

XX.

Aus dem Laboratorium der Nervenlinik der medizinischen Hochschule für Frauen zu St. Petersburg.

Zur Frage des Verlaufes der Hinterwurzelfasern des Rückenmarkes (Fall von Degeneration der Fasern des V. Lumbalwurzelpaares beim Menschen).

Von

Privat-Dozent Dr. **M. P. Nikitin.**

(Hierzu Tafeln XIX—XX.)

~~~~~

Die neue Literatur enthält eine bedeutende Anzahl von Beobachtungen, die die Entartung der einen oder der anderen Gruppe der Hinterwurzeln des Rückenmarkes betreffen. Besonders zahlreich sind die Beobachtungen, welche die Entartung der Hinterwurzeln bei Affektionen der Cauda equina betreffen (Cornil et Martineau, Leyden, Simon, Bouchard, Lange, Kahler und Pick, Schultze, Sottas, Dejerine et Spiller, Dufour, Darkschewitz, Souques et Marinresco, Veszprémi). Es ist auch eine Reihe von Fällen bekannt, wo die Entartung eine beschränktere Wurzelgruppe ergriff, als es gewöhnlich bei den Affektionen der Cauda equina der Fall ist. In einem Teile dieser Fälle handelte es sich um die Folgen der Durchschneidung der Hinterwurzeln bei Tieren (Kahler, Footh and Horsley), in einem anderen Teile um die Folgen des einen oder des anderen pathologischen Prozesses beim Menschen (Pfeiffer, Sottas, Nageotte). Was aber die bis jetzt beschriebenen Fälle der isolierten Faserdegeneration einer einzelnen Hinterwurzel betrifft, so ist die Zahl derselben ausserordentlich gering. Hierher gehören die Beobachtungen von Singer über die Resultate der Durchschneidung einer einzelnen Hinterwurzel bei Tieren und die pathologisch-anatomischen Fälle von Gombault und Philippe (Degeneration der V. Halswurzel), von C. Mayer (Degeneration der IV. Lumbal- und einer Sakralwurzel), von Schaffer (Degeneration der V. Lumbalwurzel) und André-Thomas und Laminière (in einem Falle Degeneration der VIII. Dorsal-, im anderen der IX. Dorsalwurzel).

Die geringe Zahl solcher pathologisch-anatomischen Beobachtungen und die Wichtigkeit des Studiums solcher Fälle zur Feststellung des Verlaufes der Hinterwurzelfasern beim Menschen veranlasste uns den folgenden Fall zu publizieren, wo im Rückenmark eine ausgesprochene Entartung der Fasern der V. Lumbalwurzel beiderseits (gleichzeitig mit einer geringen Degeneration der zwei oberen Sakral- und der IV. Lumbalwurzel) gefunden worden ist.

Die Untersuchung am Lebenden ergab in diesem Falle folgendes:

Pat. K. W., 40 Jahre alt, Fabrikarbeiter, wurde auf die innere Abteilung des Peter-Paulus-Krankenhauses am 21. 2. 1911 aufgenommen. Die erste Untersuchung in der Nervenklinik fand am 13. 3. 11 statt. Pat. klagte über beständige Schmerzen im Kreuz und beiden Beinen, vorwiegend in den Füßen, die den Schlaf störten und bei Bewegungen stärker wurden; infolge dessen wurde das Gehen fast unmöglich. Die Schmerzen im rechten Beine begannen angeblich im November 1910, im linken Beine im Januar 1911; mit der Zeit wurden sie allmählich stärker. Die Anamnese, was Erblichkeit und die Gesundheit des Pat. vor dieser Erkrankung betrifft, bot nichts Beachtenswertes. Lues speziell wurde negiert.

Die objektive Untersuchung zeigte folgendes: eine leichte Muskelatrophie der unteren Extremitäten, eine hochgradige Schmerzhaftigkeit bei Bewegungen in allen Gelenken, Erhöhung der Knie- und Fehlen der Achillessehnenreflexe, eine hochgradige Abschwächung aller Arten der Hautsensibilität an den Fußsohlen beiderseits, am Fußrücken, mit Ausnahme des hinteren inneren Abschnittes desselben und an der Aussenfläche des unteren Unterschenkelabschnittes (d. h. entsprechend der Gegend der Verzweigung der I. Sakral- und V. Lumbalwurzel) und eine hochgradige Schmerzhaftigkeit in der Gegend des Kreuzbeines beim Beklopfen.

