ist. Zu bemerken ist zuvörderst, dass Besser nur an Neugeborenen untersuchte\*), Arndt, soweit es den Menschen betrifft, an dem Hirne eines 1—2 Tage alten, ausgetragenen, eines 8 Tage alten, 8—14 Tage

\*) Virchow's Archiv 36. p. 308.

zu früh geborenen, also praeter propter gleichfalls reifen Neugeborenen, und eines 4½—5 monatlichen Foetus\*). Ausserdem hat er Gehirne von Kaninchen benutzt, bei denen die Ganglien der Rinde seiner Schilderung nach vom 2.—11. Tage nach der Geburt sich bilden sollen, und ist hierbei zu Resultaten gelangt, welche mit den an Menschen gänzlich übereinkommen, so dass er dieselben unter gleichem Titel publicirte\*\*). Jedenfalls ist dies Material zur Behandlung der hier einschlägigen Fragen ein sehr dürftiges, da beim Menschen ein Zeitraum von ganzen 5 Monaten, bei den Kaninchen die ganze Foetalzeit den Studien verloren ging. Diese Lücke ist auch so beträchtlich, dass sie durch Vergleichung verschiedener Hirnpartien, was sein Missliches hat, nicht ausgefüllt werden kann. In der That unterscheidet er sich nach eigenem Geständnisse von Besser mehr der Deutung und theoretischen Verwerthung als den wesentlichen, thatsächlichen Befunden nach, und ich gehe daher zuerst auf des letzteren Angaben ein.

Danach ist die Neuroglia des Foetus die Matrix aller späteren Gewebstheile und ihr formativer Charakter ein so ganz Maass und Gestalt gebender, dass er sie als „Neuroglia der Neugeborenen“ zu bezeichnen vorschlägt. Sie setzt sich zusammen 1) aus der molekulären Substanz (inclusive der darin befindlichen faserigen Elemente mancherlei Art), welche ihm als feines Reiser- oder Netzwerk erscheint, das er „Gliareiser“ benennt. Wo dieselbe als punktförmig sich darstelle, was besonders von der Oberfläche der zelligen Gebilde der Fall sei, da habe man es mit Querschnitten der Reiser zu thun. — 2) Aus den Gliakernen. — (Diese entsprechen also theils den Embryonalzellen, theils im Marke den Kernen der Bindesubstanzzellen, theils den Kernen der Ganglienkörper und vielleicht auch den freien Körnern in der Rinde). Einen continuirlichen Uebergang und einen organischen Zusammenhang von Gliareisern und Gliakörnern vermag er ebensowenig wie sein Nachfolger Arndt nachzuweisen, „sie erscheinen dem Bläschen, das den Gliakern bildet, implantirt“, dennoch nimmt er ihn an, „denn die Reisernetze brechen von der Oberfläche der Gliakerne, auf denen sie aufsitzten, ab\*\*\*“ (!) Aus der so beschaffenen Neuroglia entstehen nun die Ganglien, indem die Gliakerne mit ihren Netzen durch Saftaufnahme wachsen, erstere oval und zum Nucleus werden, um welche das Reisernetz zu einer durchscheinenden, gallertigen Masse sich zusammenlegt, die den Zellenkörper darstellt, während andere Reiser, die mehr peripher liegen, zu Fortsätzen sich aneinanderreihen.

Die Nerven werden so gebildet, dass die feinsten Fäden der Gliareiser zu einer besonderen Entwicklung gelangen und zu Axencylindern sich gestalten, die Hüllen derselben aber, das soll heissen die Theilchen, welche die Continuität zwischen den einzelnen Gliedern des Reises herstellen und an coagulirten Reisern sich als dicht und irregulär auf jene aufgerichtete Glieder präsentiren, zur feinen Markscheide der Axencylinder sich verwandeln. Ueber das Schicksal der Kerne namentlich in der weissen Substanz kann er keine bestimmten Angaben machen†): „Sie werden frei, die Reiser lösen sich von ihnen ab. In leisen Bögen ziehen die Fasern um den wenig oval gewordenen

\*) Studien über d. Architektonik d. Grosshirnrinde d. Menschen. II. p. 437.

\*\*) Studien über d. Architektonik d. Grosshirnrinde d. Menschen. III. p. 317.

\*\*\*) l. c. p. 312.

†) l. c. p. 323.

Kern herum" . . . „es bestehen um den nun frei gewordenen und kleiner erscheinenden Kern Raumaussparungen“ und p. 324: „Was aber wird aus den Kernen? Die Kerne klären sich, wie gesagt, und liegen zwischen den neuen Faserbildungen, was aber aus ihnen wird, darüber eine bestimmte Angabe zu machen, wage ich nicht. Ich vermuthe, dass sie einfach liegen bleiben und Theile der Gliamasse bilden, die persistirt und das Stützgerüst für das heranwachsende Nervengewebe abgibt. Es liegt nahe, anzunehmen, dass diese Kerne sowohl als die feinen Querfasern zu dem Perineurium (Robin) umgewandelt und verbraucht werden.“ In welcher Weise dies Stützgerüst durch freie in „Raumaussparungen“ liegende Kerne soll hergestellt werden, darüber freilich sagt Besser Nichts. —

Arndt hat in der Rindengegend des von ihm benutzten Foetus die Kerne, welche er gleich denen in der Rinde der Neugeborenen u. A. mit mehreren Kernkörperchen, worunter ein grösseres, schildert, fast durchweg in lange, schmale, spindelförmige, äusserst dünnwandige Zellen eingeschlossen gefunden, die nach zwei Seiten in lange dünne, sich ebenfalls in feines faserartiges Gewebe verlierende Fasern auslaufen. Auch hat er im Marklager Axencylinder durch Behandlung mit Oxalsäure nachgewiesen. Dennoch erblickte er in der Rinde der Neugeborenen nur Kerne und Gefässe, welche in ein zartes, gelatinös-schwammiges, feinkörnig und zartfaserig erscheinendes Gewebe gehüllt sind. Nervenfasern und Ganglienkörper fehlen oder sind nur in zweifelhaften Formen vorhanden. In Bezug auf die Ganglien ist diese Behauptung um so sonderbarer, als er selber nach Behandlung mit salpetersaurem Silber und Chlorgoldnatrium die körnig-faserige Substanz um eine grössere Anzahl von Kernen zu dichteren Massen angehäuft sah, welche diese wie Höfe umgaben und durch ihre intensivere Färbung scharf von dem umgebenden Gewebe abstachen, ferner bei mit Carmin gefärbten Zupfpräparaten hier und da vereinzelten Kernen begegnete, welche von rundlichen, länglichen oder dreieckig geformten Massen der körnig-faserigen Substanz umgeben waren. Später (Studien über Architektonik etc. III. p. 325) giebt er im Widerspruch zu allem Vorangegangenen selbst zu, dass man die Kerne mit ihrer Umhüllung als „Zellen mit einem schon zu bestimmten Zwecken modifirten Protoplasma“, deren Abstammung und Verhältniss zu den spindelförmigen Embryonalzellen, die vor ihnen da sind, er „für jetzt dahingestellt sein“ lässt, zu betrachten habe, und verharrt dennoch bei der einmal adoptirten Besser-schen Lehre von der Bildung der Ganglien aus Gliakernen und Reisern, die er nur detaillirter ausführt und seiner Fasertheorie anpasst. An den gleichen Widersprüchen leiden seine Bemerkungen über die Bildung der Nerveufasern. In den Studien II. lässt er sie wie Besser aus den Gliareisern, in den Studien III. p. 326 aus dem Protoplasma von Zellen entstehen, womit er wohl seine Gliakerne bezeichnet, da er Zellen sonst weder beschrieben noch überhaupt erwähnt hat. Die Protoplasmafäden verschmelzen zum Axencylinder, die Körnchen (scil. der körnig-faserigen Substanz) sitzen dem erst entstandenen Axencylinder auf, oder liegen zwischen seinen Fibrillen. Ueber den Verbleib der Kerne äussert er ebendaselbst weiter: „Nachdem die Faserbildung der Axencylinder erfolgt ist, die Fasern eine gewisse Festigkeit gewonnen haben, lösen sie sich von den Kernen ab und diese liegen ihnen frei zur Seite“ und Studien II. p. 500: „Die Kerne liegen nunmehr frei

zwischen den Fasern zu ein, bie und da auch zu zwei oder drei zusammen, und in dem gehärteten Gehirne, bei dem es in der ersten Zeit der Behandlung zu stärkerer Quellung und dadurch zu Raumaußparungen kam, liegen sie in grösseren oder kleineren Lücken, um welche die Nervenfasern in leichten Bögen hinziehen. Ob die Kerne, nachdem sie ihren Zweck erfüllt haben, kleiner werden, wie Besser meint, muss ich dahingestellt sein lassen; fast scheint es so. Ob sie aber noch weitere Dienste leisten, wie er mit Robin anzunehmen geneigt ist, möchte ich bezweifeln. Sie scheinen mir vielmehr für das ganze übrige Leben eine ruhende Masse darzustellen, die keine physiologischen Aufgaben mehr hat und nur noch pathologische Veränderungen, Verfettung, amyloide Degeneration etc. eingeht. Ich wenigstens habe sie in Gehirnen alter Leute noch gerade so gefunden, wie in dem des Neugeborenen.“

Wie man aus den wörtlichen Citaten der Besser'schen und Arndt'schen Ansichten sieht, kennen diese Autoren den Bau des Bindegewebsgerüstes in der weissen Substanz weder bei Erwachsenen, da sie die Kerne durchweg als „freie Körner“ bezeichnen, noch bei Neugeborenen, wo sie die Körnchenzellen überhaupt übersahen. Letzteres ist bei den starken Lösungen der Chromverbindungen, welcher sie sich gleich von vornherein bedienten, schon erklärlich und möglicherweise ist in diesem Umstande neben der Dürftigkeit ihres Materials der Grund ihrer, wie ich wenigstens glaube muss, vielfach verfehlten Beobachtungen zu suchen. Denn wenn man, wie Arndt vorschreibt, Chromsäure 15 Gran auf die Unze Wasser zur schnittfähigen Härtung von Foetalhirnen in Anwendung zieht, so erhält man eben leicht wahre und falsche Reiser und „Raumaußparungen“\*) um Kerne mancherlei Art.

Auch der mikroskopische Befund weist also darauf hin, dass in dieser Art von Verfettung kein Entzündungs-, Erweichungs- und Degenerationsprocess zu sehen sei. Es erhebt sich indess eine Reihe von für das Verständniss dieser somit physiologischen Erscheinung wichtigen Fragen.

Werden alle zelligen Elemente, in der Zahl namentlich wie sie verfettet an den gerötheten Proliferationsorten gefunden werden, zur Bildung des Bindegewebsgerüstes verwendet, oder entsteht aus ihnen noch etwas Anderes, in specie Nerven, oder geht ein Theil von ihnen zu Grunde und wird als überschüssiges Bildungsmaterial abgeführt? Ferner, passiren alle im Grosshirnmark befundlichen späteren Bindegewebszellen ein solches Körnchenzellenstadium? Endlich, das Wichtigste, woher stammt das Fett und wie gelangt es in die Zellen?

