

VI.  
**Eine Erwiderung an Herrn Professor P. Flechsig  
in Leipzig.**

Von

**Dr. P. Mayser,**

Assistenzarzt an der Kreis-Irrenanstalt in München.

(Hierzu Tafel I. Fig. 3—5 b.)



Im Archiv der Heilkunde XVIII. pag 461fg. „Ueber Systemerkrankungen im Rückenmark“ hat Herr Professor Flechsig in Leipzig meine in diesem Archiv Band VII. Heft 3, pag. 539fg. veröffentlichte Arbeit in einer Weise angegriffen, die ich nicht ohne Erwiderung lassen kann. Ich will dieselbe möglichst kurz fassen und mich in ihrem Gange an die Reihenfolge der Beanstandungen Flechsig's halten.

Es hat vor Allem durchaus keinen Grund, wenn dem Herrn Professor jener „Aufsatz eine auf Veranlassung v. Gudden's verfasste Inauguraldissertation“ zu sein scheint; unter mehreren, mir auf mein Ersuchen zur Verfügung gestellten Präparaten wählte ich das untersuchte und bin auch einzig und allein für Alles, was ich hierüber mitgetheilt habe, verantwortlich.

Wenn mir Flechsig ferner vorwirft, ich habe, um die Bedeutung der Befunde an einigen von Gudden operirten Thieren zu erhöhen, es „für nothwendig erachtet, seine Resultate möglichst herabzuwürdigen“, so muss ich mich zunächst gegen diesen letzteren Ausdruck verwahren, indem ich, weit entfernt von der unterstellten Absicht, nur meine Ueberzeugung ausgesprochen habe.

In der That will auch der Herr Professor an einer späteren Stelle meine „ziemlich mangelhafte Sachkenntniss“ für die

„leichtfertigen Urtheile“ verantwortlich machen. Führt derselbe nun aber fort, ich komme bei dieser Herabwürdigung seiner Resultate zum Schluss, dass die Gudden'sche Methode der Flechsig'schen „in jeder Hinsicht weit überlegen“ sei, so kann ich hiergegen nur bemerken, dass ich nirgend in meiner Arbeit Flechsig'sche und Gudden'sche Resultate mit einander verglichen und also auch keinen Schluss aus dem Vergleich gezogen, sondern die in Frage stehenden Befunde Gudden's einfach als Beispiele zur Erklärung seiner Methode aufgeführt habe. Es kommt hinzu, dass sich diese Befunde Gudden's, abgesehen von der Pyramidenatrophie, überhaupt nicht direct mit denen Flechsig's vergleichen lassen. Den Ausdruck „in jeder Hinsicht“ habe ich nicht gebraucht, auch von „weit überlegen sein“ ist nirgends gesprochen.

Der Angriff des Herrn Professor Flechsig hat seinen Schwerpunkt in der Behauptung, es sei meine Arbeit „ebenso reich an groben Entstellungen wie an leichtfertigen, auf ziemlich mangelhafte Literatur- und Sachkenntniss hinweisenden Urtheilen“.

Ich bedauere, dass er von dem ganzen Reichthum an groben Entstellungen nur ein einziges Beispiel anführt. „Was ist es anders“, sagt er pag. 462 Anm. 1 „als eine grobe Entstellung, wenn Herr Mayser pag. 546 behauptet, dass bei meiner Methode Alles auf der Trennung feinerer Farbennüancen oder besser gesagt Helligkeitsgrade beruhe\*) und dass aus diesem Grunde die Sicherheit meiner Ergebnisse fraglich sei?“

Ich spreche nun in meinem Aufsatz über das Werk: „Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen, Leipzig 1876“, und wenn ich bei dieser Besprechung sage, Alles beruhe auf der Trennung feinerer Farbennüancen u. s. w., so ist „Alles“ gleichbedeutend mit der Sonderung der verschiedenen Fasersysteme im menschlichen Gehirn und Rückenmark nach Umfang und Lage. Möchten nun auch die Unterschiede unter den Leitungsbahnen z. B. im Rücken-

---

\*) In meiner Arbeit p. 546 habe ich dies neben Anderem angeführt, um die Schwierigkeiten der Methode zu zeigen und dann geschlossen mit den Worten: „Alles das dürfte meine Behauptung stützen und zugleich ein Streiflicht werfen auf die Sicherheit der angewandten Methode.“ Mehr habe ich über die Sicherheit der Flechsig'schen Methode nicht gesagt; über die Sicherheit der von Flechsig gewonnenen Resultate habe ich aber hier oder im Zusammenhang hiermit überhaupt gar nichts gesagt,

mark, an Farbe, Gestalt u. s. w. noch so grelle sein, so lange jede Bahn für sich einen grösseren Theil des ganzen Markmantels ausmacht, wird die Bestimmung ihres Umfangs und ihres topographischen Verhältnisses zu den umliegenden Bahnen nur mittelst schwächerer Vergrösserungen geschehen können; die Befunde bei starker Vergrösserung könnten höchstens die Ursachen dieser Unterschiede und die histologischen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Bahnen ergeben, aber es sind zunächst die gröberen Unterschiede, die erst eine detaillirtere Untersuchung veranlassen. Ist es nun, wie er ja selbst sagt, in erster Linie die Absicht Flechsigs', Lage und Umfang der Leitungsbahnen zu bestimmen, so bedarf es gröberer Unterschiede und schwächerer Linsen; die starken werden dagegen erklären und controliren. Es stimmt hiermit überein, wenn die meisten Flechsig'schen Zeichnungen von Rückenmarksquerschnitten mit schwachen Vergrösserungen entworfen worden sind. Die gröberen Unterschiede der Leitungsbahnen sind aber bei Herrn Flechsig's Material Unterschiede in der Farbe, es sind Farbennüancen beziehungsweise Helligkeitsgrade. Man begreift, dass derselbe ein Fünftheil seines normalen Materials nur makroskopisch und ein Fünfzehnthel (lauter Doubletten) nur mikroskopisch untersucht hat. \*)