Auf Grund dieser Ergebnisse wurde ein Tumor der Cauda equina diagnostiziert. Zum zweiten Male wurde der Pat. in der Nervenheilanstalt am 21. 4. 11 untersucht. In dieser Periode treten zu den früheren Klagen noch solche über leichte Beschwerden zeitweise beim Harnlassen und über Stuhlverstopfung. Die objektive Untersuchung ergab eine hochgradige Erschöpfung des Pat., eine noch hochgradigere Muskelatrophie der unteren Extremitäten, als zum ersten Male (besonders im linken Beine), ein völliges Fehlen aktiver Bewegungen der Zehen beiderseits und des linken Fusses, Fehlen der beiden Achillessehnen- und Fußsohlenreflexe, Fehlen des linken und ausgesprochene Abschwächung des rechten Kniereflexes; eine hochgradige Schmerzhaftigkeit des Kreuzbeines beim Beklopfen (besonders im unteren Abschnitte) und eine Hypästhesie in der Gegend der Verzweigung der I. Sakral- und V. Lumbalwurzel wurden wiederum festgestellt.

Im weiteren eine allmählich progressierende Erschöpfung, und Exitus letalis am 27. 4. 1911.

Epikrise (Dr. G. Schor): Cachexia. Tumor durae matris spinalis regionis caudae equinae. Tumor malignus (hypernephroma?)

primarius gl. suprarenalis sinistrae. Tumores secundarii pleurae sin., pulmonum, hepatis, gl. supraren. dextr., omenti majoris, peritonei et cutis. Pneumonia hypostatica purul. dextra infer. Degeneratio parenchymatosa musculi cordis et renum. Aplasia lienis. Oedema mucosae intestinorum.

Die in der Region der Cauda equina vorhandene Geschwulst lag extradural und stellte eine weissliche walnussgrosse Neubildung von harter Konsistenz dar, die an der Hinterfläche des harten Durasackes auf dem Niveau des Austrittes des V. Paares der Lendenwurzeln angewachsen war. Die Geschwulst erfüllte den ganzen Raum zwischen den Wurzeln beider Seiten und lag dicht sowohl an die eine als an die andere an. Die mikroskopische Untersuchung der Geschwulst (Frl. Dr. Krasnouchoff) zeigte, dass es sich um eine Metastase des Hypernephroms handelte.

Das Rückenmark wurde in Segmente geteilt, wobei an jedem Segmente die entsprechenden Wurzeln stehen gelassen wurden. Die Untersuchung wurde nach der Methode Marchi-Busch ausgeführt. Ausserdem wurden die Halssegmente, bei denen diese Methode nur geringe Veränderungen zeigte, auch nach der Weigert'schen Methode untersucht.

Was die Resultate anbetrifft, die mit der Marchi-Busch'schen Methode erhalten wurden, so zeigte sich Folgendes:

Die unteren Abschnitte des Rückenmarkes bis auf das dritte Sakralsegment einschliesslich zeigen keine Veränderungen.

Das Niveau des II. Sakralsegmentes ist von normalem Aussehen mit Ausnahme der lateralsten Abschnitte der Hinterstränge, entsprechend der Eintrittsstelle der Hinterwurzeln, wo es sehr spärliche und äusserst kleine Schollen gibt; eine ausserordentlich geringe Zahl ähnlicher Schollen sah man im extraspinalen Abschnitte der Hinterwurzeln, unmittelbar vor dem Eintritt derselben in die Rückenmarksubstanz; die übrige Masse der extraspinalen Fasern der Hinterwurzeln ist intakt.

Das Niveau des I. Sakralsegmentes (Fig. 1) zeigt eine leichte, aber deutlichere (als im vorigen Niveau) Degeneration der am meisten lateral liegenden Abschnitte der Hinterstränge, entsprechend der Gegend des Eintrittes der Hinterwurzeln; eine ähnliche Degeneration sieht man im grössten Teile des Querschnittes durch die extraspinalen Abschnitte der Hinterwurzeln. Ausserdem gibt es in den Hintersträngen, längs der medialen Fläche der Hinterhörner zerstreute kleine Schollen.

