

III.

Zur pathologischen Entwicklung des Central-nervensystems.

Das Verhalten der Rinde des Sulci calcarini in einem Falle von Microphthalmia bilateralis congenita.

(Neue Beiträge.)

Von

Dr. O. von Leonowa-von Lange.

in München.

(Hierzu Tafel II.)

Ein College von mir hatte die Freundlichkeit mir ein Präparat mit einer Missbildung des Auges zu übergeben. Das Auge nebst Hirnrinde wurde, sorgfältig geprüft. Ich diagnosticirte den Fall als Microphthalmia bilateralis congenita. Der Befund in der Calcarinarinde war so überraschend, dass ich mir erlauben werde, die Resultate dieser mühsamen Untersuchung hier mitzutheilen.

Ich hatte schon die Ehre eine kurze Mittheilung darüber auf der Wanderversammlung zu Wien (6. October 1906) zu machen. Da mein Vortrag ausser dem Programm war, so spreche ich Herrn Vorsitzenden Prof. Obersteiner für die freundliche Ueberlassung des Wortes meinen verbindlichsten Dank aus.

Makroskopische Beschreibung.

Neugeborenes, 2 Monate 14 Tage altes Kind, 50 cm Körperlänge und von 3400 g Körpergewicht, das an Pneumonie starb. An dem aus dem Schädel herausgenommenen Hirnstamm ist nichts Besonderes zu merken, nur der linke Sehnerv ist bedeutend kleiner als der rechte. Auch die Hinterhauptslappen stellen makroskopisch nichts Abnormes dar. Makroskopisch sehen die beiden Bulbi wie zwei kleine Kügelchen aus. Der horizontal geführte Schnitt durch das Kügelchen eröffnete einen kleinen Bulbus. Im Zusammenhange mit dem Bulbus, an einer Seite desselben, erstreckt sich eine 1 cm grosse Cyste mit coronarartiger Eiweissflüssigkeit.

Mikroskopischer Befund.

Der Bulbus wurde in horizontale Serienschnitte zerlegt. Der kleine Bulbus, welcher weniger wie 1 cm gross ist, enthält eine ziemlich dicke sclerale Kapsel (Fig. 1). Von vorne ist die Kapsel, die auch die Stelle der Cornea einnimmt, von aussen mit mehrfachem und von innen mit einfachem Epithel ausgekleidet. Nach innen von der Sclera befindet sich die Chorioidea. Sie ist ziemlich dünn und pigmentarm. Dagegen die Schicht von Pigmentzellen der Retina, welche als das Pigmentepithel der Chorioidea bezeichnet wird, ist sehr stark entwickelt. Der Ciliarkörper ist mächtig und enthält eine ganze Reihe von Ciliarfortsätzen, die in das Innere des Bulbus sich erstrecken.

Die Linse ist rund, ihre Kapsel ist vorhanden, von innen ist sie von Epithelzellen überkleidet, welche in mehreren Schichten gewuchert sind. Die Linsenfasern sind ziemlich gut entwickelt. An der Peripherie der Linse sieht man blasses, durchsichtige Zellen von verschiedener Form und Grösse. Wie die Linsenfasern, so sind auch die Zellen an manchen Stellen von Pigmentzellen bedeckt.

Eine auffallende Erscheinung bietet die Anordnung der Netzhautdar (Fig. 1 R). Sie liegt in unregelmässigen Falten, rund um die Linse, frei im Innern des Bulbus von ihrer Unterlage abgehoben. Ihre Windungen schieben sich vielfach durcheinander. Unmittelbar an die Membrana limitans interna (Fig. 2) legt sich eine Schichte an, welche aus blassen, mit scharfen Umrissen, durchsichtigen, glasartigen Räumen sich zusammensetzt. Diese Räume sind von verschiedener Form und Grösse und von emigirten Körnern bedeckt. Sie liegen vielmehr in einem Fasergeschlecht. Diese Fasern, welche in der Richtung nach den Körnerschichten verlaufen, sind durchsichtig und blass. Ob in diesen Räumen früher Ganglienzenlen der Netzhaut gewesen waren, vermag ich nicht zu entscheiden. Sicher ist es, dass diese Räume den nervösen Bestandtheilen der Netzhaut nicht mehr angehören. Die beiden Körnerschichten und die molekuläre Schicht sind am besten entwickelt. Von der Zapfen- und Stäbchen-schicht, wie von der Nervenfaserschicht ist nichts zu erkennen. Auch hier ist die äussere Körnerschicht auffallend dick.

Die sclerale Kapsel öffnet sich allmählich nach hinten, indem sie einen Raum bildet, welcher 7,0 breit ist. Durch diesen Raum schiebt sich in das Innere des Bulbus eine durchsichtige, structurlose, blätterförmige Masse hinein, welche hie und da von Bindegewebe durchzogen wird (Fig. 1 S.). Diese Masse ist reichlich von runden und länglichen Pigmentzellen bedeckt. Rund herum erstreckt sich ein reichliches Fettgewebe, in welchem glatte und quergestreifte Muskeln eingebettet liegen. Die Muskeln sind von dicken Nervenbündeln durchsetzt. Im Fettgewebe, das von Pigmentzellen bedeckt ist und hie und da von Bindegewebe durchzogen, zerstreuen sich dicke Nervenbündel (Fig. 1 N.). Im Fettgewebe sieht man auch Räume (Fig. 1 H.), die mit coronarartiger Eiweissflüssigkeit gefüllt sind. Links von der blätterartigen Masse, im Fettgewebe befindet sich ein kleines Nervenbündelchen, welches bis zur scleralen Kapsel sich erstreckt, ohne aber dieselbe zu durchbrechen um in das Innere

des Bulbus hineinzugehen. Wahrscheinlich sind es Opticusreste, die sich im Fettgewebe verlieren und dessen Zusammenhang mit dem Bulbus aufgehoben ist.