Bei der makroskopischen Untersuchung handelt es sich um: „gesättigt weiss, grauweiss, grauhyalin, um hellere Töne u. s. w. (I. Theil Abschn. III.). Zur Einleitung derselben sagt er pag. 14: „Von den gebräuchlichsten Härtingsflüssigkeiten conservirt Kali bichromicum die charakteristischen Helligkeitsunterschiede, welche vornehmlich in Betracht kommen, am besten,“ und bei der Besprechung der rein makroskopischen Befunde schreibt er pag. 43: „es liefern die angeführten Thatsachen den Beweis, dass wir durch die im Laufe der Entwicklung des Markweiss hervortretende Differenzirung ohne Weiteres über Umfang, Verlauf und Grenzen einzelner Fasersysteme Aufschlüsse erhalten, welche einen hohen Grad von Genauigkeit besitzen. Es handelt sich geradezu um eine natürliche Isolation der betreffenden Systeme“.

Zur mikroskopischen Untersuchung benutzte Herr Professor Flechsig aufgehellte gefärbte Schnitte. Die Färbung geschah mit Ueberosmiumsäure, ammoniakalischem und essigsauerm Carmin, Goldchlorid-

---

\*) Auf die 10 nachträglich untersuchten (8 zur Messung der Pyramidenbahnen verwandten pag. 265 N) Fälle, ist hierbei keine Rücksicht genommen.

kalium und Haematoxylin-Alaun. Ueberosmiumsäure färbt bekanntlich das Myelin schwarz, das übrige Gewebe gelblich oder gelb\*); Carmin röthet Nerven und Stützgewebe in bekannter Weise; mit Gold wird die Färbung der Markscheiden angestrebt, aber es kann sich nebenbei alles Mögliche und in verschiedenen Tönen färben; bei der von Herrn Professor Flechsig erfundenen und geübten Goldmethode sollen die Nervenfasern und besonders die markhaltigen violett werden; endlich tingirt Haematoxylin vorzüglich die Kerne.

Es würde zu weit führen, wenn ich die Färbungsergebnisse bei den einzelnen Individuen hier wiederholen wollte, es muss genügen, an einigen beliebigen zu zeigen, dass es nur Farbennüancen sind, vermittelt derer sich Lage und Umfang der einzelnen Leitungsbahnen bei schwächeren Vergrößerungen überblicken lassen.

Beim 25 Ctm. langen Fötus sind im Seitenstrang Pyramidenbahn, directe Kleinhirnseitenstrangbahn und ein Theil der Seitenstrangreste noch völlig marklos, der Rest der Seitenstrangreste überwiegend markhaltig. Lässt sich nun auch der letztere durch die Menge des mit Ueberosmiumsäure geschwärzten Myelins leichter von den marklosen Theilen trennen, so können zur Trennung der marklosen Bahnen nebeneinander nur dunklere oder hellere Farbentöne benutzt werden, ja selbst die Trennung von der grauen Substanz wird vielleicht Schwierigkeiten machen. Herr Professor Flechsig sagt pag. 148: „Die verschiedenen Regionen der marklosen Seitenstrangfelder zeigen bei schwächerer Vergrößerung nur geringe Differenzen. Die Pyramidenbahnen grenzen sich hier weder gegen die Region der directen Kleinhirn-Seitenstrangbahnen noch gegen die marklosen Seitenstrangreste scharf ab; bei stärkerer Vergrößerung gewinnt es den Anschein, als ob in letzteren die Fäserchen dichter gestellt und derber seien, als in den Pyramidenbahnen; der Zellengehalt beider ist ziemlich gleich.“ Die graue Substanz hat mehr Kerne; sie wird sich also mit Haematoxylin für schwächere Vergrößerungen intensiver färben als die marklosen Theile. (Siehe hierzu Taf. XII. Fig. 4 in Flechsigs Werk.)

Beim 32 Ctm. langen Fötus hat die seitliche Grenzschiebt der

---

\*) Herr Flechsig bemerkt pag. 63: 1—2 Mm. hohe Querscheiben vom Umfang einer Rückenmarkshälfte seien auch in ihren marklosen Theilen bei schwachen Vergrößerungen scheinbar durchgängig schwarz und schon bei  $\frac{1}{2}$ —1 Mm. hohen Scheiben erscheine die Grenze der grauen gegen die weisse Substanz verwischt.

grauen Substanz allenthalben complete Markscheiden; Pyramidenbahn und directe Kleinhirn-Seitenstrangbahn sind noch marklos. Die seitliche Grenzschicht wird sich also von der vorderen gemischten Seitenstrangzone bei Osmiumbehandlung anfangs vielleicht noch durch weniger tiefschwarze Färbung, später gar nicht mehr trennen lassen. Herr Professor Flechsig sagt pag. 158: „An den directen Kleinhirnseitensträngen sind weder rudimentäre Markscheiden, noch ein grösserer Zellengehalt bemerkbar. In Folge dessen ist ihre Abgrenzung gegen die Pyramidenseitenstrangbahnen weniger scharf als bei jenen (Zwillingen von 28 Ctm.)“. Es kommt hinzu die Abgrenzung beider gegen die graue Substanz.