Das Meiste hiervon ist nur vermutungswise zu beantworten und als mehr minder wahrscheinliche Hypothese hinzustellen. So scheint es mir nach ungefährer Schätzung, dass nur ein allerdings grosser Bruchtheil der mit Fett imprägnirten Gebilde bei der Formation des bindegewebigen Re-

\*) Cf. Fig. 2 und 3 in Studien über Architektonik II.

ticulums betheiligt ist. Aber obgleich jüngere zartere Nerven neben dem Ansehen nach älteren in Fülle gefunden werden, so vermochte ich doch hier ebensowenig als bei den erwähnten Foeten ihre Entstehung aus Zellen, oder aus der molekulären Substanz zu erkennen. Und wer in der Lage gewesen ist die Bildung der Nerven bei Nervenregenerationen, wo Alles so viel einfacher liegt, beurtheilen zu sollen und von den abweichenden Meinungen der zahlreichen Forscher weiss, die damit sich beschäftigten, der wird dies hier, wo Vieles und Complicirtes neben einander hergeht auch begreiflich finden und eher über die Kühnheit derer erstaunt sein, welche nach der Manier einer abgethanen Zeit sich Geahntes, nicht Gesehenes zurechtlegen.

Ob ein Zellenüberschuss abgeführt wird, und ob alle im Bindegewebsgerüst des Hemisphärenmarkes sitzenden Elemente einmal Fett enthielten, diese Fragen sind nur durch die Beantwortung nach Herkunft und Verbleib des Fettes zu erledigen\*).

Hierbei geräth man eher durch den Reichthum der sich darbietenden Erklärungen in Verlegenheit. Alle Schwierigkeit ist bald überwunden, wenn man die eitirte Bemerkung in der Stricker-Leidesdorff'schen Abhandlung über die Histologie der Entzündungsheerde, wonach jede Embryonalzelle zu einer sehr frühen Zeit des Lebens eine Körnchenzelle ist, ohne Weiteres adoptirt. Sieht man indess davon ab, zumal es ja zweifelhaft bleibt, ob die Verfasser mit der „sehr frühen Zeit des Lebens“ die des uns interessirenden Lebensabschnittes gemeint haben, so hat man folgende weitere Möglichkeiten.

Entweder wird das Fett von irgend einem anderen Körpertheile her, wo es existirt, in das Hirnmark importirt und in dessen Zellen niedergelegt, oder es bildet sich in der Medullaris selber. Bei der letzteren Eventualität kann es dann entweder mit der Bindegewebsentwicklung zusammenhängen, oder an die Nervenausbildung geknüpft sein.

Ein Import von anderen Körpertheilen her ist zunächst darum nicht wahrscheinlich, weil er nur durch die Gefäßbahnen vermittelt werden könnte und man daher in diesen, oder in deren Umgebung,

---

\*) Wie bei der Beschreibung so beschränke ich mich auch bei den folgenden Erwägungen allein auf die weisse Substanz des Grosshirns und erspare mir, da ich genügende Erfahrungen nicht sammeln konnte, ungeachtet der hervorgehobenen Eigenschaft der Rückenmarkshinterstränge als Prädilectionssort für die Verfettung zur Foetalperiode, eine Auseinandersetzung über den Bildungsmodus der Körnchenzellen hier und der vielleicht zu irgend welcher Zeit im Kleinhirn in grösserer Ausdehnung vorhandenen.

oder in den mit ihnen vorwiegend ausgestatteten Regionen die Fettmoleküle stetig und zahlreich antreffen müsste. Bei der grösseren Zahl der mit Verfettung behafteten Gehirne zeigen sich jedoch die Gefässse jeden Kalibers und ihre Umgebung im Wesentlichen frei oder nicht stärker befallen. Und in gefässreichen Bezirken, in der Corticalis z. B., im Kleinhirn, wo auch junge Zellen vorhanden sind, die sie aufnehmen könnten\*), begegnet man ihnen nicht, dagegen reichlich selbst in relativ gefässarmen.

Es ist also in der weissen Substanz selber die Bildungsstätte der Fettkörnchen zu suchen. Von den alsdann noch restirenden zwei Möglichkeiten hat jede ihre Stützen.

Nachdem Stricker und Leidesdorff und nach ihnen Jolly\*\*) experimentell nachgewiesen haben, dass Körnchenzellen und Körnchenkugeln, welche letztere nach Stricker nicht durch das Fehlen der ganz bedeutungslosen Membran, sondern durch reichlichere bis an die Oberfläche reichende Fettimprägnation sich von den Körnchenzellen unterscheiden, keineswegs blos Zerstörung und Vergehen meinen, sondern selbst Entstehen und Aufbau im Gehirn unter Umständen bedeuten, indem sie in den gesetzten Entzündungsheerden an diesen Gebilden auf dem heizbaren Objektisch amöboide Bewegungen sahen und ein Auswachsen in Körnchen aufnehmende Fasern wahrnahmen, welche die Gewebsnarbe schliesslich constituiiren, kann es keine Bedenken haben auch die diffuse Steatose des Markes nicht sowohl als die Andeutung einer krankhaften Veränderung, denn, wie sie sich ausdrücken „eines erregten Lebens“ anzuerkennen. Freilich entstammen, insbesondere nach Jolly's Anführungen, die Körnchenzellen und die aus ihnen sich entwickelnden „Körnchenfasern“ vorwiegend den Wänden der Capillarröhren und der feinen Arterien und Venen, die verschieden gestaltete Auswüchse bekommen, welche sich loslösen, nachdem sie mit Fett sich imprägnirten. Nur ein kleinerer Bruchtheil ist seiner Meinung nach von verfetteten weissen Blutkörperchen und Bindegewebzellen herzuleiten.

Darum, und da durch die einfache Annahme, dass die Fettbildung mit Nothwendigkeit zur embryonalen Bindegewebsentwicklung im Hirn gehöre, für unsere Erkenntniss über den Ursprung derselben Nichts gewonnen ist, und weil auch manche der mitgetheilten Beobachtungen über die topische Verbreitung der Verfettung sich ungezwungener dadurch erklärt, möchte

\*) Oder fixe Bindegewebelemente, die sie nach Flemming's Hypothese (cf. Max Schultze's Archiv VIII. p. 32—77) falls sie als gelöste Verbindung aus dem Blute transsudirten, niederzuschlagen vermöchten.

\*\*) Ueber traumatische Encephalitis.

ich sie lieber mit der Nervenausbildung in Zusammenhang setzen. Die beste Analogie gewährt alsdann der Prozess bei der Nervenregeneration. Alle Autoren, so verschieden sonst ihre Beobachtungen über die Art der eigentlichen Nervenbildung hierbei sind, kommen doch darin überein, dass sie unter gleichzeitiger Körnchenzellenbildung einhergehe. Als Quelle dafür werden die verschiedensten präexistirenden Elemente angegeben: das zu Grunde gehende und sich wieder retablirende Nervenmark, ein Theil der jungen Bildungszellen, welche zu Anfang die Anschwellung der durch Trennung gesetzten Stümpfe bedingen, die Kerne der Scheiden, welche sich an der Nervenbildung auch betheiligen sollen und weisse Blutkörperchen, welche Elemente alle verfetten können. So hat man denn im Hirnmarke darunter nur zu wählen, um die Anwesenheit der Körnchenzellen allenfalls gerechtfertigt zu finden.

Ich möchte jedoch ausdrücklich auf jene molekulären Fettkörnchen aufmerksam machen, die, wie angegeben, zugleich mit der Richtung der molekulären Masse in gleichfalls reihenweiser Anordnung meist zwischen den Fasern sich zeigen und vielleicht als ein Nebenprodukt bei der Myelinentstehung resultiren. Die Hypothese erscheint plausibel, dass hier der Fettquell zu suchen ist und dass sie es sind, welche, frei im Gewebe befindlich, von allen dazu im Hirnmarke befähigten Elementen aufgenommen werden, wodurch die Metamorphose der letzteren zu Körnchenzellen bewirkt wird. Dieser Zellen giebt es an den Proliferationspunkten die grösste Zahl, embryonale, weisse Blutzellen, junge Bindegewebskörperchen, auch wenn sie bereits fix geworden, wie die spinnenähnlichen, bei denen überdies möglicherweise eine nähere Beziehung zu den Ernährungswegen obwaltet. Nur diejenigen Zellen sind ausgeschlossen und sind der Eigenschaft Fett zu „fressen“ verlustig gegangen, welche entweder ein gewisses Alter überstiegen, oder eine specifische Umbildung beispielsweise zu Ganglien oder Ependym erfahren haben. Deshalb bleiben Corticalis und die Ependyme unberührt, obgleich bei letzteren, wie ich einmal am Fornix sah, die Fettkörnchen mosaikartig die Ependymelemente umgrenzen können. Bei der Corticalis tritt noch hinzu, dass in der Nähe keine Fettbildung stattfindet, weil die molekuläre Masse als solche eben weiter existirt und Markscheiden für die Nerven nicht entstehen. Denn es bedarf des Zusammentreffens beider Umstände an dem nämlichen Orte, der Myelin- und Fettkörnchenentwicklung, und der Anwesenheit junger Zellen, die sie aufzunehmen vermögen, um das Bild der Virchow'schen diffusen Encephalitis hervorzurufen. Darum ist sie nicht sowohl inmitten der rothen Flecke

als dort am ausgesprochensten wo diese an die weisslich getrübten angrenzen, darum ist sie im rasch auswachsenden Trabs stark und verschwindet in der Stammstrahlung, weil hier das Myelin schon fertig und die fixen Bindegewebskörperchen in dem übrigens noch in manchen Punkten abweichend und früher construirten Reticulum ein Alter erreicht haben, in welchem sie gegen die Fettkörnchen sich negativ verhalten. —

Steht es nach allen diesen Beweisen und Auseinandersetzungen fest, dass die diffuse Gliaverfettung bei gewissen Altersstufen zu den normalen Vorkommnissen im Centralnervensystem gehört, so wird es sich nunmehr um die Entscheidung handeln, ob dieselbe hier immer und unter allen Umständen physiologischer Natur ist, ob sie auch pathologisch sein kann, und wo wir alsdann die Grenze zu suchen haben.