Niveau des V. Lumbalsegmentes. Im untersten Abschnitte, an der Grenze mit dem I. Sakralsegmente, wo der Eintritt der Wurzeln in die Rückenmarksubstanz noch nicht beginnt (Fig. 2), ist der Querschnitt der letzteren frei von Entartungen, mit Ausnahme der beiden Hinterstränge, wo es ausserordentlich zerstreute kleine Schollen gibt, die jederseits vorwiegend den dem Köpfchen des Hinterhorns anliegenden Abschnitt einnimmt (das Studium der Schnittserie

zeigt, dass diese Region entartete Fasern des I. und des II. Sakralsegmentes enthält). Der Querschnitt beider Hinterwurzeln des betreffenden Segmentes in ihrem extramedullären Teile zeigt eine äusserst ausgesprochene Entartung. Auf dem Querschnitte des extraspinalen Abschnittes der beiden vorderen Wurzeln desselben Segmentes ist auch eine Degeneration kenntlich; diese letztere erreicht keinesfalls die Intensität der Hinterwurzelentartung, immerhin ist sie vollkommen deutlich ausgesprochen.

Auf einem etwas höheren Niveau desselben Segmentes, da, wo das Eintreten der hinteren Wurzeln in die Rückenmarksubstanz schon begann (Fig. 3), kann man sehen, wie die entarteten Fasern, nachdem sie in den lateralsten Abschnitt des Hinterstranges, in unmittelbarer Nähe vom Apex des Hinterhornes eingetreten sind, weiter eine ventrale Richtung längs des medialen Randes des Hinterhornes annehmen, indem sie ihre horizontale Lage behalten. Auf diesem Niveau, ebenso wie auf dem vorigen, sieht man eine mässige Entartung der Vorderwurzeln und eine äusserst zerstreute Degeneration im mittleren Abschnitte des Hinterhorns der einen und der anderen Seite (das letztere entspricht dem Gebiete der Fasern des I. und II. Sakralsegmentes). Schliesslich kann man auf dem Schnitte ungefähr aus dem Niveau der Grenze zwischen dem mittleren und dem oberen Drittel des betreffenden Segmentes (Fig. 4) das Bild des Eintretens der entarteten Fasern der Hinterwurzeln ins Rückenmark in ihrer ausgeprägtesten Form sehen. Hier sieht man, wie die Fasern, die in einem ziemlich schmalen Raume ins oben genannte Gebiet eintreten, im weiteren eine Art Fächer oder Strauss bilden, der sich unmittelbar längs des medialen Randes des Hinterhornes ausbreitet und mit seinem Gipfel das Niveau des Hinterhornkopfes erreicht. Von der Grundmasse der entarteten Fasern sondert sich eine Reihe von Strängen aus, die in die Substanz des Hinterhorns eindringen. Aus diesen Strängen sind besonders deutlich die nach innen konvexen bogenförmigen Bündel ausgesprochen, deren Krümmung der Krümmung des medialen Randes des Hinterhornkopfes parallel ist. Diese Bündel erhalten eine ventrale Richtung und werden in der Nähe vom Nucleus magno-cellularis centralis (Jacobsen) des Hinterhorns unsichtbar. Entartete, ins Vorderhorn ziehende Fasern konnten wir an unseren Präparaten nicht finden.

Medial, zum Teil dorsal von der Masse der entarteten Fasern der Wurzeln des betreffenden Segmentes in den beiden Hintersträngen sieht man eine äusserst geringe, zerstreute Entartung (die den Fasern des I. und II. Sakralsegmentes entspricht). Die Vorderwurzeln in ihrem extraspinalen Teile sind ebenfalls entartet, ähnlich wie in den vorangehenden Flächen des betreffenden Segmentes. Auf dem gegebenen Niveau (Fig. 4) kann man sehen, dass ein bedeutender Teil der grauen Substanz durch eine Höhle ersetzt ist (die letztere sieht auf der Figur grau aus). Da aus diesem Segmente eine ununterbrochene Schnittserie angefertigt wurde, so konnte man die Grenzen dieser Höhle genau feststellen. Im ganzen wurden aus diesem Segmente 89 Schnitte à 50  $\mu$  angefertigt. Die Höhe dieses Segmentes war also nach allen Manipulationen bei der Bearbeitung etwa 4,45 mm. Auf den unteren 41 Schnitten, die etwa einer Höhe von 2,05 mm entsprechen, gibt es keine Höhle. Zuerst kenntlich am

42. Schnitte von unten, endigt sie auf dem Niveau des 61. Schnittes, ist also  $20 \times 0,05$  mm, d. h. 1 mm hoch. In der Richtung nach oben gibt diese Höhle Sprösse in Form von einigen kleinen Spalten in der grauen Substanz, vorwiegend in der Nähe der Gegend der Verwachsung von sich ab, die auf dem Schnitte bis an die obere Grenze des Segmentes erkennbar sind.