Beim 35. Ctm. langen Fötus ist der ganze Mantel markhaltig bis auf die Pyramidenbahnen. Herr Professor Flechsig sagt pag. 69: „Sie (die Pyramidenbahnen) nähern sich wie bei Betrachtung mit unbewaffnetem Auge so auch mikroskopisch mehr der grauen Substanz, welche bei ihrer Armuth an markhaltigen Fasern von Ueberosmiumsäure nur weng, stellenweise noch merklich intensiver als die ersteren geschwärzt wird. Da wo beide im Bereich der Seitenstränge sich unmittelbar berühren, ist deshalb bei schwächeren Vergrösserungen eine scharfe Grenze nicht wahrzunehmen“. Pag. 70 fährt er fort: „Während sich die ungefärbt bleibende Abtheilung der Seitenstränge scharf gegen die hintere periphere Faserschicht abgrenzt, ist die Sonderung gegen den übrigen Theil dieser Stränge weniger prägnant, weil hier zwischen beide eine schmale Zone eingeschaltet ist, welche hinsichtlich des Gehalts an markhaltigen Nervenfasern und nackten Axencylindern eine Mittelstellung einnimmt“. Mit Carmin färben sich die Theile mehr weniger intensiv und vom Haematoxylin sagt Herr Professor Flechsig p. 73, dass es der Ueberosmiumsäure nur wenig nachstehe. Es ist begreiflich, dass die Unterschiede unter den bereits markhaltigen Bahnen unbedeutender sind, als zwischen den marklosen und ihrer markhaltigen Umgebung.

Die Früchte von der aufgeführten Länge sind für die Flechsigsche Methode hochwichtig. Bei noch entwickelteren treten bald auch in der Pyramidenbahn mehr weniger zahlreiche Fasern mit Markscheiden auf, und bei 49 Ctm. ist der Mantel wenigstens in den obern Rückenmarkstheilen complet markhaltig, die Sonderung der Bahnen also um so complicirter. Unter den 65 Fällen des Herrn Professors sind 35 über 49 Ctm. lang.

Zur Leistungsfähigkeit der starken Vergrößerung möchte ich nur Folgendes bemerken. Im Fall 33 (ein 13 Tage alt gewordenes Kind) gewahrt man eine Verbreiterung der Pyramidenseitenstrangbahn im Lendenmark. Es ist nun aus anderen Gründen nahe gelegt, dass dieselbe auf Ansammlung „gelatinöser Substanz“ beruht, vermittelt directer Untersuchung konnte dies jedoch von Herrn Professor Flechsig nicht entschieden werden. (Pag. 117.)

Um den Reichthum meiner Arbeit an „leichtfertigen auf ziemlich mangelhafte Literaturkenntniss hinweisenden Urtheilen“ zu zeigen, führt Flechsig Folgendes an: „Herr M. behauptet, ich habe über die Pyramidenbahnen weiter nichts Neues beigebracht, als dass ihre Kreuzung variirt. Dass ich hinsichtlich meiner Anschauung über die Beziehungen der Pyramiden zu den Hintersträngen von allen Neueren abweiche, dass ich den quantitativen Antheil jener Bahnen an der Bildung des Markmantels zuerst genauer bestimmt habe u. s. w. u. s. w., davon weiss Herr M. nichts“. Was ich in der That pag. 546 in meiner Arbeit gesagt habe, ist dies: „... bezüglich der Leitungen im Rückenmark kann man sagen, dass Flechsig, ausgeschlossen die Lehre von der Variabilität der Pyramidenkreuzung und die genauere Beschreibung der ... directen Kleinhirn-Seitenstrangbahnen, ... Namen eingeführt hat, ohne die anatomische Bedeutung der von ihm unterschiedenen Nervenfaserguppen wesentlich mit neuem Lichte zu beleuchten“. Ich bemerke, dass auch die Pyramiden zu diesen Gruppen gehören.

Es ist nun freilich sehr einfach für Herrn Flechsig, zu sagen, ich wisse nichts davon, dass er bezüglich des Verhältnisses der Pyramiden zu den Hintersträngen „von allen Neueren“ abweiche, obwohl man eher das Gegentheil erwarten sollte, nachdem er diesen Gedanken auf pag. 324 seines Werkes selbst schon ausgesprochen hat. Wenn er jedoch eben daselbst fortfährt: „Wir greifen zurück auf die alte Burdach'sche Ansicht, dass die Pyramiden lediglich aus Vorder- und Seitensträngen abzuleiten sind“, so kommt er hiermit doch auf keine neue Ansicht.

Aber auch Türck, Bouchard u. s. w. ist es wohl nach ihren Beobachtungen von secundären Degenerationen nicht eingefallen, die Pyramidenbahnen in die Hinterstränge zu verlegen, und nachdem ich in meiner Arbeit gerade vorher von ihnen gesprochen, hatte ich gar keine Veranlassung auf die Ansichten Deiters', Henle's, Meynert's

u. s. w. einzugehen, um so mehr, als sich meine Behauptung nicht auf die Oblongata, sondern auf's Rückenmark bezieht.

Wer die 382 Seiten seines Werkes gelesen und die grossen Tabellen gesehen hat, der weiss doch, was Herr Professor Flechsig gefunden hat. Die Aufstellung der Lehre von der Variabilität der Pyramidenkreuzung schliesst doch selbstverständlich die sie begründenden Messungen der einzelnen Pyramidenbahnen in sich ein und es ist wohl nicht wesentlich, von einem bestimmten Fötus zu wissen, dass  $\frac{5}{10}$  seiner Pyramidenfasern im Vorderstrang verlaufen, wenn beim nächsten besten andern 0 oder vielleicht gar  $\frac{10}{10}$  darin verlaufen können. Dessgleichen scheint mir auch die Bestimmung des procentuarischen Antheils der Pyramidenbahnen an der Bildung des Markmantels in verschiedenen Höhen, abgesehen von ihrer Zuverlässigkeit, nur relativen Werth zu haben, wenn man bedenkt, dass

1. die Pyramidenbahnen bei verschiedenen Individuen von verschiedener absoluter und relativer Mächtigkeit\*) und
2. die Messungen des Herrn Professors Flechsig nur am un- ausgebildeten Organ gemacht sind.