An der rechten Seite des Bulbus geht die sclerale Kapsel in ein fibrilläres Gewebe über, das die Cyste (Fig. 1C.) umhüllt. In diesem Gewebe sind zellige Elemente eingelagert, welche den Toynbee-Virchow'schen Hornhautkörperchen ähnlich sind. Ausserdem sieht man zahlreiche runde und längliche Pigmentzellen. Innen ist die Cyste von durchsichtiger, structurloser Substanz ausgekleidet. Dieselbe ist innen von zahlreichen Pigmentkörnern überkleidet.

Die Sehnerven wurden in Querschnitte zerlegt. Sie zeigen folgenden Durchmesser: N. sinister — Höhe 5,0, Breite 6,5; N. dexter — Höhe 6,0, Breite 7,0. Der Sehnerv eines normalen 38 cm langen Foetus zeigt einen Durchmesser: Höhe 8,0, Breite 9,0. Der rechte Sehnerv (Fig. 4) besteht aus lauter gequollenen Fasern, welche hie und da zu grossen Myelinkugeln werden. Ich konnte keine Nervenfasern hier nachweisen, welche ein normales Aussehen hätten. Aber rund um die gequollenen Fasern sieht man doch tiefer gefärbte Stellen und daneben und zwischen denselben feine tief gefärbte Punkte. Wie der Querschnitt (Fig. 4) zeigt, ist nur ein geringer Theil der Fasern ausgefallen. Im linken Sehnerven (Fig. 3) im Gegentheil ist der grösste Theil der Nervenfasern ausgefallen, der geringe ist geblieben. Die Fasern sind auch hier gequollen und man sieht auch ziemlich grosse Myelinkugeln; zwischen den gequollenen Fasern hie und da trifft man Nervenfasern, welche zwar ziemlich atrophisch aussehen, aber wenigstens nicht aufgequollen sind.

Die Hirnrinde wurde nach zwei Behandlungsmethoden untersucht. Ein Theil wurde in Kali bichrom. gehärtet, unter Wasser geschnitten und mit Carmin gefärbt; ein anderer — in Alkohol gehärtet und mit Methylenblau gefärbt. Nachdem die Schnitte aus dem Carmin in's Wasser kamen war ich überrascht eine auffallend helle IV. Schichte mit unbewaffnetem Auge zu sehen, welche durch ihre Helle imponirte. Diese Ueberraschung war für mich desto grösser, da ich früher in gleichen Fällen den Ausfall der IV. Schichte constatiren konnte und in diesem Falle überzeugt war die IV. Schichte unentwickelt zu finden. Die Behandlung mit Methylenblau gab noch schärfere Bilder: die Helle der IV. Schichte sprang noch mehr ins Auge. Mikroskopisch konnte ich mich bald überzeugen, diese merkwürdige Erscheinung dadurch zu erklären, dass die Nervenzellen, die sich rot und blau färben in geringer Menge vorhanden waren, d. h., dass die Grundsubstanz sich normal entwickelt hat, aber die Nervenzellen in ihrer Entwicklung gehemmt wurden. Als Vergleichungsobject benutze ich ein 2 Monate altes Kind, dessen Hinterhauptslappen in ähnlicher Weise behandelt wurden.

In meiner früheren Abhandlung über „Das Verhalten der Neuroblasten des Occipitallappens bei Anophthalmie und Bulbusatrophie bei Neugeborenen“, theilte ich die Rinde des Sulci calcarini in folgende Schichten:

- I. Ependymschicht mit zerstreuten Neuroblasten.
- II. Schichte der dichtliegenden Neuroblasten.
- III. Schichte der freiliegenden (weniger dichten) Neuroblasten.
- IV. Helle Streifenschicht mit zerstreuten Neuroblasten.
- V. Schichte der dichtliegenden kleineren Elemente (Körnerschicht) theils mit grösseren Neuroblasten vermischt.
- VI. Streifen von Baillarger (innerer).
- VII. Baillarger'sche Zwischenschichte.
- VIII. Streifen von Baillarger (äusserer).
- M. Markleiste.

Da in der Litteratur unrichtige Angaben über die Ergebnisse meiner Prüfung der Calcarinarinde bei Anophthalmie und Bulbusatrophie Platz genommen haben, so fasse ich hier noch einmal die Ergebnisse meines früheren Aufsatzes in nachfolgendem zusammen: 1. bei Anophthalmie und Bulbusatrophie fehlt die IV. Schicht; 2. die gebliebenen Schichten: II, III, VI, VII und VIII sind weniger oder mehr dem Ausfall unterworfen (s. näher meinen Aufsatz¹⁾); 3. Die Schichte V ist am wenigsten dem Ausfall unterworfen: die grösseren Zellen sind ausgestorben, die kleineren atrophisch, scheinen nicht an Zahl verminder zu sein. Die verschiedenen Neuroblastenschichten muss man in zwei eintheilen: in die zurückgebliebenen und fehlenden. Es wäre folgerichtig anzunehmen, dass die Entwicklung der gebliebenen Neuroblasten weniger vom Sehorgan und die Entwicklung der fehlenden, deren Abwesenheit sich in der Form eines Ausfalles ausdrückt, im Gegentheil vom Sehorgan im höchsten Grade abhängig ist. Die in beiden Fällen unbedingt fehlende Schichte IV steht in der engsten Beziehung zum Sehorgan und ihre Entwicklung ist nur bei der Existenz desselben möglich¹⁾.