In Bezug hierauf ist es erstens selbstverständlich, dass da ein pathologischer Vorgang sich vollzieht, wo wir Heerden begegnen, sei es mit oder ohne allgemeine Hyperämie und abnorme Vascularisation. Bei dem in diesen Heerd-Fällen ausserdem gewöhnlich stark ausgeprägten diffusen Processe, und auch sonst, wo ohne Heerde ein solcher mir anwesend schien, habe ich mich vergeblich bemüht stichhaltige Kriterien zwischen ihm und dem in normaler Weise vorkommenden aufzufinden. Es kann, so lange er im Marke sich hält, seine grössere Ausdehnung ein solches Merkmal nicht bilden, weil bei im Uebrigen gesunden Neugeborenen die Ausdehnung häufig eine gleich grosse ist, ganz abgesehen davon, dass es überaus schwer hält das ganze Hirnmark bei dessen wechselndem Gehalt an Körnchenzellen so zu untersuchen, dass man daraus ein einigermassen zuverlässiges Facit über ein Mehr und Minder ziehen könnte. Ebensowenig hat es mir gelingen wollen aus den bisher für bindend angesehenen Zeichen der Entzündung, einer „Vergrösserung der Gliazellen, Theilungen der Kerne, und Vermehrung der Zellen selbst“ hier solche Kriterien herzuleiten. Denn eine wirkliche Kerntheilung, d. h. zwei und mehr Kerne in einer — isolirten — Gliazelle sind mir in grösserer Zahl hierbei nicht vorgekommen und bei der speciellen Aufmerksamkeit, die ich diesem Punkte widmete, darf ich sie als eine Ausnahme bezeichnen. Was die Vergrösserung anbetrifft, so muss man damit, angesichts der berichteten Mannigfaltigkeit der Körnchenzellen, die aus ihrem Bildungsmodus aus den verschiedensten jungen Zellen hervorgeht, sich äusserst reservirt halten. Bei den gliösen Gebilden handelt es sich namentlich oft nur um eine scheinbare Vergrösserung, dadurch hervorgerufen, dass der im Vergleich zum scharf contouirten Kern bleiche Zellenleib dem Beobachter im Gewebe erst deutlich und soweit in die Erscheinung tritt,

als er mit molekulärem Fett sich infiltrirt hat. Perinucleäre Formen, die ja auch das Initialstadium des Prozesses bezeichnen, wo die Vergrösserung ihren Höhepunkt erreicht haben müsste, zeigten mir bei Vergleichung mit des Fettes bereits baaren Elementen nach Isolirung wenigstens keine wesentliche Differenz. Allerdings kommen aber an besonders befallenen Regionen z. B. in der Nähe von Heerden Körnchenkugeln von beträchtlichen Dimensionen im Gewebe vor. Es ist mir jedoch fraglich, ob sie, wie gewöhnlich angenommen wird, nur aus Körnchenzellen entstehen, die ihre Membran eingebüsst haben und ob ausser dem von Stricker bereits davon ausgeschiedenen Bruchtheil, der amöboide Bewegungen zeigt, nicht noch eine viel mechanischere Bildungsart durch blosse Agglomeration bei ihnen denkbar sei. Neumann erwähnt\*), dass er nach Nervendiscision im peripheren Stumpfe abgerundete oder eckig polygonale Fettkörnchenaggregate gefunden habe, welche hie und da einzelne Markballen einschlossen. In der Nähe von Heerden nun pflegt die reifartige Zwischenmasse des Markes von molekulären Fettkörnchen ganz durchsetzt zu sein und davon ein wie mit feinen Russtheilchen überflogenes Ansehen zu erhalten. Oft liegen auch die Fettmoleküle in kleineren und grösseren Häufchen, zuweilen um irgend ein grösseres Körnchen gruppirt, frei im Gewebe und es kann wohl geschehen, dass eine solche Gruppe durch weitere Juxtaposition zu einer Körnchenkugel sich gestaltet. Diese mögliche Art ihrer Entstehung muss aber immerhin in Erwägung gezogen werden, wenn man aus ihren Dimensionen auf die Nothwendigkeit einer vorangegangenen Volumsvermehrung von Zellen schliessen will. Auch wenn von der Nothwendigkeit einer abnormen Zellenwucherung vor der Verfettung die Rede ist, fällt sie in Betracht. Eine solche allgemeine krankhafte Proliferation bei Neugeborenen ist erst zu beweisen. Denn es gibt im Hirn Abschnitte, welche geeignet sind das Gegentheil zu lehren. Es sind dies diejenigen, wo die oft nur perinucleären Körnchenzellen in fast regelmässigen Distanzen von einander aufgepflanzt sind. Hier müsste eine Wucherung diese Regelmässigkeit offenbar entweder nicht aufkommen lassen, oder stören, indem sie aus einzelnen Zellen Haufen von solchen schafft und die Entfernung verringert und unregelmässiger gestaltet. Dagegen kann als Einwand nicht gelten, dass das Vermehren erst später anfange, denn da Fett sich bereits in ihnen angesammelt hat, was eine regressive Tendenz bekunden soll, so ist es für sie auch zum Proliferiren zu spät.

---

\*) Archiv f. Heilkunde. IX. Jahrgang. III. Heft p. 196 und 197.

Und es kann nicht angeführt werden, dass auch Fettzellen eine junge Brut zu erzeugen vermögen, denn dies thun sie nur im Zustande der Entzündung und hier soll die Entzündung erst demonstriert werden.

Schliesslich ist zu gedenken, dass wir davon weit entfernt sind die wirkliche Zahl, Lagerung, Vertheilung und genanere Beschaffenheit der Gliazellen im normalen Hirne allenthalben zu kennen, am allerwenigsten bei Kindern. Oftmals, wenn ich des Vergleiches halber einzelne Gewebsstückchen isolirte, war ich von der grossen Anzahl der in ihnen vorhandenen, früher nicht wahrnehmbaren zelligen Elemente überrascht, eine Zahl, die, wäre sie insgesamt der Verfettung anheimgefallen, ein sehr ausgesprochenes Bild der diffusen Encephalitis zu liefern mehr als ausgereicht, und eines Wucherns dazu erst gar nicht bedurft hätte.

Inwieweit jedoch andere Verhältnisse, Hyperämien, verbreitete Entzündungen in den übrigen Organen bei constitutionellen Leiden, ausgedehnte Gefässverfettung und die varicöse Hypertrophie der Axen-cylinder, wo sie vorkommt, herangezogen werden können, um den Process auch im Hirn als krankhaften und nach Virchow als entzündlichen zu deuten, darüber wage ich eine Meinung nicht abzugeben.

Zweitens haben wir jedoch da sicher etwas Abnormes vor uns, wo er an ganz ungewöhnlichen Stellen z. B. in der Rinde, den grossen Ganglien, den Hirnnerven sich zeigt und es dürfte unbedenklich erscheinen, dieses Abnorme auch als etwas Krankhaftes zu bezeichnen, da überall, wo, wie hier, die pathologisch-anatomische Kenntniss der klinischen Erfahrung vorausseilt, ein Gleiches geschehen ist. Vermuthlich wird überhaupt bei dieser Kategorie, wenn der Opticus in Mitleidenschaft gezogen ist, die Beobachtung intra vitam am ehesten Symptome gewinnen.

Gilt das Abnorme hier aber für krankhaft, so gewähren einen dritten Anhalt für die Unterscheidung die ermittelten Beziehungen, welche zwischen dem jeweiligen Alter der Individuen und dem Befallensein der verschiedenen Abschnitte des Centralnervensystems obwalten. Danach müssen ausgetragene Neugeborene mindestens, vielleicht selbst jüngere Kinder, in jedem Falle ältere für krank erklärt werden, sobald sie Körnchenzellen im Rückenmarke haben, gerade wie Foeten unter sechs Monaten, sobald sie solche in grösserer Zahl in der weissen Substanz des Grosshirns enthalten. Bei den Neugeborenen ist dies namentlich zu betonen, weil mit dem Rückenmarke auch zugleich die Medulla oblongata sich behaftet erweist und weil es für die Funktion der hier befindlichen vitalen Centren nicht gleichgültig sein kann, ob sie mit

Elementen angefüllt ist, welche ihr um diese Zeit bereits fremd geworden, falls sie jemals normaler Weise deren enthielt. Vielleicht, und dies muss den Gerichtsarzt besonders interessiren, werden die Zeichen der sog. Lebensschwäche: unvollkommene Atmung, Schwäche der Herzaktion, auffallendes Sinken der Temperatur unter Anderem auch auf diese Affektion als Ursache sich zurückführen lassen. Für diese Auffassung schien mir einigermassen der Umstand zu sprechen, dass sie relativ häufig bei den auch anderweit erkrankten Kindern aus dem pathologischen Institute der Charité, um Vieles seltener bei den von den gerichtlichen Sectionen und vom Gebärhause der Universität her bezogenen gefunden wurde.

Wiewohl sie indess bei Neugeborenen, selbst wo von ihr das Grosshirnmark überall afficirt wird, für unschädlich zu erachten, und wiewohl für die ersten Lebensmonate eine gewisse physiologische Breite ihr zuzugestehen ist, so wird doch vom fünften Monate ab eine allgemeine Ausdehnung, wie vom neunten selbst eine nur sehr partielle für abnorm gelten müssen. Nur werden wir, zumal wenn in letzterem Falle die typischen Prädilectionsstellen allein betroffen sind, bei derartigen Individuen eher geneigt sein ein Zurückgebliebensein in der natürlichen Entwicklung anzunehmen. So verschieden gestalten sich also bei den verschiedenen Altersstufen die Verhältnisse, dass hier die Anwesenheit und bei Neugeborenen die Abwesenheit der Körnchenzellen an den gedachten Orten als Zeichen der Unfertigkeit und Unreife im Allgemeinen gelten darf.

Für die Aetiologie kann daher eine unvollkommene Entwicklung nur bei älteren Kindern allenfalls in Betracht kommen, nicht aber bei allen, wie Parrot meint. Auch seine durch Inanitionsversuche gestützte Ansicht, dass Atrophie ein Grund sei, vermag ich im Hinblick auf die nicht unbeträchtliche Anzahl wohlgenährter und doch in krankhafter Weise befallener Individuen nicht zu theilen, da ich außerdem seine Angaben bei verhungerten jungen Hunden und Meerschweinchen nicht bestätigt gefunden habe. Dass ferner für die Syphilis kein nothwendiger Zusammenhang bestehe, ist bereits erwähnt. Gegenüber den Fällen IX. und XIII., die dies hinlänglich darthun, habe ich indess einen dritten eines vierwöchentlichen Kindes (Tabelle II., No. 4) mit Ulcera syphilitica, Periostitis gummosa, dabei einer starken Heerd-Encephalitis bis in die Crura hinab beobachtet. Es wäre hiernach immerhin möglich, dass die Syphilis entweder nur in einem gewissen Stadium ursächlich wirkt, oder dass sie die Kinder nur einer gewissen Altersstufe beeinflusst, bei älteren und