Herr Professor Flechsig wirft mir vor, dass ich eine schon im Jahre 1873 erschienene Arbeit von Hayem (Arch. d. Physiolog. norm. et path. 1873), welche „die hauptsächlichsten“ der von mir gewonnenen Resultate bereits enthalte, „gänzlich ignorire“. Ignoriren heisst im gewöhnlichen Sinne absichtlich nicht bemerken. Das wäre dann zunächst kein Beweis für „ziemlich mangelhafte Literaturkenntniss“. Aber in der That habe ich die betreffende Mittheilung Hayem's damals nicht gekannt\*\*) und bedauere dies jetzt um so mehr, als Hayem's Experimente den von mir beschriebenen Gudden'schen sehr ähnlich sind, während an den Resultaten Manches nicht unwesentliches zu berichtigen ist. Es möge mir gestattet sein, hier in Kurzem nachzuholen, was ich in meiner Arbeit versäumt habe.

\*) pag. 350 Tab. b) in Flechsig's Werk

Cerv. II.	S. d. Markmantels.	S. d. Pyramidenbahnen
B.	6,970	. 1378 = 198 p. mille
D.	6,390	. 1406 = 220 „

Es hat B. bei einem fast um  $\frac{1}{10}$  grösseren absoluten Umfang des Markmantels Pyramidenbahnen von gerade um  $\frac{1}{9}$  geringeren absoluten Dimensionen als D. —

\*\*) Ich bemerke, dass das fragliche Archiv in keiner der öffentlichen Bibliotheken München's zu bekommen ist und ich das entsprechende Exemplar aus Lyon kommen lassen musste.

In dem erwähnten Archiv beschreibt H. die Rückenmarke zweier circa 13 Wochen alt gewordener Kaninchen, denen er 4—5 Wochen nach der Geburt einen Nervus ischiadicus ausgerissen hatte. Die Ausreissung geschah, wie er sagt, bei dem einen (links) vollkommen, bei dem andern (rechts) unvollkommen. Die Folgen sind verschiedene. H. findet

1. nach der vollkommenen linksseitigen Ausreissung an der Ursprungsstelle des linken N. ischiad. Meninge verdichtung und kleine Bindegewebsadhärenzen, am Mark selbst im Bereich des letzten Lumbar- und der zwei ersten Sacralnerven einen graulichen Narbenzug und eine starke Atrophie der ganzen linken Markhälfte „*tant des parties blanches que de la substance grise*“.

Vom Mantel ist am meisten atrophirt der Hinterstrang. Der hintere Rand des Hinterhorns, beziehungsweise der Substantia gelatinosa Rolando, ist von der Peripherie durch sclerosirtes Bindegewebe mit einigen seltenen Nervenröhren getrennt; ebenso finden sich Bindegewebszüge nach aussen und am innern Winkel vom Hinterhorn. Die letzteren, entsprechend den grossen auf der gesunden Seite in die graue Substanz eintretenden Nervenfaserbündeln, lassen keine Axencylinder mehr erkennen. Statt der vorderen Wurzeln hat man gleichfalls Bindegewebsbündel.

Die Atrophie der grauen Substanz ist allgemein, das Vorderhorn abgerundet, das Hinterhorn mit der Substantia gelatinosa von dreieckiger Gestalt, die Basis nach hinten gekehrt. Die Nervenfaserbündel des Hinterhorns scheinen in Bindegewebszüge verwandelt mit seltenen, besonders feinen, doch zweifellosen Axencylindern. Ueber die ganze graue Substanz sind die Nervenzellen atrophirt und am meisten die hintere äussere Gruppe im Vorderhorn, doch findet man überall, besonders im Hinterhorn und in der Vorderhornspitze, Nervenzellen erhalten. Die Zellenatrophie ist einfach oder parenchymatös.

Die Atrophie der linken Markhälfte verliert sich dem Dorsalmark zu; am längsten besteht sie im Hinterhorn und Hinterstrang.

H. findet

2. nach der unvollkommenen rechtsseitigen Ausreissung makroskopisch dasselbe wie bei 1., nur weniger ausgeprägt. Die mikroskopischen Bilder sind verschieden.

a) Die einen gleichen ganz denen von 1., nur ist die Atrophie im Ganzen schwächer. Alle oder fast alle Zellen sind atrophirt, am meisten die hintere äussere Gruppe im Vorderhorn.

b) Die andern zeigen kaum eine merkliche Atrophie; am meisten geschädigt erscheinen Hinterhorn und Hinterstrang. Atrophie



der Zellen ist kaum zu bemerken, doch sind die der hinteren äussern Vorderhorngruppe an Zahl und Umfang etwas schwächer.

Hayem schliesst hieraus Folgendes:

Die Atrophie der Nervenzellen ist bedingt durch die Verletzung der hinteren Wurzeln in ihrem intramedullären Verlauf. Die Atrophie betrifft vorzüglich die hintere äussere Gruppe im Vorderhorn, weil sich die in's Hinterhorn eintretenden hinteren Wurzeln in der Richtung gegen dieselbe verlieren. Bei der Operation reissen nämlich die vorderen Wurzeln vor ihrem Eintritt in's Rückenmark ab, die hinteren aber zum Theil in ihrem intramedullären Verlauf. Das Letztere erzeugt eine Myelitis mit Narbenbildung und die Folgen dieser „myélite cicatricielle“ sind die erwähnten Bindegewebsbildungen, die Atrophie der grauen Substanz und der Zellen und die Formveränderung des Hinterhorns. Für diese Ansicht spricht eben gerade die besonders starke Atrophie der hintern äussern Gruppe, auf welche die hintern Wurzeln lossteuern, andererseits wird dieselbe dadurch gestützt, dass Vulpian bei Amputirten nach vielen Jahren viel geringere Zellenatrophien beobachtete.