Die Lage der Höhe im Querschnitte des Rückenmarkes stellt sich auf den verschiedenen Flächen folgendermassen dar: Sie erscheint unten in der Region des mittleren Abschnittes des rechten Vorderhorns, erweitert sich allmählich in der Richtung nach oben und nimmt bald den grössten Teil des letzteren ein. Im weiteren ergreift sie auch das Gebiet des linken Vorderhorns, lässt aber den am meisten lateral liegenden Abschnitt frei; in ihrem oberen Teile liegt sie fast ausschliesslich in der Region des linken Vorderhorns. Um die Struktur des Gewebes an einigen Präparaten, die nach Marchi-Busch bearbeitet und im Sandaralack eingeschlossen worden sind, zu studieren, wurde der letztere gelöst und die Schnitte nach der Methode von Mallory gefärbt. Das Studium der auf solche Weise gefärbten Schnitte zeigte das Fehlen besonderer Wandungen an dieser Höhle, infolgedessen musste die letztere als eine Spalte im Nervengewebe, die höchstwahrscheinlich bei der Bearbeitung des Stückchens entstanden ist, betrachtet werden. Der Umstand, dass diese Höhle gerade auf dem Niveau desjenigen Segmentes lag, dessen hintere Wurzeln entartet sind, wahrscheinlich ist dadurch erklärlich, dass hier, infolge der Entartung eines Teiles der Fasern, besondere physikalische Bedingungen vorlagen (die Veränderung der normalen Konsistenz des Gewebes), die die Spaltbildung bei Einwirkung der einen oder der anderen Flüssigkeit, die zur Bearbeitung diente (am allerwahrscheinlichsten des Alkohols), begünstigten.

Das Niveau des IV. Lumbalsegmentes (der untere Abschnitt, Fig. 5). Die Gegend des Eintrittes der Hinterwurzeln in die Rückenmarksubstanz ist beinahe frei von Entartung (es gibt bloss vereinzelte kleine Schollen). Die letztere nimmt ein sichel- oder halbmondförmiges Gebiet ein, dessen ventrales Ende dicht an dem medialen Rande des Kopfes des Hinterhorns anliegt und der dorso-laterale Teil vom Apex durch beinahe unveränderte Fasern der Hinterwurzeln dieses Segmentes getrennt ist. Der übrige Teil der Hinterstränge ist frei von Entartung. Der extramedulläre Teil der einen hinteren Wurzel ist auch ganz frei von Degeneration, in der anderen gibt es aber Spuren von Entartung. In den Vorderwurzeln fehlt jede Entartung.

Das Studium der ununterbrochenen Schnittserie dieses Segmentes zeigt, dass in der Richtung nach oben das Degenerationsgebiet seine Lage, zum Teil auch seine Form ändert. Das dorso-laterale Ende der Sichel rückt allmählich von der Oberfläche des Hinterhorns in mediale Richtung, der zwischen und dem Hinterhorn freigebliebene Raum wird durch die horizontal verlaufenden normalen Fasern der Hinterwurzel desselben Segmentes eingenommen. Das ventrale Ende der Sichel ist an dieser Verschiebung nicht beteiligt und liegt immer dem Kopfe des Hinterhorns an. Gleichzeitig wird die Sichelfigur des entarteten Abschnittes allmählich schmaler.