Was zunächst die Breite der Schichten im vorliegenden Falle anbetrifft, so entspricht sie ziemlich den normalen Verhältnissen. Die Schichten sind scharf zu unterscheiden. Auch wie beim normalen treffen wir hier verschiedene Formen von Zellen: Neuroblasten, die sich vollständig zur Pyramidenzellen umgebildet haben, solche, die in Umbildung zu Nervenzellen und Pyramidenzellen begriffen sind und Zellen, welche ihre Neuroblastenform noch beibehalten haben. Die Schichte II enthält ebenfalls dicht aneinanderliegende Zellen, welche im Vergleich mit den normalen durch die Kleinheit ihres Zellleibes imponiren. Ausserdem die Zellen erscheinen in geringerer Zahl. Besonders die Verminderung an Zahl fällt schärfer in der Schichte III in's Auge (Fig. 6), d. h., dass der Ausfall der Zellen hier bedeutend ist.

1) Archiv für Anat. und Phys. 1893. S. 313, 316.

Besonders in der Schichte III fällt die Kleinheit der Zellen auf. Ich finde hier keine so grossen Zellen, wie beim Vergleichungsobject (Fig. 5). Auch besitzen sie ein anderes Aussehen: der Zellleib ist nicht so ausgedehnt, die Fortsätze sind nicht so entwickelt. Zweifellos sind die Zellen in den beiden Schichten in ihrer Entwicklung gehemmt worden. Die Nervenzellen in der Schichte III des Vergleichungsobjects liegen sehr regelmässig und streifenweise, im Gegentheil im pathologischen Falle die Nervenzellen in dieser Schichte sehr unregelmässig zerstreut sind. Die Schichte III geht in die helle Streifenschichte IV über, welche, wie ich schon oben betonte, weit heller als beim normalen erscheint, weil der grösste Theil der Zellen ausgefallen ist. Die Umrisse des Zellleibes präsentiren sich meistens als ein schmaler Streifen, der durch eine tiefere Farbe vom Kerne sich abhebt. Die grösseren Nervenzellen, welche man beim normalen trifft, sind hier meistens ausgefallen. Ich konnte nur eine entwickelte Nervenzelle auf je einem Präparate in dieser Schichte auffinden, deren Zellleib ziemlich normal entwickelt war; die Nervenzelle war 0,9 und der Kern 0,5 gross (Oclm. Leitz 2, Hartnack, Syst. 8, Tuba ausgezogen; Fig. 7). Beim Vergleichungsobject zeigt die Nervenzelle 1,1 und der Kern 0,7. Zweifellos sind die zurückgebliebenen Nervenzellen in ihrer weiteren Entwicklung gehemmt und der Atrophie verfallen.

Die Schichte V besteht aus kleinzelligen Elementen: aus einem Kerne mit einem kleinen Kernkörperchen. Zuweilen erstreckt sich rund herum ein durchsichtiger Protoplasmamantel, der von einem tiefer gefärbten Rande umgeben ist. Dazwischen zerstreuen sich Nervenzellen, welche von den normalen sich unterscheiden. Ihre Zahl ist reducirt. Ich führe hier eine solche Nervenzelle an, welche wie in den oben genannten Schichten aus einem Kerne besteht, bei welcher der Protoplasmamantel bis zu einem schmalen Streifen geschrumpft ist. Die Nervenzelle, welche 0,9 gross ist, besitzt mehrere Ausläufer, und der Kern, der 0,7 misst, enthält zwei Kernkörperchen (Fig. 8). Eine normale Nervenzelle zeigt einen Durchmesser von 1,1 und 0,6 der Kern. Also auch die Nervenzellen der V. Schichte wurden in ihrer Entwicklung gehemmt und sind der Atrophie verfallen.

Die Schichten VI, VII und VIII bestehen aus kleineren und grösseren Zellen, welche beim 2 Monate alten Kinde fast alle zu Nervenzellen umgebildet sind. Im vorliegenden Falle hat sich der grösste Theil der Zellen schon zu Nervenzellen umgebildet, die übrigen befinden sich in verschiedenen Phasen, die in Umbildung zu Nervenzellen begriffen sind. Ich kann nicht mit Bestimmtheit behaupten, dass die Zahl der Nervenzellen in diesen Schichten reducirt sei, wenigstens das fällt nicht so

ins Auge, wie in den übrigen oben genannten Schichten. Die Nervenzellen sind aber nicht so gut entwickelt, sind kleiner, der Protoplasmamantel zweifellos geschrumpft, die Fortsätze schwächer entwickelt.