Diesen Hayem'schen Experimenten gegenüber stehen zwei in meiner Arbeit mitgetheilte Ischiadicusoperationen an neugeborenen Kaninchen, nämlich eine Ausreissung des Nervs mit allen seinen Aesten und den Spinalganglien und eine Durchschneidung des Nervus ischiadicus im eigentlichen Sinn, also nach Abgang der Aeste für die Mm. glutaei, die Haut des Gesässes u. s. w. In der Rückwirkung auf's Rückenmark lässt sich die Ausreissung vergleichen mit der vollkommenen, die Durchschneidung mit der unvollkommenen Ausreissung Hayem's. Fig. 3 u. 4 auf Taf. I. stellen möglichst getreue Abbildungen je eines Querschnittes aus dem Lendentheil der beiden Rückenmarke vor, die ich bei dem folgenden Vergleich zu beachten bitte. Fig. 3 entspricht dem mit dem ausgerissenen ischiad. und ist circa 7fach vergrössert, Fig. 1 dem mit dem durchschnittenen und ist circa 8fach vergrössert.

Zum Beweis, dass die Ausreissung vollkommen gelungen ist, fehlen bei 3 sowohl vordere als hintere Wurzeln vollständig. Es ist in Folge dessen die ganze Markhälfte atrophirt, doch nicht wie H. sagt und zeichnet\*) „tant des parties blanches que de la substance grise“, sondern die Atrophie des Mantels bezieht sich allein auf den Hinterstrang, der in seiner ganzen Ausdehnung gleichmässig

---

\*) Pl. XVII. Fig. 3 zeichnet H. z. B. den Seitenstrang der atrophischen Seite ungefähr  $= \frac{1}{2}$  des normalen.

verschmälert ist, und auf den Hinterseitenstrag. Im Widerspruch mit Hayem's Beschreibung und Zeichnungen (Pl. XVII., Fig. 1 und 3) ist von narbigen Bindegewebszügen nichts zu finden, weder in der weissen Substanz (Hinterstrang, hinterer Theil des Seitenstrangs), noch in der grauen (Substant. gelat., Hinterhorn).

Die graue Substanz ist allenthalben atrophirt, am meisten das Hinterhorn mit der Substantia gelatinosa. Auf die hochgradige Atrophie der letztgenannten Theile mache ich hier vorzüglich aufmerksam, da sie in Hayem's Figuren 1 und 3 meinen Beobachtungen gegenüber viel zu wenig ausgeprägt ist. Auch die Zellen sind stark atrophirt, doch nicht, wie H. sagt „toutes ou presque toutes“, sondern nur die grossen im Vorderhorn und unter ihnen allerdings ganz besonders die hintere äussere Gruppe. Parenchymatöse Entartung (H.'s Fig. 5b.) habe ich nicht gesehen, auch bin ich nicht in der Lage, anzugeben, ob die kleinen Nervenzellen, die man da und dort an Stelle der normalen grossen findet, einfach atrophirte grosse sind (wie Hayem meint Fig. 5b'), oder normale kleine. Häufig erscheint das erstere wahrscheinlich, wenn sich nämlich an Stelle der grossen ausnehmend viele kleine Zellen bei einander finden; andererseits sind sicher viele grosse Zellen ganz verschwunden, nämlich da, wo man an Stelle der grossen nichts oder kleine Lücken findet. Dagegen sind im atrophischen Hinterhorn die Zellen ebenso entwickelt und liegen ebenso dicht als auf der gesunden Seite, ja stellenweise noch dichter, und man darf nur insofern von Atrophie sprechen, als in dem verschmälerten Hinterhorn überhaupt nicht so viele Platz finden können als im normalen. Dasselbe gilt von den kleinen Zellen im Vorderhorn. Auch die Substantia gelatinosa verhält sich abgesehen vom Grössenunterschied beiderseits gleich.

Die dreieckige Formveränderung des hinteren Theils der grauen Substanz ist weniger ausgeprägt als H. zeichnet. In dem dahinter gelegenen Abschnitt des Hinterstrangs finden sich nicht, wie Hayem sagt, „quelques rares tubes nerveux atrophies“, sondern eine ziemliche Anzahl vollkommener Nervenfasern und ebenso sieht man zuweilen kleine Nervenfaserbündel vom Hinterstrang in die graue Substanz eintreten.

Die Veränderungen bei 4. (Durchschneidung) sind qualitativ dieselben wie bei 3., aber quantitativ viel schwächer. Man hat hier bereits wieder vordere und hintere Wurzeln wenn auch schwache; von den Zellengruppen ist die hintere äussere im Vorderhorn am vollständigsten atrophirt; von Bindegewebswucherungen oder Narben ist keine Spur zu entdecken.

Resumire ich nun, um auf Hayem's Schlüsse zu kommen, meine Beobachtungen, so findet sich bei

I. der ganz completen Ausreissung des Nervs, Fig. 3, eine starke Atrophie der einen Markhälfte in der eben beschriebenen Weise, aber keine Spur von Narben noch Reste einer abgelaufenen Myelitis, bei

II. der einfachen Durchschneidung, Fig. 4, eine schwächere Atrophie, wie bei Hayem's unvollkommener Ausreissung, doch gleichfalls keine Spur von Narben oder Myelitis.

Ich glaube nun, man darf hieraus schliessen, dass die Atrophie der grauen Substanz und der Nervenzellen die Folge einer traumatischen Myélite cicatricielle nicht ist und dass der Unterschied in der Intensität der Atrophie darin begründet ist, dass bei der Durchschneidung

- a) ein Theil der motorischen und sensiblen Aeste des Ischiad. gar nicht getroffen wird und
- b) erfahrungsgemäss bei Erhaltung der Spinalganglien nicht alle in's Rückenmark eintretenden hinteren Wurzelfasern atrophiren.