jüngeren aber ohnmächtig bleibt. Ueber den Einfluss der acuten Exantheme habe ich nur insoweit Erfahrung, als ich das Hirn eines 7monatlichen, im Eruptionsfieber der Pocken gestorbenen Kindes intact fand. Mehrere Fälle jedoch, bei denen die oben ausgeführten Merkmale den Krankheitsgrenzen zu Grunde gelegt wurden, schienen Virchow's Vermuthung zu bestätigen, dass gewisse Allgemeinerkrankungen der Mütter eine Einwirkung äusserten. So mehrmals puerperale Processe, Morbus Brightii, Diphtherie der Genitalien, Pyämie und Septicämie. Jenes, bereits mehrfach erwähnte sechsmonatliche Mädchen, dessen Hirn in so seltener Ausdehnung bis in die grauen Massen und in die Hirnnerven degenerirt war, hatte an Diphtheritis fancium gelitten und war einer dazugetretenen Pneumonie erlegen. Dass Diphtherie jedoch nicht in einem nothwendigen Connex stehe, erfuhr ich an einem, freilich dreijährigen Kinde, welches diphtheritische Auflagerungen binnen drei Tagen in grosser Ausdehnung in der Nase und bis zur Bifurcation der Bronchien hinab bekam, dessen Centralnervensystem von Verfettungen aber frei war. Bei zwei Individuen, wo es auf den ersten Blick scheinen konnte, als sei Heredität im engeren Sinne im Spiele, traten noch andere Momente hinzu, von denen sogleich die Rede sein soll. Das erste war ein mehrere Tage alter Knabe einer Person, die, ungeachtet ihrer 25 Jahre, den Habitus eines 14jährigen Mädchens, einen ziemlich grossen unsymmetrischen Schädel und überhaupt ein sehr degenerirtes Aussehen hatte. Ihre Intelligenz war so schwach, dass sie die einfachsten Fragen z. B. nach ihrer Periode auch dann nicht verstand, wenn man ihr diese Begriffe des Weiteren auseinandersetzte und dass sie  $3 + 4$  nicht zusammenzählen konnte. Wegen starker rhachitischer Beckenenge wurde die künstliche Frühgeburt eingeleitet und ein gleichfalls rhachitisches Kind zu Tage gefördert, dessen Thorax einen deutlichen Rosenkranz trug, bei dem die grosse Fontanelle Sechsergrösse hatte und dessen Hirn eine Heerd-Encephalitis enthielt. Das zweite, eine Todtgeburt, entstammte einer auf der Krampfabtheilung der Charité behandelten Epileptischen mit Hydramnios, welche während der Entbindung mehrmals Anfälle von Bewusstlosigkeit mit leichten Zuckungen und eine starke Blutung erlitt. Die Placenta war sehr anämisch, lang, bestand aus einem oberen breiten und einem unteren schmalen Lappen, welcher in den Cervix Uteri hineingeragt hatte. Das bereits leicht macerirte Kind hatte im Hirnmark eine starke diffuse Verfettung der Glia und eine Myelitis der Hinterstränge und der hinteren Abschnitte der Seitenstränge bis in die Medulla oblongata hinauf. So nahe indess auch beide Male bei der angeblichen Gesundheit

der Väter die Versuchung lag, eine seitens der Mütter ausgeübte Heredität als wirksam anzuerkennen, so musste ich doch grösseres Gewicht auf die Umstände legen, welche den abnormen Geburtsvorgang bedingt hatten: die rhachitische Beckenenge und die Placenta praevia lateralis. Wie mir nämlich College Horn mittheilte, waren die Kinder mit den am Anfange dieser Abhandlung besprochenen Krankheitszeichen häufig solche, die aus irgend einer Ursache, namentlich bei Beckenenge, lange in der Geburt gestanden hatten, deren Schädel hierdurch anhaltenden, mechanischen Insulthen und Störungen in Bezug auf den Blutkreislauf ausgesetzt war.

#### XIV.

Auguste F., 37 Jahre alt, verheirathet, VII. para wird am 22./3. 1868 auf der Gebärabtheilung der Charité aufgenommen. Sie hat drei Mal im dritten und vierten Monat abortirt, drei Kinder ausgetragen, das erste kam nach langem Kreissen von selbst, die beiden anderen wurden durch die Zange geholt. Die letzte Menstruation vermag sie nicht anzugeben.

Sie ist klein und schwächlich, hat rhachitisch verkrümmte Unterschenkel, sämmtliche Beckendurchmesser sind verkürzt. (Abstand der Spin. ant. sup. =  $7\frac{3}{4}$  ", der Trochanteren =  $10\frac{1}{2}$  ", Conjugata externa =  $6\frac{1}{4}$  ", Conjugata interna =  $3\frac{1}{2}$  "). Der Fundus ist in Nabelhöhe fühlbar, der Muttermund von harten Wülsten, Residuen früherer Zangenverletzung, umgeben, steht hoch, ist geöffnet, von der Portio vaginalis ist noch ein Stück vorhanden. Von den Bauchwandungen aus sind rechts und links neben der Mittellinie kleine Theile, von der Scheide aus der Kopf zu fühlen; die foetalen Herztöne sind auf der ganzen rechten Seite und noch eine Strecke nach links hörbar.

Am Morgen des 25./3. begann das Kreissen, die Wehen waren bald nach dem Eintritte ungemein schmerhaft und lokalisirten sich hinter der Symphyse, die Erweiterung des Muttermundes wurde nur langsam gefördert. Den ganzen Tag über erfreichten die Schmerzen eine solche Höhe, dass die Gebärende ohne Unterlass schrie und stöhnte. Um 12 Uhr Nachts erfolgte der Blasensprung, noch eine Stunde später stand der Kopf über dem Beckeneingang, die Wehen vermochten ihn nicht fortzubewegen und begannen an Kraft nachzulassen. Um diese Zeit wurde eingeschritten, die Zange angelegt und nach etwa 7 Minuten währenden kräftigen Tractionen der Kopf zu Tage gefördert, dem der Rumpf schnell folgte. Fast unmittelbar darauf stiess der Uterus die Placenta aus und contrahirte sich gut.

Das Kind war leblos geboren und wurde erst durch Bespritzen mit kaltem Wasser und durch Anwendung des inducirten Stromes zu regelmässigem Athmen gebracht. Während des 26./3. befand es sich anscheinend wohl, am 27./3. wollte es nicht recht saugen, klemmte mit den Kiefern und bekam eine leichte Contraktur der Nackenmuskeln. In der Nacht vom 27. zum 28. starb es und es ergab die Obduktion bei ungemein starker Hyperämie des Hirnes eine ausgedehnte Encephalitis mit Heerden.

Die Mutter starb am 29. an diphtheritischer Endometritis und Peritonitis universalis. An der hinteren Uteruswand war eine Druckstelle zu

sehen, mit welcher die Gebärmutter durch den Kindeskopf an das Promontorium gepresst worden war.

Ein in manchen Beziehungen ähnlicher Fall, dessen Anamnese mir durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. Kulp, ehemaligen Assistenten an der geburtshülflichen Universitätsklinik zu Theil wurde, betraf eine rhachitische Mutter, welche an allgemeiner Peritonitis starb und ihre 220tägige Frühgeburt, die während ihres 29 stündigen Lebens keine Nahrung nahm, grosse Schwäche zeigte und u. A., von der diffusen Gliaverfettung im Hirne abgesehen, mit totaler Myelitis auch im verlängerten Marke behaftet war. Hier werden weitere Beobachtungen lehren müssen, ob die durch die Schädelcompression bedingte Blutstauung und etwaige Hämorrhagie für die Deutung der erwähnten Symptome genügt, oder ob die unter Umständen hinterher sich einstellende entzündliche encephalitische Erweichung dafür noch in Anschlag zu bringen ist, für deren Entstehung Blutungen unzweifelhafte Ursachen abgeben. Denn dass nicht jede Hirnblutung bei Kindern zum Tode führt, bezeugt Cruveilhier in einer mir durch ein Citat Virchow's bekannt gewordenen Stelle\*), worin es ausdrücklich heisst, dass nicht alle apoplektischen Kinder todt geboren würden, sondern dass bei einer grossen Anzahl die Respiration mehr oder weniger vollständig sich einstelle, sei es von selbst oder in Folge fortgesetzter Hilfsleistung. Mehrere lebten 24—48 Stunden, 3—4 Tage in einem mehr oder weniger grossen Zustande von Schwäche, Torpor, Unbeweglichkeit, Kälte, den man gewöhnlich der Schwäche zuschreibt, ohne dass Läbmungen vorhanden wären. — So kurz eine solche Lebensfrist aber auch ist, so reicht sie doch bei der leichten Reaktionsfähigkeit des kindlichen Organismus aus, um eine consecutive entzündliche Erweichung zu erzeugen und vielleicht genügen, wenn der Geburtsvorgang ein protrahirter gewesen, dazu schon einige Stunden, da bei Erwachsenen 36 Stunden nach einer Blutung von Foerster, von Poumeau\*\*) nach 20—22 Stunden Erweichung gesehen worden\*\*\*).

Aehnlich wie die dauernde Compression durch die Beckenknochen wirkt unter Umständen die relativ kurze, dafür aber um so intensivere

\*) Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. II. Bd. 1851. Sitzung vom 21./12. 1850.

\*\*) Ivan Poumeau, Du rôle de l'inflammation dans le rammollissement cérébral pag. 25.

\*\*\*) Ich habe solche in der Umgegend der Hämorrhagie bei einem Säufer, der in der Charité apoplektisch geworden, binnen nicht vollen 36 Stunden nach Eintritt des Schlagflusses vollkommen ausgebildet gefunden.

durch Instrumente des Geburtshelfers; auch Extractionen, namentlich der Prager Handgriff, insofern hierbei durch Zerrungen des Markes und Blutungen Entzündungsreize gesetzt werden, können ätiologisch verwerthbar sein, falls die Kinder dergleichen Eingriffe einige Zeit überleben. Eigenthümlicher Weise schienen wie beim Trismus neonatorum, den wir analog den Krämpfen überhaupt, als einen durch die verschiedensten Ursachen, und u. A. eventuell durch eine Encephalo-Myelitis hervorgerufenen Symptomcomplex ansehen müssen, auch epidemische, vielleicht endemische Verhältnisse eine gewisse Rolle zu spielen. Während auf der Gebärabtheilung der Charité im II. Quartal 1868 bei einer Gesammtzahl von 173 Neugeborenen (Bestand und Zugang) unter 15 gestorbenen allein 7 unter den Eingangs mitgetheilten und damals von uns auf Encephalitis bezogenen Erscheinungen zu Grunde gingen, und während dies Verhältniss für die solchergestalt erkrankten Kinder im I. Quartal eher ein noch ungünstigeres war, nahm die Zahl in den folgenden Quartalen beträchtlich ab, was an keinem blossen Beobachtungsfehler gelegen haben kann, da die Herren Stabsärzte Berkofsky und Karpinsky, welche auf dem Accouchement nach einander wirkten, auf meine desfallsige Bitte der interessanten Affektion ihre Aufmerksamkeit zuwandten. — Um intrauterine Leiden als Ursache zu beschuldigen, dazu scheint dieser Begriff in der Weise wie ihn Parrot ausspricht und belegt zu unbestimmt. Erst ein mit Kritik bearbeitetes grosses Material kann hierzu uns berechtigen. Nachfolgende Untersucher möchte ich ausdrücklich darauf hinweisen, die Beschaffenheit der Eittheile nicht ausser Acht zu lassen. An ihnen können pathologische Veränderungen die intrauterinen Leiden der Früchte uns gleichfalls deutlich und sicher anzeigen, ja es ist selbst möglich, dass sie mit foetalen Hirnleiden in näherer Beziehung stehen. Zu dieser Vermuthung veranlassen mich mehrere Beobachtungen, die ich auf der Irrenabtheilung der Charité machte und die an jenes oben erwähnte Kind der Epileptischen mit Hydramnios sich in gewissem Sinne ergänzend anreihen. Ich lasse eine davon ausführlicher folgen.