Die grössten Nervenzellen der Calcarinarinde beim 2 Monate alten Kinde befinden sich im inneren Streifen und am inneren Rande der Zwischenschicht von Baillarger. Im inneren Streifen von Baillarger trifft man diese Riesenzellen zerstreut und vereinzelt liegen. In der Zwischenschicht von Baillarger trifft man diese Riesenzellen zu Gruppen von 3—5 gesammelt. Ich führe hier eine solche Riesenzelle aus einer Gruppe des Randes der Zwischenschicht und eine Riesenzelle aus dem inneren Streifen von Baillarger an (Fig. 10, 11). Die Nervenzelle ist 1,4 gross, enthält einen Kern von 0,7 mit zwei Kernkörperchen. Die Fortsätze dieser Riesenzelle sind mächtig entwickelt, besonders die Fortsätze, welche längs der Rinde verlaufen. Der ventral gerichtete Fortsatz ist blass, die nach links und rechts verlaufen zeigen eine longitudinale Streifung, welche durch ihre dunklere Farbe von der blassen Zwischensubstanz sich scharf abhebt. Aber meine mangelhaft entwickelte Zeichenkunst erlaubt mir nicht, die Schönheit der Riesenzellen in ihrer vollen Pracht zu reproduzieren. Die Riesenzelle des inneren Streifens von Baillarger ist 1,4, der Kern 0,7 gross (Fig. 10). Das ist zur Zeit Alles, was ich über die normale Calcarinarinde sagen kann. Ich möchte mich darüber nicht weiter aussprechen, weil ich gedenke, in einem meiner darauffolgenden Aufsätze die Frage über die Entwicklung der Calcarinarinde ausführlich zu besprechen.

Im Falle von Microphthalmia bil. congenita treffen wir diese Riesenzellen etwas verkleinert an. Ich führe hier zwei Riesenzellen an: eine aus dem Rande der Zwischenschicht, welche 1,3 und der Kern 0,5 (Fig. 12) und eine Riesenzelle des inneren Streifens von Baillarger, welche 1,0 und der Kern 0,5 gross sind (Fig. 9¹). Hier und da sehen wir sie im inneren Streifen von Baillarger, am Rande der Zwischenschicht von Baillarger treffen wir sie nicht gruppenweise, sondern isolirt hier und da liegen. Im Falle von Microphthalmia bil. congenita ist also der grösste Theil der Riesenzellen ausgefallen. Ob die ausgefallenen Riesenzellen gar nicht zur Entwicklung kamen oder ob sie der Atrophie verfielen und resorbirt wurden, muss dahingestellt bleiben.

Der Hauptunterschied zwischen der normalen und pathologischen Calcarinarinde im vorliegenden Falle besteht also

1) Der Kern ist etwas vergrössert auf der Abbildung.

darin, dass die Zahl der Nervenzellen reducirt und der Zellleib verkleinert ist; besonders ist der Ausfall der Nervenzellen in der IV. Schichte hervorzuheben.

Schlussbetrachtungen und Ergebnisse.

Da die Prüfung des Auges ophthalmologischer Natur ist, wird man es dem Hirnforscher verzeihen, sich auf ein ihm fremdes Terrain begieben zu haben. Machen doch auch Ophthalmologen Ausflüge auf hirnanatomischem Gebiete im Nebel.

Was das Auge anbetrifft, so ist zunächst die Abwesenheit des Ganglion N. optici und der Nervenfaserschichte hervorzuheben. Wie stark die Atrophie der Nu. optici ist, zeigt ein Vergleichungsquerschnitt der N. optici eines 38 cm langen Fötus. Ein Theil der Fasern ist ausgefallen, ein anderer meistens aufgequollen. Nur hie und da sieht man zwischen den gequollenen Fasern feine stark gefärbte Punkte.

Dass der Sehnerv nicht zu Grunde gegangen aber gewissermaassen sich doch erhalten hat, hat er dem Einflusse Seitens des Gehirns zu verdanken. Dafür sprechen die experimentellen Ergebnisse der Gudden-schen Schule und die Befunde der Entwicklungshemmungsmethode. Die Gudden'sche Schule lehrt uns, dass Abtrennung des Tractus opticus vom Gehirn eine Degeneration nicht nur des N. optici, sondern auch der Ganglienzellschicht^e der Retina zur Folge habe. In meinen früher publicirten Fällen von totaler Amyelie besteht der Sehnerv nur aus geflechtartigem Stroma. In meinem vor Kurzem publicirten Aufsatze über einen Fall von Amelia (Amputatio spontanea) beim Zugrundegehen der Spinalganglien waren die hinteren Rückenmarkswurzeln zwar atrophisch, aber doch vorhanden. Auch in diesem letztgenannten Falle haben die hinteren Rückenmarkswurzeln ihre Erhaltung dem Einflusse Seitens des Rückenmarks zu verdanken.

Hinsichtlich der Calcarinarinde ist vor Allem die Helle der IV. Schichte hervorzuheben. Die Helle der IV. Schichte ist durch den bedeutungsvollen Ausfall der Nervenzellen zu erklären. Was nun die übrigen Schichten anbetrifft, so ist die Verkleinerung des Zellleibes und der Ausfall der Nervenzellen in den oben genannten Schichten zu betonen. Ausserdem ist der bedeutende Ausfall der Riesenzellen in den Streifen von Baillarger besonders hervorzuheben.

Der vorliegende Fall ist in der Hinsicht interessant und lehrreich, da er uns zeigt, dass wir bei gleichen Fällen zu verschiedenen Resultaten gelangen können. Und wir kennen es auch aus der neurologischen Literatur, dass nicht selten bei der Prüfung von gleichen Fällen die Forscher zu verschiedenen Schlüssen kommen. Diesen wichtigen Punkt

habe ich schon in meiner letzten Abhandlung über „Ein Fall von Amelia“ ausführlich erörtert.