Wenn die hintere äussere Gruppe der grossen Vorderhornzellen in beiden Fällen am vollständigsten atrophirt, so scheint mir dies eben nur zu beweisen, dass dieselbe zum eigentlichen Nervus ischiad., der stets am meisten betroffen ist, in besonderer Beziehung steht; denn dass sogenannte motorische Zellen sowohl ohne traumatische Myelitis als auch ohne Verletzung hinterer beziehungsweise sensibler Wurzeln atrophiren, das zeigt die reine Atrophie des Facialiskerns nach Herausziehung des Nervs aus dem Canal. Fallop. und die Atrophie der grossen Vorderhornzellen nach einfacher Durchschneidung des Plexus brachialis oder N. ischiad. ohne nachfolgende Myelitis.

Wie weit die Angabe Hayem's, dass bei der Ausreissung des Ischiad. die vorderen Wurzeln vor ihrem Eintritt in's Mark, die hinteren aber zum Theil in ihrem intramedullären Verlauf abgerissen werden, auf directer Beobachtung beruht, giebt derselbe in seiner Arbeit nicht an. An neugeborenen Kaninchen ist Folgendes der Fall: Der N. facialis, der Oculomotorius und Abducens reissen, wenn man sie geschickt herauszieht, genau vor ihrem Eintritt in's Centralorgan, anderen Falles in ihrem peripheren Verlaufe ab, beim Ischiadicus aber sieht man Folgendes.

Es kommt darauf an 1. wo der Nerv gefasst und 2. in welcher Richtung gezogen wird. Im günstigsten Fall zieht man die Spinalganglien (3) mit heraus, in ungünstigeren bleiben sie alle oder zum

Theil (1—2) zurück. Wo ein Spinalganglion ausgerissen wurde, sind die vorderen Wurzeln vor ihrem Eintritt in's Mark abgerissen; an der Eintrittsstelle der hinteren sieht man in der Pia eine feine Rinne, und nachdem das Mark einige Zeit in Kal. bichrom. gelegen, quillt die betreffende Stelle als leichter Wulst etwas über die Umgebung empor. Querdurchschnitte durch die betreffende Stelle zeigen beim Eintritt der sonst normalen vorderen Wurzeln seichte Grübchen, die hintern Wurzeln sind mehr weniger tief vom Hinterstrang und der Substantia gelatinosa abgerissen. Eine zuverlässige Verletzung der grauen Substanz habe ich aber nicht gesehen.\*) Folgte nun bei Hayem traumatische Myelitis, so ist dieselbe vielleicht durch das vorgerücktere Alter seiner Versuchsthiere bedingt.

In einer späteren Note (*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences* T. 78a. 1874 p. 291 fg.) theilt Hayem wiederholte Ausreissungen und auch Resectionen des Ischiad. mit. In diesen Fällen folgten den Ausreissungen regelmässig, den Resectionen ein einziges Mal nach  $2\frac{1}{2}$  bis  $3\frac{1}{2}$  Monaten Perimeningitis haemorrhagica und eine allgemeine diffuse Myelitis mit progressiver Muskelatrophie im Bereich der vier Extremitäten und schliesslich der von den Nerven des Bulbus rachid. versorgten Muskeln; bei den übrigen Resectionen trat eine einfache schwächere Atrophie der correspondirenden Markhälfte auf.

Die Kaninchen Gudden's mit dem resecirten N. ischiad. und Plexus brachial. sind vollständig, das mit dem ausgerissenen Ischiad. nahezu vollständig ausgewachsen, ohne dass man ausser der Lähmung des entsprechenden Beins krankhafte Erscheinungen von Seiten der Nervencentralorgane während des Lebens wahrgenommen hätte.

Zum Schluss bemerke ich noch Folgendes: Hayem verfolgte mit seinen Versuchen pathologisch-anatomische, ja sogar pathologisch-klinische Zwecke, Gudden's Augenmerk ist auf die Aufklärung der Anatomie der Nervencentralorgane gerichtet. Anatomische Schlüsse hat Hayem aus seinen Beobachtungen nahezu gar keine gezogen. Es würde zu weit führen, die von mir gezogenen hier zu wiederholen, in ihnen aber erkenne ich „die hauptsächlichsten“ meiner Resultate.

Zur „ziemlich mangelhaften Sachkenntniss“ bemerkt Herr Professor Flechsig, es sei einer der hauptsächlichsten Vorzüge seiner Methode, dass sie unmittelbar am menschlichen Centralorgan angreife;

---

\*) Man sieht zuweilen längliche Lücken in der Substantia gelatinosa und an ihrem äusseren Rand sogar tiefere Verletzungen, doch mag dies wohl einfach Folge der Präparation sein.

die Befunde an Versuchsthieren lassen sich durchaus nicht ohne Weiteres auf den Menschen übertragen, eine genaue Ausarbeitung der Topographie der menschlichen Leitungsbahnen sei aber unumgänglich nothwendig. Dann fährt er fort: „Wenn also Herr M. trotzdem die v. Gudden'sche Methode **„in jeder Hinsicht“** für leistungsfähiger erklärt als die meinige, wenn er sich vorstellt, dass der Bau des Menschenhirns sich am **„bequemsten, sichersten und erfolgreichsten“** am Kaninchenhirn studiren lasse, so beweist dies eine Unkenntniss etc.“. Hierzu habe ich nur Folgendes zu bemerken. Ich will mit dem Herrn Professor nicht streiten weder über die Bedeutung vergleichend anatomischer Untersuchungen, noch über die Nothwendigkeit der Ausarbeitung seiner Topographie der menschlichen Leitungsbahnen, aber einmal habe ich den Ausdruck „in jeder Hinsicht“, den er wie meine eigenen Worte anführt, nirgends gebraucht und zweitens verwahre ich mich ganz entschieden gegen den unsinnigen Gedanken, man könne das Menschenhirn am Besten am Kaninchenhirn studiren. Darauf, dass Herr Professor Flechsig in diesen mir unterstellten Gedanken Worte mit Anführungszeichen einführt, die ich in meiner Arbeit in anderm Sinne gebraucht habe, und dazu diese Worte nicht einmal ganz getreu anführt, habe ich nichts zu erwiedern. Wenn ich die Gudden'sche Methode die beste nenne zur Untersuchung der Nervencentralorgane, so kann sie dies selbstverständlich nur innerhalb des Rahmens sein, in welchem sie sich bewegen muss, und gewiss denkt Niemand daran, dass man auch neugeborenen Menschen die Stirnhirne abtragen soll, oder dass ein Hasenhirn der einfache Abdruck eines Menschenhirns sei. Wenn ich aber über die Flechsig'sche Methode als solche spreche und urtheile, so muss ich das zu Rathe ziehen, was über dieselbe in Erfahrung gebracht und mitgetheilt ist; auf Säugethiere scheint sie jedoch von ihrem Erfinder erst später angewandt worden zu sein.