Das Niveau des III. Lumbalsegmentes (Fig. 6). Das Entartungsgebiet sieht etwas anders aus als auf dem Niveau des IV. Segments, da der

mediale Rand des Entartungsgebietes aus einem konvexen Bogen sich in einen stumpfen Winkel, etwas grösser als ein rechter, verwandelte. Jetzt stellt das Feld, das von den Entartungsprodukten eingenommen ist, eine lange schmale Figur dar, welche aus zwei Schenkeln besteht; der eine zieht in dorso-ventraler Richtung, parallel dem Septum posterius; sein verdünntes ventrales Ende reicht nahe an den medialen Rand des Hinterhorns, berührt es aber nicht mehr und wird von ihm durch einen schmalen Raum getrennt, der aus normaler weisser Substanz besteht. Das dorsale breitere Ende geht in einer ziemlich bedeutenden Entfernung von der Peripherie des hinteren Abschnittes rechtwinklig in den zweiten Schenkel über; dieser letztere hat eine medial-laterale Richtung und endet mit einer ausgezogenen Spitze nahe an der Peripherie des Hinterstranges, ohne die letztere indessen zu erreichen. In den anderen Abschnitten, darunter in den Wurzeln gibt es in diesem Niveau keine Degenerationen.

Das Niveau des II. Lumbalsegmentes (Fig. 7). Der entartete Herd in der Region des Hinterstranges stellt ebenfalls eine Doppelschenkelfigur dar, wie in der vorangegangenen Fläche. Der Unterschied besteht darin, dass der Schenkel, welcher in dorso-ventraler Richtung zieht, eine mehr mediale Lage einnimmt, weshalb sein ventrales Ende vom Hinterhorn durch einen noch grösseren Raum getrennt wird. Ausserdem nähert sich dieses ventrale Ende etwas mehr, als vorher, der Commissura posterior. Das laterale Ende des zweiten Schenkels berührt leicht die Peripherie des Hinterhorns.

Das Niveau des I. Lumbalsegmentes (Fig. 8). Die Konfiguration und die Lage des Entartungsfeldes ist etwas anders, als in den vorangegangenen Flächen. Der in der medial-lateralen Richtung ziehende Schenkel bildet mit dem anderen Schenkel nicht mehr einen rechten, sondern einen stumpfen Winkel; dementsprechend berührt sein laterales Ende die Peripherie des Hinterstranges in einem Gebiete, das mehr medial liegt, als es auf dem Niveau des vorigen Segmentes der Fall war. Das ventrale Ende des Degenerationsherdes liegt wiederum an der grauen Substanz an, diesmal in der Gegend der Commissura posterior und des am meisten ventralen Abschnittes der medialen Fläche des Hinterhorns. Ausserdem gibt es in diesem Niveau eine zerstreute Entartung über der ganzen Peripherie des Hinterstranges.

Das Niveau des XII. Dorsalsegmentes (Fig. 9). Das Bild ist dem vorigen ähnlich, mit dem Unterschiede, dass der Schenkel, der früher eine medial-laterale Richtung hatte, jetzt fast dieselbe Richtung, wie der andere Schenkel einnahm, weshalb die „Schenkelform“ der Figur verschwand, und die letztere einen Streifen, der in ventral-dorsaler Richtung von der Commissura posterior bis zur Peripherie des Hinterstranges zieht, darstellt. Der ventrale Teil des Streifens ist dem Septum posterius parallel, der dorsale aber wird etwas lateral abgelenkt. An der ganzen Peripherie des Hinterstranges gibt es auch in diesem Niveau eine zerstreute Entartung.

Das Niveau des XI. Dorsalsegmentes (Fig. 10). Der ventrale Abschnitt des Entartungsstreifens rückte medialwärts und liegt jetzt unmittelbar dem Septum posterius an. Die zerstreute Entartung längs der Peripherie des Hinterstranges sieht man nur medial vom dorsalen Ende des Degenerationsfeldes.

Das Niveau des X. Dorsalsegmentes (Fig. 11). Der Entartungsstreifen liegt dem Septum posterius noch auf einer grösseren Ausdehnung an, als in der vorigen Fläche; bloss ihr dorsales Drittel ist vom Septum posterius durch normale weisse Substanz getrennt. Die Peripherie des Hinterstranges ist frei von Entartung mit Ausnahme eines Gebietes, das dem dorsalen Ende des entarteten Streifens entspricht.

Das Niveau des IX. und VIII. Dorsalsegmentes (Fig. 12 und 13). Ungefähr dasselbe Bild mit demjenigen Unterschiede, dass der ventrale Abschnitt des entarteten Gebietes nunmehr schmaler erscheint und ein spitzes Aussehen erhält.

Das Niveau des VII., VI. und V. Dorsalsegmentes (Fig. 14, 15 u. 16). Das entartete Feld stellt dasselbe Bild dar. Man sieht die allmähliche Näherung des dorsalen Endes des entarteten Streifens ans Septum posterius.