## XV.

E. F., 19 Jahre alt, ist das sechste Kind seiner Eltern, wurde mit der Zange extrahirt und kam leblos zur Welt. Er musste längere Zeit geschlagen und verschiedentlich behandelt werden, ehe er schrie. Zugleich mit ihm ging der Gebärenden eine grosse Menge Flüssigkeit ab. Die Nachgeburt wurde geholt und es erfolgte nach dieser Operation eine mässige Blutung (Anwachsung?). Während der betreffenden Schwangerschaft war die Mutter kränklich, ass nicht ordentlich, erbrach viel und hatte einen „furcht-

bar starken Leib" und geschwollene Füsse, was bei den übrigen Schwanger-schaften nicht der Fall gewesen war.

Alle Geschwister des Kranken sind gesund, insbesondere haben nervöse Leiden im weitesten Sinne, selbst auf eingehende Detailfragen, wobei jedes Mitglied einzeln besprochen wurde, bei Keinem derselben sich herausgestellt. Die Mutter selber aber bekam in diesem Wochenbett, als sie ihre eigene mit Krämpfen behaftete Schwester in solchen niederstürzen sah, gleichfalls Anfälle und leidet seitdem daran ziemlich oft. Ihr Vater ist, 70 Jahre alt unter Krämpfen verstorben, soll aber sonst ihnen nicht unterworfen gewesen sein. Bei dem Patienten wurden weder nach der Geburt, noch beim Zahnen, oder später Krampfzustände wahrgenommen, überhaupt war er, von Masern und Scharlach abgesehen, bis zum 13. Jahre wohl, entwickelte sich nur sehr mässig, lernte zwar früh gehen und sprechen, vermochte aber in der Schule keine Fortschritte zu machen. Im 13. Jahre bekam er, während er auf dem Eise sich vergnügte, plötzlich eine Ohnmacht. Diese „Ohnmachten“ wiederholten sich häufig, indem er unter einem Schrei meist vorüber auf das Gesicht stürzte, schlaff dalag und mit dem Munde schäumte. Wenn er dann sich aufhob, war er in den ersten Jahren gegen vorher nicht besonders verändert, seit dem letzten Jahre jedoch wurde er unbesinnlich, und tobte zuletzt förmlich, indem er schrie, es würde über ihn gesprochen. In den Intervallen klagte er über anhaltenden Kopfschmerz und es nahm eine allgemeine Intelligenzschwäche bei ihm überhand.

Er ist gross, hager, mit langem Rumpf, langen Armen und verhältniss-mässig kurzen Beinen. Haut trocken, nur die Hände sind feucht und klebrig, die sichtbaren Schleimhäute blass. Der Kopf im Ganzen gross, der Hirnschädel massig, lang und breit, mit chignonartig vorspringendem Hinterkopf. Die Suturen fühlt man als stark erhabene Leisten, ungewöhnlich dick ist die Lambdanaha. Das Gesicht ist lang, mit ziemlich stark vorspringenden, weit von einander abstehenden Jochbögen, spitzem Kinn und plumper Nase, deren Scheidewand schräg von links oben, nach rechts unten gestellt ist, wodurch das linke Obergesicht schmäler erscheint. Die Zähne sehr defekt, die Gaumenbögen mässig lang, vorn ziemlich schmal, nach hinten sich beträchtlich verbreiternd, die Uvula auffallend kurz. Obgleich Lähmungen nirgends zu constatiren und auch Bisswunden an der Zunge nicht vorhanden sind, zeigen doch alle Bewegungen eine starke Schwerfälligkeit und ist die Sprache langsam und unartikulirt, auch fliest während der Rede viel Speichel aus dem Munde. An den Sinnesfunktionen, den Organen der Brust und des Unterleibes keine erkennbaren Abnormitäten; die Genitalien sind gross. Psychisch zeigte sich das Bild einer an Blödsinn grenzenden Schwachsinnigkeit mit den bei Epileptikern gewöhnlichen Eigenheiten. Er war vergesslich, aufdringlich, sprach in's Gesicht der mit ihm sich Unterhaltenden, und wollte immer nicht genug mit Medicamenten behandelt oder schleunigst entlassen sein. Gewöhnlich im Anschluss an die ziemlich häufig auftretenden, charakteristischen epileptischen Anfälle wurde er aufgereggt und gänzlich verwirrt, so dass er bald schreiend und demonstrirend andere Personen drängte und stiess, bald laut klagte, dass die Anderen ihn zum Narren gehabt und geschimpft hätten, oder mit verstörtem Gesichtsausdruck wie schlafrunken umherlief und, wenn er sich niedersetzte, lange auf denselben Punkt starre und allerlei Grimassen schnitt. Er wurde nach wenigen Wochen als unheilbar entlassen.

Ob die den krankhaften Erscheinungen hier zu Grunde liegende Hirnaffektion überhaupt das Mark betraf? Ob sie mit der Encephalitis und Myelitis neonatorum nach Analogie jenes Kindes der Epileptischen mit Hydramnios zusammen zu bringen ist? Doch ist es auffallend, dass trotz der an Mutter und Mutterschwester hervortretenden Familiendisposition zu Krämpfen, dieselbe unter vielen Kindern nur auf dasjenige sich übertrug, dessen Ernährungsverhältnisse im Mutterleibe des Hydramnios wegen Störungen erlitten haben musste. Störungen, welche hier, wie viele andere Nervenkrankheiten, namentlich die Epilepsie, zuerst zum Theil latent blieben, zum Theil bloss in der geringern geistigen Entwicklungsfähigkeit sich manifestirten, bis sie, sei es durch ein in sich begründetes Wachsthum, oder durch das Eintreten der für diese Leiden häufig verhängnissvollen Pubertätsjahre, oder durch äussere Anlässe eine Steigerung erfuhren und plötzlich deutliche Symptome gaben. Von den anderen jugendlich Alienirten möchte ich noch eines Patienten gedenken, bei dem glaubwürdiger Mittheilung zufolge gar keine erbliche Anlage existirte, die Placenta aber angewachsen war und unter starker Blutung gelöst werden musste. Im 13. Jahre stellten sich ohne bekannten Grund bei ihm allmälig Lähmungserscheinungen, unter Anderem auch stammelnde Sprache neben rapid zunehmender Demenz ein, so dass man, wäre er älter gewesen, ihn sicherlich für einen Paralytiker genommen hätte. Dergleichen, auch rein äusserlich-statistisch gemachte Beobachtungen könnten in gehöriger Zahl zu werthvollen Beiträgen für die Erkenntniss der Heredität werden, wenn sie zumal in den ersten Lebensjahren gewonnen würden, wo man eher hoffen darf einer Encephalitis und Myelitis in den festgesetzten pathologischen Grenzen, oder ihren erkennbaren Residuen zu begegnen. Beispielweise würde dadurch schon besser begreiflich, weshalb von mütterlicher Seite die erbliche neuropathische Disposition häufiger denn von väterlicher fortgepflanzt wird. Verschiedene Umstände haben zusammengewirkt, dass die pathologischen Veränderungen der Eitheile keine Berücksichtigung mit Beziehung zur Heredität fanden. Selbst Griesinger, der die erbliche Veranlagung von jeher in vollem Umfange würdigte, und wie ich von ihm weiss, mit grösstem Nachdruck hervorhob, erwähnt sie in seinem Lehrbuche nicht, auch bei Aufzählung der Ursachen für Idiotie nicht, wo er u. A. als in der Reihe wenig gekannter während der Foetal-Periode wirkender Ursachen, die hie und da vorkommenden äusseren Beeinträchtigungen während der Schwangerschaft und auch solche des Kopfes während der Geburt aufführt. Gleichwohl lohnt es der Mühe, einmal nach dem weiteren Schicksale der In-

dividuen zu forschen, deren intrauteriner Aufenthalt durch solche Leiden verkümmert worden ist.

Tabelle I.

Von 28 Wochen intrauterin bis 40 Wochen intra- plus 1 Woche extrauterin.

| No. | Alter.               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Mikroskopischer Befund im Centralnervensystem.                                                                                                                                    |
|-----|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | 8 Monat intrauterin. | <p>Mutter constitut. syphil. — 4½ Pfdschwer, 17" lang, 9 Tage nach der Geburt gestorben. Vor dem Tode Zuckungen.</p> <p>Autopsie. Atrophie des Fettpolsters. Anämie, silbergroschen-grosses Extravasat an der 3. linken Stirnwindung. Umgekehrte Färbung der Substanzen. In den Lungen einige wenige Stellen atelectatisch.</p>                                                                                                                                                                                              | <p>Marksubstanz der grossen Hemisphären vollkommen von Körnchenzellen durchsetzt.</p> <p>Rückenmark normal.</p>                                                                   |
| 2.  | 8 Monat intrauterin. | <p>Bald nach der Geburt gest. Kein Knochenkern, äusserste Anämie bei ziemlich gutem Fettpolster. Anämie des Hirns und der Häm. Hydrocephalus internus. Atelectasis et Oedema pulmonum. Hypertrophia und Hyperplasia lienis.</p> <p>(Cf. Text Fall VII).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Spärliche Körnchenzellen im Hemisphärenmarke, reichlich im Trabs, besonders im hintern Theil.</p> <p>Rückenmark frei.</p>                                                      |
| 3.  | Frühgeburt.          | <p>Mutter im Beginn der Schwangerschaft specifisch infizirt, jedoch ohne secundäre Erscheinungen.</p> <p>Autopsie. Klein, kein Knochenkern. Leichter Icterus der Haut, geringes Oedem an den Füßen, Ernährung ziemlich gut.</p> <p>Geringe Atelectase der Lungen. Hirnhautgefässe stark injizirt, kein besonders markirter Unterschied in der Substanzenfärbung. Der linke Ventrikel weiter als der rechte.</p> <p>Viel röthlich gefärbte Sülze im Wirbelkanal. Gefässe der Pia spinalis stark geschlängelt und gefüllt.</p> | <p>Verfettungen im Marke der Hémisphären allenthalben. Starke Anhäufung von Körnchenzellen in den Hintersträngen des Rückenmarkes, geringe in den Vorder- und Seitensträngen.</p> |

| No. | Alter.                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mikroskopischer Befund im Centralnervensystem.                                                                                                                                                    |
|-----|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.  | 6 Tage extrauterin.      | Krämpfe zwei Tage vor dem Tode, die in blossen, schnell vorübergehenden Zuckungen bestanden. Hyperämie der Hirnhäute. Blutaustritt unter der Pia. Im bläulich-rothen Hirnmarke viele weissliche Punkte und Striche. Lungen überall lufthaltig meist scharlachfarben. Petechien unter den Pleuren und unter dem Epicardium. In den Bronchien rosig Gisch. Alle Herzähnchen und die Abdominalorgane blutüberfüllt. Befund wie bei Erstickung. | Ausgedehnte Körnchenzellen-Anhäufung in der weissen Substanz der Hirnlappen, zahlreiche kleine Erweichungs-Heerde. Rückenmark enthält eine geringe Anzahl Körnchenzellen in den Hintersträngen.   |
| 5.  | 8 Monat intrauterin.     | Mutter, eine Idiotin mit rhachit. Beckenenge. Autopsie. Rhachit. Thorax und Schädel des Kindes, starke Füllung der Hirngefässer; Hämorrhagien unter der Pia.                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sehr starke Körnchenzellen-Anhäufung in allen Lappen des Grosshirns mit Heerden. Der Halstheil des Rückenmarks ist normal; das übrige Rückenmark nicht untersucht.                                |
| 6.  | Frühgeburt.              | Knochenkern vorhanden. Todt am fünften Tage. Autopsie. Leidlich gute Ernährung, Oedema pulmonum. Catarrhus intestinalis, Blutgerinnung auf der Dura des Lendenmarks; Blässe bei der Hirnsubstanzen.                                                                                                                                                                                                                                         | Körnchenzellen sehr reichlich im Hemisphärenmark. Myelitis funiculorum post.                                                                                                                      |
| 7.  | Neugeboren von 10 Monat. | Gesichtslage, durch Prager Handgriff entwickelt. Blutextravasat im Halstheil des Rückenmarks. Gut entwickeltes Hirn. Lungen größtentheils atelektatisch. Milz klein, mit reichlichen, grossen Follikeln.                                                                                                                                                                                                                                    | Sehr zahlreiche Körnchenzellen im Grosshirnmark. Myelitis der hinteren Stränge und des hinteren Abschnittes der Seitenstränge, geringe des vorderen Abschnittes; Intactheit der vorderen Stränge. |