Herr Professor Flechsig führt als weiteren Beleg für meine „ziemlich mangelhafte Sachkenntniss“ Folgendes an: „Auch in der Kleinheit der von mir untersuchten Objecte findet Herr M. einen Grund, die Sicherheit der von mir gewonnenen Resultate zu bezweifeln“. Thatsächlich nenne ich pag. 546 in meiner Arbeit unter den Schwierigkeiten der Flechsig'schen Methode auch die „Kleinheit der fötalen Theile“ und gebrauche zum Schluss die in der Anmerkung auf S. 106 verzeichneten Worte. Von der Sicherheit der von Herrn Professor Flechsig gewonnenen Resultate ist also bei dieser Gelegenheit nicht die Rede. Nichts-

destoweniger möchte ich zur Sache noch Folgendes bemerken. Wenn auch die Untersuchungen erst bei 25 Ctm. langen Früchten beginnen und der Faserverlauf im Grosshirn am Passendsten bei 51 Ctm. langen Neugeborenen studirt wird, so muss ich jene Notiz doch aufrecht erhalten angesichts der hohen Complicirtheit der menschlichen Centralorgane, insonders des Gehirns. Es handelt sich ja nicht um das absolute, sondern um das relative Mass. Das wenig über 1 Ctm. lange Hirn einer erwachsenen Blindschleiche erscheint mir bei seinem ungleich einfacheren Bau für eine Untersuchung nicht zu klein.

Das Sachliche, was Herr Professor Flechsig gegen mich vorbringt, hoffe ich schnell zu berichtigen.

Ich habe in meiner Arbeit (pag. 551) gesagt, dass bei der Gudden'schen Methode die künstlich erzeugten Defecte sich der Auffindung entziehen können, wenn sie eine Zusammengehörigkeit von Fasern betreffen, die in keinem geschlossenen Bündel verlaufen, d. h. wenn die einzelnen Elemente allenthalben unter anderswerthigen Fasern zerstreut verlaufen, oder die Fasern morphologisch nicht scharf genug charakterisirt sind. Aus dem gewählten Beispiel von den Pyramiden des Hundes geht hervor, dass die Fasern, wenn sie in geschlossenem Bündel verlaufen, charakteristischer Merkmale nicht bedürfen, denn ich glaube nicht, dass irgend Jemand eine Pyramidenfaser des Hundes von einer beliebigen andern gleichdicken Nervenfaser desselben Thiers wird unterscheiden können. An diesen Klippen, fügte ich (pag. 552) hinzu, hilft von den aufgeführten Methoden sicherlich keine vorbei, und ich muss auch jetzt noch hierauf bestehen. In Nr. 26 der Untersuchungsobjecte des Herrn Professor Flechsig, also bei einer  $46\frac{1}{2}$  Ctm. langen Frucht, ist, abgesehen von den Pyramidenbahnen, der übrige Markmantel des Rückenmarks überwiegend markhaltig (pag. 106), d. h. unter den markhaltigen Fasern befinden sich noch marklose. Wie, wenn sich nun auch die Pyramidenfasern mit diesen marklosen unter den markhaltigen herumtrieben, würde sie derselbe ohne besondere Kennzeichen wohl auf ihrer Bahn verfolgen, oder würde man ihren quantitativen Antheil an der Bildung des sonst entwickelten Markmantels mittelst Körnchenzellen und Zerfallsprodukten exact bestimmen können? Das aber beruht, wie ich annehmen muss, auf einem Missverständniss, wenn Herr Professor Flechsig glaubt, ich behaupte, man könne mittelst seiner Methode oder mittelst der secundären Degeneration die Pyramidenbahn beim Hunde und Kaninchen nicht auffinden. Ich selbst konnte nämlich an in Alkohol gehärteten und daher mit Carmin weniger gut tingirten Präparaten Gudden's aus dem Rückenmark ein-

seitig pyramidenloser Kaninchen keine geschlossenen Pyramidenbahnen finden und bemerkte deshalb pag. 552, es habe „den Anschein, als ob hier die Fasern im Seitenstrang zerfahren wie die Strahlen eines Sprühregens“, eine Bemerkung, die nach des Herrn Professors Ansicht durch eine von ihm gegebene Notiz veranlasst sein dürfte, an die ich thatsächlich nicht im Entferntesten gedacht habe. Damals stand und steht mir auch jetzt noch fest, dass, wenn die Pyramidenfasern des Kaninchens in der That allenthalben unter anderswerthigen Fasern des Markmantels zerstreut verliefen, weder die Flechsig'sche Methode noch die secundäre Degeneration ihre Bahn und insbesondere ihren quantitativen Antheil an der Bildung des Mantels exact oder auch nur viel exacter als directe Untersuchungen und Messungen an einseitig pyramidenlosen Rückenmarken bestimmen könnten.