Das Niveau des IV. und III. Dorsalsegmentes (Fig. 17 und 18). Der entartete Streifen liegt in seiner ganzen Ausdehnung dem Septum posterius an und hat die Form eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Spitze die Commissura post. berührt, die Basis aber einen Teil der Peripherie des Hinterstranges darstellt; die mediale Seite des Dreiecks bildet das Septum posterius, die laterale Seite entspricht teils (in ihrem dorsalen Abschnitte) dem Sulcus intermedius post. (s. Fig. 18).

Das Niveau des II. Dorsalsegmentes (Fig. 19). Die Degeneration wird merklich erschöpft, besonders in der Region des ventralen und des dorsalen Endes des entarteten Herdes. Das ventrale Ende erreicht nicht mehr das Gebiet der Commissura post.

Das Niveau des I. Dorsal- und des VIII. Halssegmentes (Fig. 20 und 21). Die Intensität der Entartung nahm bedeutend ab. Die zerstreuten Schollen nehmen dasselbe Gebiet wie auf dem Niveau des II. Dorsalsegmentes ein.

Vom VII. Halssegmente bis zu den Kernen der Hinterstränge in den Goll'schen Bündeln sieht man nur vereinzelte zerstreute und äusserst spärliche schwarze Schollen.

Die Untersuchung der Halssegmente nach Weigert zeigt die Anwesenheit einer deutlichen Entartung in den Goll'schen Strängen, die ungefähr dieselbe Dreieckfigur darstellte, wie das Degenerationsfeld auf dem Niveau des III. Dorsalsegmentes, bearbeitet nach Marchi-Busch (Fig. 18). Der Gipfel dieses Dreiecks erreicht in den unteren Halssegmenten die Commissura post.; im weiteren rückt er immer mehr in dorsaler Richtung; im III. Halssegmente entspricht er ungefähr der Grenze zwischen dem vorderen und dem mittleren Drittel des Septum post. Hart bis zum Niveau der Hinterstrangkern zeigt die Weigert'sche Methode im dorsalen Abschnitte der Goll'schen Stränge die Anwesenheit einer deutlichen Degeneration.

Wenn wir jetzt die wichtigsten der auseinandergesetzten Ergebnisse resümieren wollen, so haben wir folgendes:

Bei einem 40jährigen Manne entwickeln sich Symptome, die auf ein fortschreitendes Leiden in der Region der Cauda equina hinweisen, mit Störung der Sensibilität beiderseits auf dem Verzweigungsgebiete der

I. Sakral- und der V. Lumbalwurzel. Die Periode, die zwischen dem Auftreten der ersten Erscheinungen (der Schmerzen) in dem genannten Gebiete und dem Exitus verging, war für die rechte Seite 5 Monate, für die linke 3 Monate. Die Autopsie zeigt die Anwesenheit einer metastatischen Geschwulst auf der Aussenfläche der Dura mater, entsprechend der Austrittsstelle des V. Paares der Lumbalwurzeln. Die Untersuchung des Rückenmarkes nach Marchi-Busch entdeckt eine stark ausgesprochene Faserdegeneration der V. Lumbalwurzel beiderseits. Eine geringe Degeneration liegt auch in den Fasern des I. Sakralwurzel paares vor und eine ganz unbedeutende in den Fasern des II. Sakral- und des IV. Lumbalwurzel paares. Die Veränderungen in den drei letzteren Wurzel paares zeigten sich hauptsächlich in ihrem extramedullären Abschnitte; bald nach ihrem Eintritt in die Rückenmarksubstanz werden sie unsichtbar; im allgemeinen sind diese Veränderungen so schwach ausgesprochen, dass sie das Bild des Verlaufes der stark entarteten Fasern des V. Lumbalwurzel paares gar nicht verdunkeln. Auf Grund des oben Auseinandergesetzten verlaufen diese Fasern folgenderweise.