| No. | Alter.                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mikroskopischer Befund im Centralnervensystem.                                                                                                                                     |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.  | Neugeboren von 10 Monat. | Todtgeburt, leicht macerirt. Placenta mit einem Theile in den Cervix Uteri hineinragend. Starke Blutung während der Geburt. — Mutter epileptisch.<br>Autopsie. Kein bedeutender Unterschied in der Färbung der Hirnrinde und des Markes, keine Heerde. Milz vergrössert. | Sehr starke Körnchenzellen - Anhäufung im Grosshirnmark.<br>Myelitis der Hinterstränge und des hinteren Abschnittes der Seitenstränge; geringe Verfettungen in den Vordersträngen. |
| 9.  | Neugeboren ausgetragen.  | Placenta soll normal, die Geburt leicht, Schwangerschaft, Wochenbett normal verlaufen sein.<br>Autopsie. Gute Ernährung, Hirn mit deutlich umgekehrter Färbung der Substanzen.                                                                                           | Starke Anhäufung von Körnchenzellen im Hirnmark.<br>Rückenmark frei.                                                                                                               |
| 10. | 220 Tage.                | Mutter rhachitisches Becken, daher künstliche Frühgeburt. Kind 2090,0 schwer, 42 resp. 31 Cm. lang. Tod nach 29 Stunden. Pneumon. und hämorrhag. Heerde in den Lungen. Hirnhäute anämisch, kein bedeutender Unterschied in der Färbung der Substanzen.                   | Sehr starke Fettentartung im Grosshirnmark.<br>Myelitis aller Stränge.                                                                                                             |
| 11. | Neugeboren ausgetragen.  | Sehr gross und ungemein kräftig, durch Wendung und Extraction tottd zur Welt gebracht. Sugillationen unter der Haut, Fissura crani, Contusio hepatis. Im Hirn umgekehrte Färbung der Substanzen.<br>(Cf. Text Fall I).                                                   | Sehr starke Körnchenzellen - Anhäufung im Grosshirnmark.<br>Rückenmark normal.                                                                                                     |
| 12. | Neugeboren ausgetragen.  | Todt zur Welt gekommen. Gut genährt, Petechien auf dem Epicard. Lungen vollständig foetal; Hirnsubstanzen umgekehrt gefärbt.<br>(Cf. Text VI).                                                                                                                           | Starke Körnchenzellen-Anhäufung im Grosshirnmark.<br>Rückenmark normal.                                                                                                            |

| No. | Alter.                  |                                                                                                                                                                                                                                                      | Mikroskopischer Befund im Centralnervensystem.                                                                                                                   |
|-----|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. | Frühgeburt.             | Starke Atrophie; Anämie und Ödem der Lungen. Gummata in der Leber und interstitielle Hepatis. Hydrocephalus. Rückenmark zerfliessend.<br>(Cf. Text IX).                                                                                              | Sehr mässige Anhäufung von Körnchenzellen im Grosshirnmark, stärkere im Trabs und seiner Ausstrahlung. Medulla oblongata frei. Rückenmark nicht untersucht.      |
| 14. | Ausgetragen.            | Zangengeburt. Bluterguss in der Fossa occipital. sinistr. Sehr starkes und kräftiges Kind.<br>(Cf. Text II).                                                                                                                                         | Sehr starke Körnchenanhäufung im Hirn. Rückenmark frei.                                                                                                          |
| 15. | Ausgetragen.            | Mutter an Diphtheritis vaginae leidend. — Kind stirbt nach einigen Tagen.<br>Autopsie. Mässige Atrophie, Petechien unter den Pleuren.                                                                                                                | Sehr starke Anhäufung von Körnchenzellen im Grosshirnmark. Myelitis funicul. poster.                                                                             |
| 16. | 7 Monat intrauterin.    | Mutter litt an Rheumat. articulor. acut. und ging unter septicaemischen Erscheinungen zu Grunde.<br>Durch Kaiserschnitt tott zur Welt gebracht. Atrophie. Haemorrhagien auf der Dura. Hemisphärenmark eine grau-weiße Gallerte.<br>(Cfr. Text VIII). | Im Hemisphärenmark fast nichts, nur im Balken mässig reichliche Körnchenzellen. Sehr viel in den Hintersträngen des Rückenmarks, Vorder- und Seitenstränge frei. |
| 17. | Neugeboren.             | In Gesichtslage geb. und tott zur Welt gekommen. Auf der Dura des Rückenmarks im Halstheile vorn ein mehrere Linien dickes Blutgerinnsel, sonst nichts.                                                                                              | Ziemlich zahlreiche Körnchenzellen im Marke, besonders viele im Trabs. Myelitis der Hinterstränge.                                                               |
| 18. | Neugeboren ausgetragen. | Mässig genährt, ziemlich gross. Pneumon. Heerde in den Lungen in geringer Zahl.<br>(Cfr. Text V).                                                                                                                                                    | Viel Körnchenzellen im Mark, überaus reichliche im Trabs. Rückenmark normal.                                                                                     |

| No. | Alter.                  |                                                                                                                                                             | Mikroskopischer Befund im Centralnervensystem.                                                                                                                           |
|-----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19. | 8 Monat intrauterin.    | Ein 1" grosser Knochenkern. Rechter unterer Lungenlappen verdichtet. Rückenmark sehr weich.                                                                 | Diffuse Verfettung im Grosshirnmark; im Rückenmark ziemlich reichliche Körnchenzellen in den Hintersträngen.                                                             |
| 20. | Neugeboren ausgetragen. | Erstickung.                                                                                                                                                 | Viel Körnchenzellen im Mark des Grosshirns. Rückenmark nicht untersucht.                                                                                                 |
| 21. | Neugeboren ausgetragen. | Erstickung durch Sturzgeburt in einen Eimer. Gesunde Eltern. Placenta und Nabelschnur normal. (Cfr. Text IV).                                               | Sehr zahlreiche Körnchenzellen inmitten des Grosshirnmarkes, gegen die Rinde spärlicher. Rückenmark frei.                                                                |
| 22. | Neugeboren ausgetragen? | Sturzgeburt in einen Eimer. Diagnose: Erstickung. Ziemlich atrophisch, foetale Lungen. Stark ausgesprochener Gegen- satz in der Färbung der Hirnsubstanzen. | Ziemlich zahlreiche Körnchenzellen in der weissen Substanz aller Lappen. Rückenmark nicht untersucht.                                                                    |
| 23. | Neugeboren ausgetragen. | An Erstickung gestorben.                                                                                                                                    | Sehr zahlreiche Körnchenzellen im Marke, besonders ungemein zahlreich im Trabs, mehr im Scheitel- und Hinterhaupts- als im Stirn- und Schläfen- lappen. Rückenmark frei. |
| 24. | Neugeboren.             | Sehr kräftig. Schädelfractur des rechten Os parietale. Zeichen der Erstickung.                                                                              | Ungemein zahlreiche Körnchenzellen im Mark der Hemisphären, Rückenmark frei.                                                                                             |

| No. | Alter.                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Mikroskopischer Befund im Centralnervensystem.                                                                                                                       |
|-----|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25. | Neugeboren ausgetragen. | Erstickt. Gut genährt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Allenthalben sehr zahlreiche Körnchenzellen in den Hemisphären. Heerde an der Decke des linken Ventrikels. Rückenmark, von dem nur der obere Theil untersucht, frei. |
| 26. | Neugeboren ausgetragen. | Ziemlich gut genährt; etwas missfarbige Nabelschnur; auf der Strasse tott gefunden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sehr zahlreiche Körnchenzellen im Mark sämmtlicher Hirnlappen. Rückenmark frei.                                                                                      |
| 27. | Neugeboren.             | 4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pfd. schweres, 17" langes Mädchen. Knochenkern 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> ". Placenta glatt, an einzelnen Stellen verfettet, 22" lange, saftige und frische Nabelschnur, foetale Lungen. Rechte Niere bis auf ein bohnengrosses Stück in eine Cyste verwandelt. Hirnsubstanzen umgekehrt gefärbt; im Wirbelschlauch viel blutig gefärbte Sülze.                                                                                                             | Zahlreiche Körnchenzellen im Grosshirn allenthalben, besonders im Trabs und seinen Ausstrahlungen.<br>Rückenmark frei.                                               |
| 28. | Neugeboren ausgetragen. | Mädchen 18 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> " lang, 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Pfd. schwer. Lungenoedem. Vielfache Fissuren an beiden Oss parietal., oberhalb und unterhalb welcher äusserlich Blutextravasate sich befinden. Meningen sehr blutreich.                                                                                                                                                                                                                                         | Sehr viele Körnchenzellen im Grosshirnmark.<br>Rückenmark frei.                                                                                                      |
| 29. | Neugeboren.             | 5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Pfd. schwerer Knabe. 19" lang. Knochenkern 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "; blass, ziemlich gut genährt. Unter dem Periost bei der Seitenwandbeine eine dünne Blutlache. Fissur auf dem linken Os parietale, woselbst mehrere Knochendefekte. Grosses Blutextravasat unter der Dura, das die Hemisphären überzieht, Pia scharlachroth. Umgekehrte Färbung der Substanzen des Hirns.<br><br>Diagnose: Hirnschlagfluss, wahrscheinlich durch Geburtsakt bedingt. | Zahlreiche Körnchenzellen in der weissen Substanz der Hemisphären.<br>Rückenmark frei.                                                                               |