Wenn wir die pathologischen Fälle der Erwachsenen hier nicht berücksichtigen, sondern nur diejenigen aus dem embryonalen Leben näher betrachten, so ergiebt uns der gegenwärtige lehrreiche Fall, dass bei den Missbildungen die ganze Hauptsache darin besteht, wann das Organ, das eine hemmende Wirkung auf das Nervensystem ausübt, herausfällt. Also, nicht genug, dass das Organ ausfällt, sondern die Zeit des Ausfalls ist der entscheidendste Moment zur Erzeugung einer Missbildung mit allen ihren Folgen im Nervensystem. Deshalb kommen wir auch zuweilen zu verschiedenen Resultaten bei gleichen Fällen und zu principiell gleichen Resultaten bei verschiedenen Fällen von Missbildung. Auch in meinen früheren anophthalmischen Untersuchungen stiess ich auf solche verschiedenen Beobachtungen, die ich stillschweigend überging, da ich keine Erklärung dafür fand. Nach meiner heutigen Ueberzeugung kann uns nur die Entwicklungsgeschichte eine befriedigende Antwort geben, weshalb eine und dieselbe Ursache, wie der Ausfall eines Organs, das eine hemmende Wirkung auf das Nervensystem ausübt, zu verschiedenen Beobachtungen uns bringt.

Verschiedene Gewebe werden zu verschiedenen Zeiten angelegt und entwickelt, und ich erinnere nochmals an den bedeutungsvollen Schlusssatz von His: „Das eine ist sicher, dass die Neuroblasten durchweg eine spätere Bildung sind. Wie im Rückenmark, so wird auch in der mehr denn einen Monat später sich ausbildenden Hemisphärenwand das Markgerüst angelegt, bevor Nervenzellen und Nervenfasern auftreten. Und zwar wird das Gerüst sofort mit Einzeleinrichtungen ausgestattet, die für das Zustandekommen der nachfolgenden Organisation von durchgreifender Bedeutung sind.“

Wenn wir jetzt die früheren anophthalmischen und mikrophthalmischen Untersuchungen nebst dem vorliegenden Fall mit den Entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen der letzten Zeit zusammenfassend betrachten, so ergiebt sich unwiderlegbar, dass der Ausfall der betreffenden Theile, in diesem Falle der Theile, welche mit dem Sehorgan im Zusammenhange stehen, zufolge ihrer Entwicklung vor sich geht. Je nachdem wann das Organ, das eine hemmende Wirkung auf das Nervensystem ausübt, zu Grunde geht, fällt entweder das eine oder das andere Gewebe aus. Wenn das Organ vor der Entwicklung eines Gewebes vernichtet wird, so entwickelt sich das Gewebe gar

nicht. Falls das Organ herausfällt, wenn ein Gewebe im Begriffe ist sich zu entwickeln, oder sich schon entwickelt hat, so entwickeln sich die Elemente des Gewebes entweder nicht, oder sie atrophiren und werden resorbirt. Aber der Ausfall ist nicht so rein, so vollständig, wie im ersten Falle, denn er lässt sehr viele Reste nach sich.

Wir haben manche Anhaltspunkte zu der Behauptung, dass der vorliegende Fall von Microphthalmia bil. cong. in späteren Stadien des Fötallebens durchgeführt gewesen sein musste. Dafür spricht: 1. die normale Entwicklung der Grundsubstanz; 2. der Zustand des Sehnerven; 3. die Nervenzellen der Calcarinarinde selbst. Wahrscheinlich ist das Auge dann zu Grunde gegangen, als die Neuroblasten entwickelt waren, und diejenigen von ihnen, welche weniger Widerstandskraft gezeigt haben, sind mit der Zeit der Atrophie verfallen und wurden resorbirt. Ich betone hier an dieser Stelle, dass alle meine früher publicirten Missbildungen deshalb so rein, so vollständig sind, weil sie auf sehr frühen Stadien des Fötallebens durchgeführt wurden. Das ist die Zeit oder der Moment des Ausfalls, der verschiedene Missbildungen hervorruft, die zu einer Gattung gehören. Eine Anophthalmie bleibt immer eine Anophthalmie, aber in einem Falle kann die IV. Schichte der Calcarinarinde verschwinden, in einem anderen nur sich verändern. Also, falls das Organ zu Grunde geht, wenn die Grundsubstanz sich noch nicht angelegt und entwickelt hat, so entwickeln sich weder die Grundsubstanz, noch die Neuroblasten eines gewissen Theiles; falls aber das Organ dann vernichtet wird, wenn die Grundsubstanz und auch die betreffenden Neuroblasten sich entwickelt haben, so bekommen wir einen Fall ähnlich dem vorliegenden.

Im Zusammenhange mit der IV. Schichte protestire ich gegen Henschen'sche Behauptung, dass ich meine Folgerungen, zu denen ich in meinem Aufsatze „Ueber das Verhalten der Neuroblasten des Occipitallappens bei Anophthalmie und Bulbusatrophie“ u. s. w. und in den „Beiträgen zur Kenntniss der secundären Veränderungen der primären optischen Centren und Bahnen in Fällen von congenitaler Anophthalmie und Bulbusatrophie bei neugeborenen Kindern“ gekommen bin, in speculativer Weise erweitert habe. Wenn Henschen gesagt hätte, in hypothetischer Weise, so hätte er ebenso wenig Recht gehabt sich so zu äussern, wie im ersten Falle, denn meine Auffassung, dass das Grau der Rinde im Allgemeinen und dasjenige der Calcarinarinde mit den psychischen Functionen in innigster Beziehung steht, enthält doch keine Hypothese, oder will Henschen das nicht anerkennen? oder denkt er vielleicht, dass in der Calcarinarinde, in Cuneus- oder im Occipitallappen