Die entarteten Fasern treten im Rückenmarke in den lateralsten Abschnitt des Hinterstranges, der unmittelbar dem Apex des Hinterhornes anliegt (Wurzeleintrittszone, Zone cornu-radiculaire), ein. Bei ihrem Eintritt haben die Fasern eine horizontale Richtung, weshalb sie auf den Querschnitten des Rückenmarkes längs durchschnitten erscheinen. In der Rückenmarksubstanz ziehen sie, indem sie die horizontale Lage bewahren, ventralwärts und liegen dicht der medialen Fläche des Hinterhornes an. In dieser Richtung verlaufend, erreichen sie den Kopf, zum Teil auch den Hals des Hinterhornes. Auf diesem Wege trennen sich Fasern vom entarteten Bündel, die in die Substanz des Hinterhornes eindringen und hauptsächlich in der Nähe des Nucleus magnocellularis ventralis von Jacobsohn endigen. Schaffer, dessen Fall eine grosse Ähnlichkeit mit dem eben auseinandergesetzten zeigte, unterscheidet drei Kategorien von Fasern, die in das Hinterhorn eindringen: 1. für die Rolando'sche Substanz, 2. für das dichte Fasernetz der Substantia spongiosa und 3. für das Vorderhorn. In unseren Präparaten gelang es uns, wie oben auseinandergesetzt wurde, nicht, Fasern, die nach dem Vorderhorn ziehen, zu finden.

Nachdem ein Teil der Fasern für die Substanz des Hinterhornes abgegeben worden ist, biegt die Hauptmasse des entarteten Bündels nach oben um und nimmt eine vertikale Richtung an. Auf den Querschnitten erscheint sie als eine Reihe einzelner runder Schollen, die durch Zwischenräume getrennt sind und eine sichelförmige Figur darstellen.



Im weiteren rücken allmählich die Fasern der entarteten Wurzel, dem bekannten Kahler'schen Gesetze folgend, in medialer Richtung, und im oberen Dorsalabschnitte des Rückenmarkes erscheinen sie im medialsten Abschnitte des Hinterstranges in den Grenzen des Goll'schen Bündels.

Dieses Verrücken erscheint zuerst im dorsalen Abschnitte des entarteten Gebietes, weil die ins Rückenmark eintretenden Fasern der höhergelegenen IV. Lumbalwurzel hier zwischen dem medialen Rande des Hinterhorns und den Fasern der entarteten Wurzel eindringen und dadurch die letzteren sozusagen lösen von diesem Rande und in der Richtung des Septum posterius verdrängen. Auf dem Niveau der zwei folgenden höherliegenden Segmente (des III. und IV. Lumbalsegmentes) erscheint das entartete Gebiet vom Hinterhorn durch normale Fasern schon in seiner ganzen Ausdehnung getrennt (Schaffer beobachtete in seinem Falle, dass das ventrale Ende des entarteten Streifens in den Flächen, von denen die Rede ist, immer mit dem Halse des Hinterhorns verbunden bleibt). Von der Gegend des I. Lumbalsegmentes an liegt das ventrale Ende des entarteten Feldes wieder der grauen Substanz an — diesmal in der Gegend der hinteren Kommissur und des ventralsten Abschnittes der medialen Oberfläche des Hinterhorns. Auf demselben Niveau zeigt sich die Entartung längs der ganzen Peripherie des Hinterstranges. Auf dem Niveau der folgenden Segmente verschwindet allmählich die Entartung des peripherischen Abschnittes des Hinterstranges (mit Ausnahme der Region, die dem dorsalen Ende der entarteten Zone entspricht). Das Berühren des Entartungsfeldes mit der grauen Substanz setzt sich bis ans Niveau des II. Dorsalsegmentes fort; entartete Fasern, die in dieser Fläche in die graue Substanz, speziell ins Gebiet der Clarke'schen Säulen eindringen, gelang es nicht an unseren Präparaten zu finden. Vom II. Dorsalsegmente an trennt sich der entartete Streifen allmählich durch einen immer grösseren Zwischenraum, der mit normalen Fasern gefüllt ist, wird infolgedessen immer in der dorsal-ventralen Richtung kürzer und nimmt in den oberen Abschnitten des Rückenmarkes, vor dem Eintritt ins Gebiet der Hinterstrangkernkerne bloss den hinteren Abschnitt des Goll'schen Stranges ein.

Die angeführte Beschreibung bezieht sich auf die langen aufsteigenden Fasern. Was die kurzen Fasern, welche in die graue Substanz gleich nach dem Eintritte der Wurzel ins Rückenmark eindringen, die mittellangen Fasern, die in die Clarke'schen Säulen ziehen, auch die absteigenden Fasern anbetrifft, so gibt der beschriebene Fall kein Material für die Beurteilung des Verlaufs derselben.