In meiner Arbeit habe ich auch, wie oben angedeutet wurde, der secundären Atrophie der Pyramiden des Hundes nach Entfernung des Stirnhirns Erwähnung gethan. Da ich mir jedoch nicht die Beschreibung der Hundepyramiden zum Thema gesetzt hatte, sondern ihre Atrophie bloss als Beispiel zur Charakterisirung der Gudden'schen Methode anführen wollte, so habe ich mich ganz im Allgemeinen darüber ausgesprochen. Herr Professor Flechsig benutzt nun den Mangel ausführlicher Beweise, spricht nach seiner Art pag. 467 von „sich den Anschein geben“, „Hypothesen“, Benutzung der „am Menschen gesammelten Erfahrungen“ u. s. w.

Ich begnüge mich, zur Antwort auf alles diesbezüglich gegen mich Vorgebrachte\*) auf die beigelegten Zeichnungen Taf. I. Fig. a. b. u. c. und ihre Erläuterung zu verweisen und wäre am Ende dieser unangenehmen Polemik angelangt, müsste ich mich nicht noch extra gegen eine Ansicht verwahren, die mir Herr Professor Flechsig nebenbei zur Last legt und die ich nie gehabt habe. Er sagt pag. 465 Anm. 1, ich halte es für ausgemacht, dass Verstümmelungen am ausgebildeten Organismus adäquate secundäre Degenerationen nicht nach sich ziehen,

---

\*) Herr Professor Flechsig giebt pag. 465 d. Arch. der Heilk. XVIII. unter anderem der Idee Ausdruck, ein „**gewissenhafter** Autor“ würde sich nur dann ein Urtheil über die Leistungsfähigkeit einer Methode erlauben, wenn er sie selbst geprüft habe. Ob nun das, was derselbe im Folgenden pag. 465 ff. über die Folgen der Exstirpationen nach der Gudden'schen Methode mittheilt, auf eigenen Beobachtungen beruht? Wenn ich in meiner Arbeit bei der ganz im Allgemeinen erwähnten Pyramidenatrophie des Hundes sage, dass keine Spur der Pyramide zurückbleibe, so meinte ich damit zunächst bloss ihre Nervenfasern.

„weil ich nie irgendwo gelesen habe, dass etwas Derartiges beobachtet worden sei“. Ich führe nun pag. 549fg. meiner Arbeit an, dass Türck an seit Jahren Amputirten keine oder nahezu keine Veränderung in den Nervenwurzeln des Rückenmarks gefunden hat; ich füge hinzu, dass Bouchard bemerkt, Waller's Experimente an Thieren haben negatives Resultat gehabt; dem setze ich bei, ich selbst habe nirgendwo gelesen, dass von einem comprimierten Opticus oder Facialis der centrale Theil sammt den primären Centren atrophirt\*); es kommt hinzu, dass ich kurz vorher pag. 544 mit besonderem Nachdruck einen Fall Bouchard's hervorhebe von Compression der Cauda equina beim erwachsenen Menschen, der annähernd einer doppelseitigen Exstirpation des Plexus ischiadicus gleichkommt, mit positivem Erfolg; endlich erwähnt Herr Professor Flechsig selbst in seinem von mir besprochenen Buche pag. 289 die Beschreibungen von secundären Atrophien bei Individuen, welche längere Zeit nach dem Verluste einer Extremität zu Grunde gingen: — und dennoch soll ich es für ausgemacht halten, dass Derartiges nicht vorkommt.

*Tantaene animis coelestibus irae?*

---

### Zu den Abbildungen (Taf. I. Fig. 3—5b.).

- Fig. 3. C. Isch. 75. Querschnitt durch's Lendenmark eines Kaninchens nach Ausreissung des Nerv. ischiad. Carminpräparat. cc. 7fach vergrößert.
- Fig. 4. K. Isch. 65. Querschnitt durch's Lendenmark eines Kaninchens nach Durchschneidung des Nerv. ischiad. Carminpräparat. cc. 8fach vergrößert.
- Fig. 5. Durch Abtragung des rechten Stirnhirns nach der Geburt rechtsseitig pyramidenlos gemachter Hund. Härtung des Objectes in Kali bichrom. Carminpräparate. Auf dem Guden'schen Microtom geschnitten.
- 5 a. Can. pyr. 196. Querschnitt durch die Oblongata.  
Umgekehrtes Bild.  
pr. = erhaltene linke Pyramide.  
prb. = Bindegewebsrest der atrophirten rechten Pyramide.

---

\*) Hierbei hatte ich den erwachsenen Menschen im Auge.



Fig. 5 b. \*) Can. pyr. — 36. Querschnitt durch's obere Halsmark.  
Aufrechtes Bild.

prst. = Pyramidenseitenstrang von der erhaltenen linken Pyramide.

x = Von oben nach unten an Umfang abnehmende Ansammlung feiner Nervenfasern vom Aussehen der Pyramidenfasern; vielleicht Pyramidenvorderstrang, doch bleibt die Entscheidung hierüber weiteren Untersuchungen vorbehalten (cfr. Anm. pag. 585 dieses Arch. Bd. VII. Heft 3.).

prb. = An Stelle des atrophirten Pyramidenseitenstrangs dichter radiär gestellte Bindegewebsbalken; die dazwischen liegenden Nervenfasern in verhältnissmässig weiten Abständen von einander.

5 c. Can. pyr. — 84. Querschnitt durch's untere Halsmark.  
Aufrechtes Bild.

prst. = Pyramidenseitenstrang der erhaltenen Pyramide.

x = Rest von x in Fig. 5 b.

prb. = Weniger dichtes Bindegewebsgerüst als prb. in Fig. 5 b.

---

\*) Die farbige Fig. 5 b. ist durch einen Irrthum hierher gekommen und nicht dazu gemacht, die hier in Frage kommenden Verhältnisse zu demonstrieren.

---