überhaupt die Sehaete sich nicht localisiren? Oder hält vielleicht Henschen meine embryologisch-anophthalmischen Untersuchungen nicht für wissenschaftlich genug? Denn er sagt: „La vision ou perception mentale de la lumière et des images visuelles est une acte psychique complexe, dont nous ne connaissons pas encore le mécanisme; elle est étroitement liée aux mystères de la vie psychique dont elle fait partie“, und weiter: „Toute tentative de résoudre a priori ou par des considérations théoriques la question du siège et de la modalité de cet acte, doit échouer. Il faut la résoudre, comme tous les autres problèmes cérébraux, non pas, comme l'a fait Leonowa, en tirant de vastes conclusions spéculatives, mais en poursuivant le problème par des recherches et des analyses anatomiques, physiologiques et anatomo-cliniques. Il font donc accepter avec prudence les hypothèses de Ramon y Cajal sur la signification des diverses cellules dans l'écorce calcarine et avant tout faire ressortir la nature hypothétique de ses conclusions. Elles sont cependant importantes comme un encouragement à poursuivre les recherches“¹⁾. Wenn er aber sagt, ich hätte in speculativer Weise meine Folgerungen erweitert, so bedeutet das nichts anderes, als dass ich in meinen Untersuchungen und Ergebnissen solche Anschauungen ausgesprochen habe, die jene Fragen über Localisation der Objectbilder und der Vorstellungen und Begriffe betreffen, auf die weder meine Untersuchungen, noch die aus den Untersuchungen anderer Forscher gewonnenen Resultate Antwort geben, und dass ich diese Anschauung nicht auf Grund von thatsächlichen Beobachtungen, sondern durch blosses Nachdenken a priori, also in speculativer Weise gewonnen habe. Dabei vergisst Henschen das: „einen grösseren Vorwurf kann man aber einem Naturforscher kaum machen, und schärfer kann eine naturwissenschaftliche Auffassung nicht verurtheilt werden, als durch den Hinweis, dass sie in speculativer Weise entstanden ist“²⁾.

In was besteht denn die hirnanatomische Forschung? Darf sie sich nur damit begnügen, dass man das Gehirn in Schnitte zerlegt, die „1 cm dick sind“? Sogar in den Lehrbüchern steht es, dass das Endziel der Anatomie — Physiologie ist: „Es kann der Anatomie nicht zugemuthet werden, sich allein mit der Aeusserlichkeit der Organe abzugeben. Ihre Tendenz ist der Enträthselung der Functionen zugewendet, ihr Princip ist Physiologie. Ein geistloses Handwerk — und ein solches wäre die Anatomie ohne Verband mit Physiologie — hat keinen Anspruch auf

1) Revue critique de la doctrine sur le centre cortical de la vision par Henschen; XIII. congrès international de médecine, Paris 1900, p. 142.

2) Nissl, Die Neuronenlehre und ihre Anhänger. S. 117.

den Namen einer Wissenschaft. Kann man die Einrichtung einer Maschine studiren, ohne Vorstellung ihres Zweckes, oder so lange man bei Vernunft ist, den Klang der Worte hören, ohne den Sinn der Rede aufzufassen? Ist es möglich, harmonisch geordnete Theile eines Ganzen zu sehen, sie bloss anzustarren, ohne zu denken? Die Physiologie setzt die Anatomie nicht voraus, sie existirt vielmehr in und mit ihr. Der Anatom kann keine Untersuchung vornehmen, ohne von der physiologischen Frage auszugehen oder am Ende auf sie zu stossen.“ So spricht Hyrtl! Und wie anders? Dass im Grau der Rinde, in den corticalen Nervenzellen der psychische Process, der Process des Denkens vorgeht, ist bekannt und zur Thatsache erhoben. Wir wissen aus den Lehrbüchern der Logik, dass der primäre Process des Denkens auf die Weise sich bildet, dass aus den Empfindungen die Vorstellungen entstehen, aus den Vorstellungen der Begriff und aus den Begriffen die Rede. Das ist das Abc des Denkens nach den Gesetzen der Logik. Dann folgt logischer Weise, dass die corticalen Nervenzellen die Träger der Begriffe sein müssen. Was meint Henschen unter „des recherches et des analyses physiologiques“? Ich weiss es nicht und ich denke, dass unsere Ansichten darüber diametral verschieden sind und immer auseinander gehen werden. Wenn Henschen darunter ein Thierexperiment versteht, so kann man eine solche Meinung geradezu als absurd bezeichnen. Ich bin kein Kliniker und mich interessiren die Einzelheiten in der Hirnanatomie wenig, wie z. B. wo localisirt sich die Farbenblindheit, die Hemianopsie, Alexie, Páraphagie u. s. w. Ich begnüge mich, zu wissen, dass der Hinterhauptslappen überhaupt ein Sehzentrum bildet, dass der Schläfenlappen ein Hörcentrum ist. Mich interessiren aber die allgemeinen oder Fundamentalfragen der Hirnanatomie, z. B. nach welchem psychischen Gesetze die corticale Nervenzelle, der Träger der Begriffe arbeitet? Das Functionsprincip der corticalen Nervenzelle zu beherrschen, in das psychische Leben der corticalen Nervenzelle hineinzudringen — ist das höchste und Endziel, das die Hirnanatomie nur kennt. Wenn Henschen gesagt hätte, um die Frage der Einzelheiten richtig zu lösen, d. h. um die Frage nach der Localisation der Farbe, Objectbilder u. s. w. präziser festzustellen, braucht man „des recherches et des analyses anatomiques, physiologiques et anatomo-cliniques“, so könnte man ja dagegen nichts sagen, so wäre ja seine Auffassung nicht so entsetzlich unreif, aber Henschen spricht nicht von den Einzelheiten, nicht von der Localisation, sondern er äussert sich in dieser Weise von den psychischen Vorgängen im Grau der Rinde, von dem, was ich als Fundamentalfrage der Hirnanatomie bezeichnete,

und solche Aeusserungen verdienen mit einem ganz anderen Prädicate bezeichnet zu werden.