| N.<br>o. | Alter.                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Mikroskopischer<br>Befund im<br>Centralnervensystem.                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30.      | Früh-<br>geburten.<br>Zwillinge. | Eingestandenermassen von ihrer Mutter mit einem Bande, welches ein Kind noch auf dem Secirtisch um den Hals hatte, erwürgt. Beide haben geatmet; Zeichen der Erstickung. Placenta von 30 mit der von 31 verwachsen, mit einer 22" langen Nabelschnur, ohne pathologische Eigenthümlichkeiten. Dasselbe gilt von der andern Placenta, welche eine 14" lange Nabelschnur besitzt. | 30. Mässig zahlreiche, meist perinucleäre Körnchenzellen im Hemisphärenmark, sehr dichte und grosse im Trabs.<br>Rückenmark frei.<br><br>31. Viele Körnchenzellen allenthalben im Grosshirnmark.<br>Mässig zahlreiche Körnchenzellen in den Hintersträngen des Rückenmarks. |
| 32.      | Neugeboren<br>ausgetragen.       | Knabe, sehr gnt genährt, kräftig und gross. Lungen mit Ausnahme dreier kleiner atelectatischer Stellen lufthaltig. Dünnsflüssiger Bluterguss über die ganze Convexität des Hirns.<br><br>Diagnose: Hirnschlagfluss.                                                                                                                                                             | Zahlreiche Körnchenzellen im Marke des Grosshirns.<br>Rückenmark nicht untersucht                                                                                                                                                                                           |
| 33.      | Neugeboren<br>ausgetragen.       | 7½ Pfd. schwer, 20" lang. Placenta von normalem Aussehen, ebenso die central inserirte Nabelschnur. Kopfgeschwulst vom rechten Tub. parietale über die rechte Gesichtshälfte weg. Lungen vollkommen foetal.                                                                                                                                                                     | Reichliche Körnchenzellen im Hemisphärenmark.<br>Rückenmark nicht untersucht.                                                                                                                                                                                               |
| 34.      | Neugeboren<br>ausgetragen.       | Mädchen, 6 Pfd. schwer, 19" lang, gut genährt. Zeichen der Erstickung. Einzelne Blutextravasate an der Convexität des Hirns.                                                                                                                                                                                                                                                    | Ungemein reichliche Körnchenzellen allenthalben im Hemisphärenmark.<br>Rückenmark frei.                                                                                                                                                                                     |

| No. | Alter.                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Mikroskopischer Befund im Centralnervensystem.                                                          |
|-----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35  | Neugeboren ausgetragen. | Erstickung nach einigen Stunden. Von den Zeichen derselben abgesehen nichts Pathologisches. 5½ Pfd. schwer, 19" lang. (Cfr. Text III).                                                                                                                                                                                              | Sehr zahlreiche und grosse Körnchenzellen im Marke aller Grosshirnlappen. Rückenmark vollkommen intact. |
| 36. | Neugeboren ausgetragen. | Kind einer rhachitischen Mutter, Zangengeburt, starb drei Tage alt, nachdem es Krämpfe gehabt. Starke Hirnhyperämie. (Cfr. Text XIV).                                                                                                                                                                                               | Ausgedehnte Heerd-Encephalitis. Rückenmark nicht untersucht.                                            |
| 37. | Neugeboren ausgetragen. | Sehr kräftiger, wohlgenährter Knabe. Blutextravasat über beiden Hemisphären, starker Farbenunterschied zwischen beiden Hirnsubstanzen. Lungen atelectatisch, Unterleibssorgane stark blutüberfüllt, namentlich die Milz, welche gross, dreieckig, prall, indigoblau auf dem Durchschnitt erscheint und viele grosse Follikel zeigt. | Zahlreiche Körnchenzellen im Grosshirnmark überall. Rückenmark frei.                                    |

### Tabelle II.

#### Von 1 Woche bis 5 Monat extrauterin.

|    |          |                                                                                                                                                     |                                                                                                             |
|----|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | 1 Woche. | Ziemlich mageres, anämisches Mädchen.<br>Oedema pulmonum; verhältnismässig starker Blutgehalt im Herzen.<br>Anämie der Meningen und Hirnsubstanzen. | Zahlreiche Körnchenzellen im Grosshirnmark allenfalls.<br>In einem 2" langen Stücke des Rückenmarks nichts. |
|----|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| No. | Alter.    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Mikroskopischer Befund im Centralnervensystem.                                                                                                                                                  |
|-----|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.  | 17 Tage.  | Mädchen in der Langenbeck'schen Klinik einer Teleangiectasie auf der Kopfschwarte wegen geätz, verschieden während die Mutter das selbe nach Hause trug.<br>Autopsie. Gute Ernährung, starke Anämie, grosse Thymus, Lungenoedem und subpleurale Ecchymosen. Anämie und Weichheit der Hirnsubstanz. | Zahlreiche Körnchenzellen in allen Lappen des Grosshirns.<br>Nichts in der Medulla oblongata.<br>Rückenmark nicht untersucht.                                                                   |
| 3.  | 3 Wochen. | Darmkatarrh.<br>(Cfr. Text XII).                                                                                                                                                                                                                                                                   | Zahlreiche Körnchenzellen nur in der Mitte der weissen Substanz und im Trabs; anderwärts im Marke viel weniger.<br>Rückenmark frei.                                                             |
| 4.  | 4 Wochen. | Ulcea syphilitica, Periostitis gummosa. Allgemeine Atrophie. Hypertrophia et Hyperplasia lienis. Cysten in den Nieren, Darmkatarrh.                                                                                                                                                                | Sehr starke Körnchenzellen - Anhäufung im Hemisphärenmarke, daselbst mit Heerden auch in den Hirnschenkeln.<br>In der untern Hälfte des Rückenmarks nur ausgedehnte Verfettung an den Gefässen. |
| 5.  | 5 Wochen. | Kind im Bett todt gefunden. Anämie, gute Ernährung. Petechien an Herz-Lungen-Costal-Diaphragmal-Pleura. Lungenoedem. Linsengrosse Flecke um den After.<br>Diagnose: Erstickung.                                                                                                                    | Körnchenzellen zahlreich im Grosshirnmarke allenthalben.<br>Rückenmark nicht untersucht.                                                                                                        |

| No. | Alter.     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Mikroskopischer Befund im Centralnervensystem.                                                                                                                                |
|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | 6 Wochen.  | Ziemlich starke Atrophie. Verdichtung im rechten unteren Lungenlappen. Leberparenchym derb, hellfleischroth, ohne sichtbare Acini mit verwaschenen weisslichen Flecken, die sich etwas derber schneiden. (Mikroskopisch: Geringe Verdickung der Gefäss-Adventitia). Darmkatarrh. Peyersche und Solitärfollikel stark geschwollen. | Reichliche Mengen Körnchenzellen in der weissen Substanz aller Grosshirnlappen, im Rückenmark finden sich dieselben nur in den Hintersträngen.                                |
| 7.  | 7 Wochen.  | Gut genährter, stark anämischer Knabe. Aphtose Geschwüre am Anus. Fractura ossis parietalis dextri. Petechien unter beiden Pleuren. Catarrhus bronchialis et intestinalis, stark angeschwollene Mesenterial- und Darmdrüsen. Anämie der Dura und Pia cerebralis.                                                                  | Sehr zahlreiche Körnchenzellen im Trabs und Fornix, sehr viel weniger im Marke der Grosshirnlappen.<br>Rückenmark frei.                                                       |
| 8.  | 3 Monate.  | Anämischer, mässig genährter Knabe. Ausschläge im Gesicht. Darmkatarrh.                                                                                                                                                                                                                                                           | Mässig zahlreiche Körnchenzellen in den Vorder- und Schläfenlappen, mehr in den Hinterhauptslappen, sehr starke Anhäufung derselben im Trabs.<br>Rückenmark nicht untersucht. |
| 9.  | 13 Wochen. | 56 Cm. lang, 4 Pfd. 27 Lth. schwer. Atrophia generalis, Anaemia, Caries ossis petroci sinistr. Pneumonia catarrhal. lobi inferioris pulmonis utriusque. Hepar adiposum.                                                                                                                                                           | Im Hirnmarke Körnchenzellen ziemlich reichlich, im Balken sehr starke Verfettung.<br>Hirnstamm u. Rückenmark frei.                                                            |

| No. | Alter.    |                                                                                                                                                                                                              | Mikroskopischer Befund im Centralnervensystem.                                                                                                     |
|-----|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. | 3½ Monat. | Sehr gut genährt, gross und kräftig, mässig anämisch. Bronchokatarrh und starker Darmkatarrh. Anämie der Dura und Pia cerebralis und des Hirns selber. Blutextravasat im Zellgewebe des Halses rechterseits. | Sehr zahlreiche Körnchenzellen im Mark allenthalben. Die Gefäße auch in der grauen Substanz stark verfettet. Rückenmark frei.                      |
| 11. | 5 Monate. | Atrophia. Hepatitis interstitialis gummosa. Gummöse Entartung der Portaldrüsen. Gummata in der Milz, im linken Nebenhoden. Darmkatarrh. Hydrocephalus. (Cfr. Text XIII).                                     | Körnchenzellen reichlich nur im Trabs, alle übrigen Theile des Hirns wie des Rückenmarks sind, von einzelnen verfetteten Gefässen abgesehen, frei. |
| 12. | 5 Monate. | Atrophia, Anämie. Bronchopneumonia duplex. Harnsäure Infarcte in den Nieren, Hyperaemie der Rinde und des Markes.                                                                                            | Hirn und Rückenmark frei!                                                                                                                          |

**Tabelle IIIa.**  
**Von 6 Monat extrauterin bis 3 Jahre.**

|    |           |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | 6 Monate. | Atrophia generalis. Pneumonia duplex catarrhalis. Atrophia lienis.                                                                    | Negativ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2. | 6 Monate. | Starke Atrophia und Anämie, trotzdem Marksubstanz des Hirns mit vielen Blutpunkten versehen. Diphtheritis faecium, Pneumonia sinistr. | Im Marke überaus reichliche Körnchenzellen, auch in der Rinde; die Gefäße allenthalben stark verfettet, Körnchenzellen auch im Opticus u. Olfactorius, nicht in den übrigen Basalnerven. Pons, Medulla oblongata, Rückenmark frei. Dagegen grosse u. reichliche Körnchenzellen in dem Fusse der Crura cerebri nachinnen, und im Thalamus, neben den Ganglien. |

| No. | Alter.     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Mikroskopischer Befund im Centralnervensystem.                                                         |
|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.  | 7 Monate.  | 5 Pfd. 18 Lth. schwer, 57 Cm. lang. Starke Atrophie. Weiche Consistenz, ziemlich starker Blutreichtum des Hirns, pneumonische Infiltration beider unteren Lungenlappen und des grössten Theiles des rechten Mittellappens.                                                                                                                                                                                           | Nichts Abnormes.                                                                                       |
| 4.  | 9 Monate.  | Atrophie, Anämie, linsengrosse Geschwüre am After, rhachitische Aufreibungen an mehreren Rippen. Verwachsungen der Lungenpleura, besonders an der Basis. Bronchopneumonische Heerde in beiden. Trübung und Verdickungen des serösen Ueberzuges an Leber u. Milz. Hyperplasie der Follikel in letzterer. Am Tub. frontal leichte Einsenkung der Haut, worunter der Knochen injicirt erscheint. Hirn weich, blutreich. | Nur die Gefäße des Kleinhirns sind mit Körnchenzellen besetzt, sonst ist das Centralnervensystem frei. |
| 5.  | 1 Jahr.    | Bronchopneumonie. Darmkatarrh, allgemeine Atrophie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Nichts Abnormes.                                                                                       |
| 6.  | 15 Monate. | Pustulöse und eitrige Geschwüre auf Kopf und Gesicht, Caries der rechten Handwurzelknochen. Verkäste und eitrig zerfallende Lymphdrüsen am Halse. Eine grosse Eiterhöhle in der linken Lunge, bronchopneumonische Verdichtungen in beiden. Leber an der Convexität mit dem Zwerchfell verwachsen. Atrophische Milz. Leicht ödematöse, bleiche Hirnsubstanz.                                                          | Nichts Abnormes.                                                                                       |
| 7.  | 16 Monate. | Allgemeine Abmagerung. Pyarthros des linken Talo-navicular-Gelenks. Osteomyelitis tali und Abscesse am Fusse. Eiterhöhle in der rechten Lunge. Hypertrophie der Bronchial- und meseraischen Drüsen. Intestinalkatarrh.                                                                                                                                                                                               | Keine Abnormität.                                                                                      |

| No. | Alter.   |                                                                                                                                                                                                                            | Mikroskopischer Befund im Centralnervensystem.                                                                     |
|-----|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.  | 1½ Jahr. | Caries des linken Felsenbeines. Atrophie. Käsig Heerde und Cavernen in den Lungen.                                                                                                                                         | Zerstreute Körnchenzellen und diffuse Verfettungen an den Hirngefäßen, die Hirnsubstanz und das Rückenmark intact. |
| 9.  | 3 Jahre. | Seit 3 Tagen krank. Gut genährt. Diphtheritische Auflagerungen im Kehlkopf bis zur Bifurcation der Bronchien. Mässig vergrösserte Milz, geschwollene Mesenterialdrüsen. Hirnsubstanz schwer, hyperämisch, leicht ödematös. | Nichts Abnormes.                                                                                                   |