Weder die Psychiatrie oder die menschliche Pathologie, noch die Physiologie oder das Thierexperiment werden im Stande sein, uns über die psychischen Vorgänge im Rindengrau Auskunft zu geben. In dieser Hinsicht haben sie uns so viel geleistet, wie sie uns leisten konnten: sie haben uns gezeigt, dass die corticale Nervenzelle ein Träger der Begriffe sei und dass die weissen Stränge nur als Leiter der Erregung aufzufassen sind. Die Psychiatrie hat keinen Anspruch auf die Enträhselung jenes Gesetzes, sie ist nicht im Stande, das Functionsprincip der corticalen Nervenzelle zu entdecken und sie wird ihn auch nie beherrschen, denn man kann den Geist doch nicht im Gebiete aufsuchen, wo er fehlt. Man soll ihn da suchen, wo er normal functionirt, wo er sich ausdrückt, wo er sich ausspricht: in den socialen Wissenschaften, im allgemeinen Rechte der Völker.

Auf der Wanderversammlung zu Wien im Jahre 1906 hat Prof. Benedikt in einer Discussion über das Referat: Der geistig Minderwerthige und seine Zurechnungsfähigkeit, unter vielen begeisternden Sätzen, einen Satz ausgesprochen, der mit goldenen Buchstaben aufgetragen zu sein verdient: „Das Gesetz kommt nicht von den Büchern, wie es die Juristen sich denken, das Gesetz ist das Rechtsbewusstsein des Volkes“. Ein Naturforscher kann einen Rechtsgelehrten belehren, aber kein Rechtsgelehrter kann einen Naturforscher belehren, wenn er selbst kein Naturforscher ist, denn die Rechtsgelehrten sind einseitig gebildete Leute.

Bevor ich mich der Medicin widmete, habe ich das Recht studirt und da es in meiner ersten Jugend war, so studirte ich mit dem grössten Eifer, ich war dabei mit Seele und Leib. Ich studirte dabei das römische Recht, das Recht des Mittelalters, der asiatischen, barbarischen Völker, das jus non scriptum und das vergleichende Recht der Völker, alles das, wo man die Spur einer Aeusserung des menschlichen Denkens finden konnte und auf Grund meines langjährigen Studiums kehre ich wieder zum Satz von Benedikt zurück¹⁾: das Gesetz kommt nicht von

1) Professor von Wagner-Jauregg hat sich dieser Auffassung angeschlossen. Das Moment der öffentlichen Anerkennung durch Psychiater, dass das Gesetz nicht von den Büchern kommt, sondern das Rechtsbewusstsein des Volkes, die Aeusserung des allgemeinen Geistes darstellt, — betrachte ich als das grösste Moment in der Entwicklungsgeschichte der Völker, weil gleichzeitig von ihnen die Thatsache stillschweigend angenommen wurde, dass das Gesetz die Folge des Denkens, also die Folge der Thätigkeit der corticalen Nervenzelle ist.

den Büchern, sondern ist das Rechtsbewusstsein des Volkes, die Aeusserung des allgemeinen Geistes.

Bei meinem Studium war ich überrascht, eine Gleichförmigkeit im Rechtsbewusstsein des Volkes zu treffen. Diese Einheit der Rechtsformen war so auffallend und interessant, dass ich mein Rechtsstudium erweiterte und sie nicht nur nach einer gewissen Gesetzgebung prüfte, sondern studirte sie bei allen Völkern, dessen Rechtsstudium zugänglich ist. Das vieljährige Studium hat mich zu dem Schluss gebracht, dass diese Einförmigkeit keine Zufälligkeit sei, sondern einem gewissen psychischen Gesetze — der gleich bei allen Völkern — unterworfen ist. Da diese Rechtsformen als Resultat des Denkens aufzufassen sind, so war es natürlich zuzugeben, dass in welcher Form der psychische Process sich ausdrückt, in eben dieser Form er in der Hirnrinde, im Rindengrau vorgeht. Die menschliche Pathologie, die Physiologie haben uns unwiderlegbar gezeigt, dass der psychische Process, der Process des Denkens nur der Hirnrinde, eben der corticalen Nervenzelle (ob das übrige Rindengrau am psychischen Processe, wie es vermutet wird, sich auch betheiligt, soll dahingestellt bleiben), angehört und meine vieljährige Arbeit hat mich zu dem Endschluss gebracht, dass **jene Gleichförmigkeit, welche man im Rechtsbewusstsein des Volkes bei allen Völkern der Welt in ganz ähnlicher, gleicher Weise begegnet, eben das Functionsprincip der corticalen Nervenzelle bildet.** Die Formen des menschlichen Denkens oder das Functionsprincip, nach welchem die corticale Nervenzelle arbeitet, waren schon lange da geschrieben, aber bis jetzt verstand man nicht, sie zu entziffern.

Diese Formen des Denkens, welche der psychische Process annimmt, treffen wir im Alterthum, wir finden sie in Plato's nachgelassenen Schriften, wo er die socratische Lehre auseinanderlegt. Aber diese Formen, wie sie durch Socrates aufgefasst und entwickelt wurden, sind nur theilweise richtig, da Socrates sie nur nach den Begriffen der abstracten Kategorie studirte.

Später finden wir entfernte Winke über diesen Gegenstand bei den Psychiatern, so bei Griesinger, Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten, S. 6 und 7, lesen wir darüber Folgendes: „Was soll man nun zu dem platten und seichten Materialismus sagen, der die allgemeinsten und werthvollsten Thatsachen des menschlichen Bewusstseins über Bord werfen möchte, weil sie sich nicht im Gehirne mit Händen greifen lassen? Indem die empirische Auffassung die Phänomene des Empfindens, Vorstellens und Wollens dem Gehirne als seine Thätigkeiten zuschreibt, lässt sie nicht nur den thatsächlichen Inhalt des mensch-

lichen Seelenlebens in seinem ganzen Reichthum unberührt und hält namentlich die Thatsache der freien Selbstbestimmung nachdrücklich fest, sie lässt natürlich auch die metaphysischen Fragen offen, was es etwa sei, was als Seelensubstanz in diese Relationen des Empfindens, Vorstellens und Wollens eingehe, die Form der psychischen Existenz annehme etc. Sie muss ruhig die Zeit erwarten, wo die Fragen über den Zusammenhang des Inhalts des menschlichen Seelenlebens mit seiner Form statt zu metaphysischen — zu physiologischen Problemen werden ... Möchten noch die Fanatiker und Pietisten des Materialismus einen Punkt bedenken, der mir bei den bisherigen Discussionen über diese Fragen noch nicht gehörig hervorgehoben scheint. Die elementaren Vorgänge in den Nervenmassen werden wohl, besonders wenn man sie sich — wie heutzutage Viele — als wesentlich electrische denkt, nothwendig höchst einfache, in + und — bestehende, bei allen Menschen immer identische sein. Wie könnte man aus ihnen allein und unmittelbar die unendliche Mannigfaltigkeit der Vorstellungen, Gefühle, Willensrichtungen nicht nur der einzelnen Menschen, sondern ganzer Jahrhunderte hervorgehen?“ Ich theile die folgende Meinung von Griesinger nicht, „dass wüssten wir auch Alles, was im Gehirn bei seiner Thätigkeit vorgeht, könnten wir alle chemischen, electrischen etc. Processe bis in ihr letztes Detail durchschauen — was nützt es? Alle Schwingungen und Vibratoren, alles Electrische und Mechanische ist doch immer noch kein Seelenzustand, kein Vorstellen. Wie es zu diesem werden kann — dies Räthsel wird wohl ungelöst bleiben bis ans Ende der Zeiten und ich glaube, wenn heute ein Engel vom Himmel käme und uns Alles erklärte, unser Verstand wäre gar nicht fähig, es nur zu begreifen.“ Das psychische Gesetz, nach welchem die corticale Nervenzelle arbeitet, ist höchst einfach und klar, wie die grössten Gesetze der Natur. Mit den drei Uebergangsformen des menschlichen Denkens, welche das Functionsprincip der corticalen Nervenzelle enthalten, wurde ich schon im Jahre 1886 betraut. Von der Zeit an bin ich am Bau des Fundamentes thätig: „Zuerst Anatomie und dann Physiologie, wenn aber zuerst Physiologie, dann nicht ohne Anatomie.“ Und Henschen, der mir den Vorwurf macht, dass ich von den psychischen Vorgängen in der Hirnrinde a priori, in speculativer Weise gesprochen habe, möchte ich denselben Rath geben, welchen er den Forschern giebt, also: „toutefois, si l'on se propose de faire un examen microscopique, il ne faut être ni trop curieux, ni trop pressé: il faut attendre.“ Und wenn ich mich endlich entschlossen habe, darüber etwas zu äussern, so hat mir der Satz von Benedikt den Anstoss

dazu gegeben. Ich begrüsse den Satz von Benedikt, wie eine Aera in der Wissenschaft!

Erklärung der Abbildungen (Tafel II).

Figur 1. Horizontalschnitt durch den Bulbus.

B = Bulbus.

R = Retina.

M = Muskelbündel.

N = Nervenbündel.

F = Fettpolster.

S = Structurlose, blätterförmige Masse, welche in das Innere des Bulbus sich hineinschiebt.

H = Räume, die mit coronarartiger Eiweissflüssigkeit gefüllt sind.

C = Cyste.

Figur 2. Horizontalschnitt durch die Retina.

Nähere Erklärungen im Text.

Figur 3. Querschnitt durch den N. opticus sinister.

Nähere Erklärungen im Text.

Figur 4. Querschnitt durch den N. opticus dexter.

Nähere Erklärungen im Text.

Figur 5 und Fig. 6 müssen das makroskopische Verhältniss zwischen normaler und pathologischer Calcarinarinde demonstrieren.

Figur 7. Nervenzelle aus der IV. Schichte. Vergrösserung: Hartnack, Syst. 8, Oc. 2, Tuba ausgezogen.

Figur 8. Nervenzelle aus der V. Schichte. Dieselbe Vergrösserung.

Figur 9. Riesenzelle des inneren Streifen von Baillarger bei Microphthalmia bil. cong. Dieselbe Vergrösserung¹⁾.

Figur 10. Riesenzelle des inneren Streifen von Baillarger beim zwei Monate alten Kinde. Dieselbe Vergrösserung.

Figur 11. Riesenzelle aus einer Gruppe des Randes der Zwischenschicht von Baillarger beim zwei Monate alten Kinde. Dieselbe Vergrösserung.

Figur 12. Riesenzelle des inneren Randes der Zwischenschicht von Baillarger bei Microphthalmia bilateralis congenita. Dieselbe Vergrösserung.

1) Anmerkung: Der Kern ist etwas vergrössert.