**Tabelle III.**  
**Foeten 5—7 Monat intrauterin.**

|    |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                             |
|----|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | 5 Monat.                                 | (Cfr. Text X).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Sehr vereinzelte Körnchenzellen im Trabs, sonst im Hirn nirgends. Myelitis totalis.                         |
| 2. | Zwillings-foetus etwa                    | Nichts erkennbar Pathologisches in den Brust- und Unterleibsorganen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Gehirne zerflossen, in den Rückenmarken starke Anhäufung von Körnchenzellen an jedem Punkte der Peripherie. |
| 3. | im 6. Monat.                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                             |
| 4. | Weibliche Zwillings-foetus im 6—7 Monat. | Einfache grosse Placenta, zwei Amnien, ein gemeinsames Chorion. Die eine Nabelschnur dick und saftig, die andere dünn und atrophisch. Das Kind, welches die erstere trug, mit weisser Hautfarbe, grösser und etwas besser, wiewohl absolut schlecht genährt; die Haut des zur atrophischen gehörigen schwärzlich und macerirt, ihr Placentartheil bei Durchschnitten schmutzig roth. Nur das besser erhaltene wurde secirt: Ausfluss seines Flüssigkeit bei der Schädelöffnung, Hirn eine weiche Gallerte. | Rückenmark nicht untersucht, im Hirn mässig reichliche Körnchenzellen in der Gegend des Trabs.              |

| N.<br>o. | Alter.                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Mikroskopischer<br>Befund im<br>Centralnervensystem.                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.       | Männlicher<br>Foetus<br>von 22 Cm.<br>Körperlänge.<br>6 Monat (?). | An den Brust- und Unterleibsort-<br>ganen nichts Auffälliges.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Rückenmark nicht un-<br>tersucht. Hirn frei.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.       | 12 Zoll gros-<br>ser 6 monatl.<br>männlicher<br>Foetus.            | (Cfr. Text XI).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Im Trabs und Mark<br>oberhalb der Ventrikel<br>eine mässige Anzahl<br>von Körnchenzellen.<br>Im Rückenmark nur<br>in den Hintersträngen.                                                                                                                                                                      |
| 7.       | Anfang<br>7 Monat.<br>Todtgeburt.                                  | Kein Panniculus, kein Knochen-<br>kern im Femur. Lungen foetal, am<br>Herzen Ecchymosen. Grosse Blut-<br>blase unter dem serösen Leberüber-<br>zuge. Ein 2 Cm. grosses Blutextra-<br>vasat auf dem obern Brusttheile des<br>Rückenmarkes. Pia über beiden<br>Scheitellappen diffus geröthet, Rinde<br>und Mark von gleicher, grauröth-<br>licher Farbe und gallertigem An-<br>sehen. | Körnchenzellen über-<br>all im Hirnmark, in der<br>Medulla oblongata in<br>nicht zu verfolgenden<br>Bahnen, im Kleinhirn<br>hier und da verstreut.<br>Im Rückenmark un-<br>gemein starke Verfet-<br>tung in den Hinter-<br>strängen, schwächer<br>in den Seiten-, am<br>schwächsten in den<br>Vordersträngen. |

### Erklärung der Abbildungen.

Für die Herstellung dieser Zeichnungen bin ich meinem Collegen Dr. Obermeier und Herrn Dr. Karrer in Erlangen zu Dank verpflichtet.

#### Tafel III.

- Fig. 1. a—e Elementartheile des Bindegewebsgerüstes aus dem Hirnmarke eines Erwachsenen. a—d Hämatoxylin-; e Carminfärbung.
- Fig. 2. a—d spinnenähnliche Gliazellen aus dem Trabs entnommen. d aus der Nähe des Ventrikelependyms giebt einen ungefähren Begriff von Zahl und Länge der Fortsätze.
- Fig. 3a. Aus der Rinde eines 4½—5 monatlichen Foetus. Nervöse Fäden im Zusammenhange mit Zellen, die bereits eine Umbildung erfahren haben und später zu Ganglienköpfen werden. Die Zellen sind in der Abbildung etwas zu klein ausgefallen.
- Fig. 3b. Partie aus dem Marke desselben Individuums, mit Axencylindern und embryonalen Markzellen.
- Fig. 4. a—g. Körnchenzellen, isolirt aus einer hortensiafarbenen Ge webspartie im Marke eines Neugeborenen. Die Fettkörnchen sind grösstentheils entwichen.

#### Tafel IV.

- Fig. 5. Ein carminisirter Schnitt von eben daher. Fettkörnchen andeutungsweise noch sichtbar.
- Fig. 6. Aus einer weiter vorgebildeten Partie ein fertiges Reticulum, in dessen Knotenpunkten die Körnchenzellen liegen. Ihre Fortsätze im Zusammenhange mit dem Maschenwerk.
- Fig. 7. Kreuzungsstelle von Nervenfasern, deren Bildung fast vollendet ist. Der Schnitt ist oberhalb und nach aussen vom Corp. striat. geführt, wodurch die aufsteigenden Nervenbündel gleichsam abgefangen wurden. Man sieht die Nerven theils, gemischt mit Bindegewebsfibrillen, in der Abbildung zu Säulen vereinigt, zum Theil füllen ihre Querschnitte die Lacunen des hier zu besonderer Stärke gelangten Reticulums. Die Gliazellen (Körnchenzellen) sind schachbrettartig angeordnet.

Ueberall Hartnack 9 ocul. III.

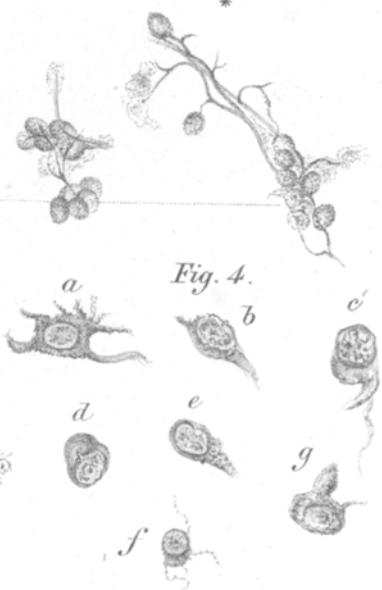
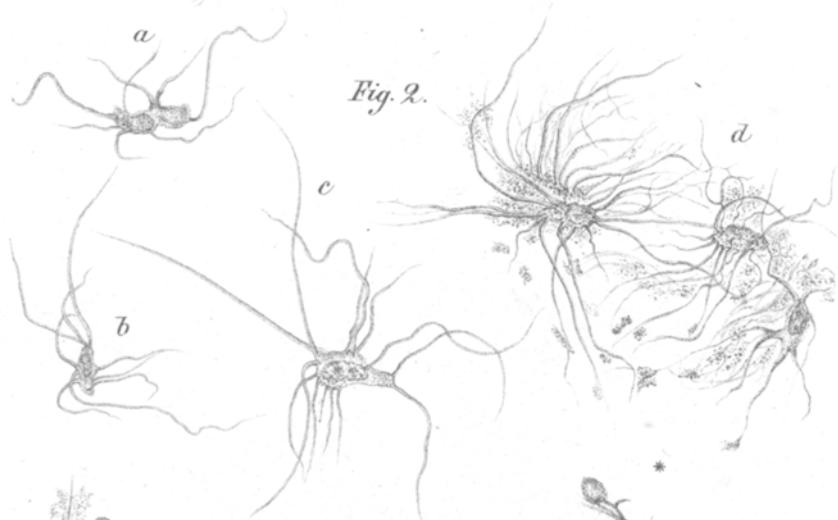


Fig. 5.

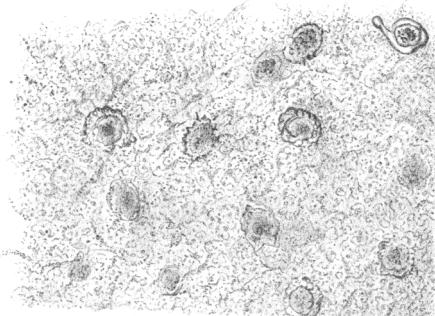


Fig. 6.

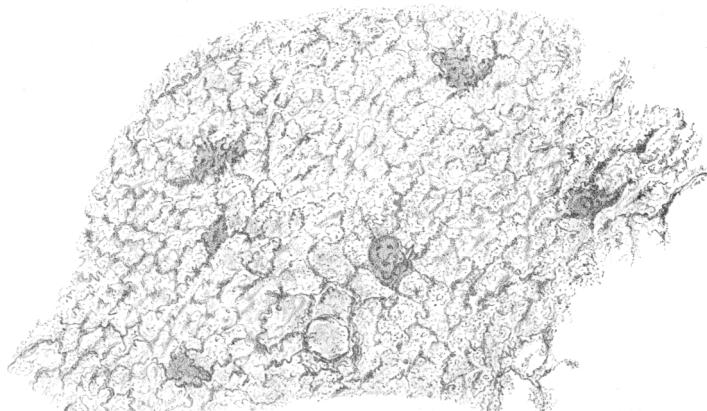
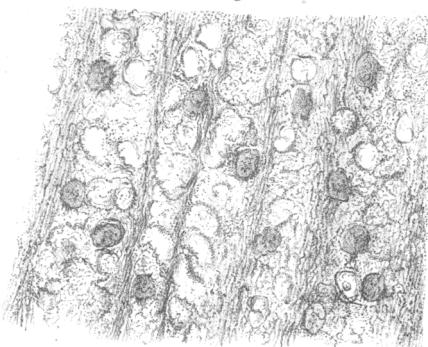


Fig. 7.



H. 9. III.

Obermeier del.

C. Lame lith.