Ein merkwürdiger Befund ist in diesem Falle die leichte Degeneration im extraspinalen Abschnitte der Vorderwurzeln desjenigen Segmentes (des V. Lumbalsegmentes) dessen Hinterwurzeln stark degeneriert waren.

Diese Entartung der Vorderwurzeln mit der Anwesenheit der in diesem Segmente oben beschriebenen Höhle, die einen Teil des Vorderhorngebietes einnimmt, in Zusammenhang zu bringen, erscheint aus folgenden Gründen unmöglich:

1. das Aussehen dieser Höhle (Fehlen besonderer Wandungen) lässt annehmen, dass wir es hier mit einem bei der Bearbeitung entstandenen Kunstprodukte zu tun haben;

2. es fehlt jede Uebereinstimmung zwischen der Intensität der Vorderwurzelentartung und der Ausdehnung dieser Höhle in der Region der Vorderhörner; wenn diese Degeneration von der Zerstörung des Gewebes der Vorderhörner durch die im Leben gebildete Höhle abhängig wäre, so würde sie natürlicherweise längs des Segmentes ungleichmässig sich verteilen, entsprechend der unregelmässigen Konfiguration der Höhle, welche, wie wir oben sahen, im unteren Abschnitte des Segmentes ganz fehlt, weiter oben das Gebiet des rechten Vorderhorns, ferner das Gebiet beider Vorderhörner, noch höher bloss die Region des linken Vorderhorns einnimmt, im oberen Abschnitte des Segmentes bleibt das Gebiet der beiden Vorderhörner ganz frei; die Entartung der beiden Vorderwurzeln wird aber längs des ganzen Segmentes beobachtet, und ist in allen Flächen des letzteren gleich intensiv; das Ausdehnungsgebiet der Entartung entspricht streng den Grenzen dieses Segmentes.

Die Gesamtheit dieser Umstände legt den Gedanken nahe, dass die beobachtete Entartung der Vorderwurzeln mit der starken Degeneration der Hinterwurzeln desselben Segmentes im Zusammenhange steht.

Es ist bemerkenswert, dass im oben zitierten Falle von Schaffer die Entartung der Hinterwurzeln ebenfalls von der Degeneration der Vorderwurzeln (in ihrem intraspinalen Teile) begleitet wurde. Dieser letztere Autor nimmt an, dass die Entartung der Vorderwurzeln in seinem Falle das Resultat der Störung der Lebenstätigkeit der Vorderwurzelzellen infolge der Entartung der an diesen Zellen anliegenden Kollateralen der Hinterwurzelfasern darstellt. Als indirekte Bestätigung dieser Deutung führt Schaffer den von ihm beobachteten Fall von Veränderungen in den Zellen der hinteren und äusseren Gruppe des Vorderhorns an (nach der Nisslschen Methode) bei Degeneration des Pyramidenbündels infolge einer kapsulären Hemiplegie, die 6 Wochen bestand. Da in den nach Marchi bearbeiteten Präparaten wir gewöhnlich keine Ausbreitung der Degeneration von einem Neuron auf

das andere beobachten, so stehen einer solchen Erklärung unseres Erachtens auch in bezug auf den Fall vom Verfasser einige Schwierigkeiten entgegen. In dem oben auseinandergesetzten Falle eine solche Erklärung anzunehmen, ist deshalb besonders schwierig, weil die Degeneration lediglich in den extraspinalen Abschnitten der Vorderwurzeln zum Vorschein kommt.

Hypothetisch, um diese Entartung zu erklären, könnte man, scheint uns, annehmen, dass in diesem Falle die in den Vorderwurzeln ziehenden Fasern der sogenannten *Sensibilité recurrente*, deren Existenz den Physiologen wohl bekannt ist, entartet waren. Die Entstehung dieser Degeneration könnte man sich wohl vorstellen, wenn man annehmen würde, dass die oben beschriebene Geschwulst, die auf dem Niveau des Austrittes des V. Lumbalwurzel-paares aus dem Durasacke sich befand, nicht nur die hinteren, sondern auch die vorderen Wurzeln des betreffenden Segmentes komprimierte. Zur Bestätigung dieser Hypothese wäre die Untersuchung der Entartungen, die durch die Durchschneidung der entsprechenden Wurzeln bei den Tieren auf experimentellem Wege hervorgerufen werden, notwendig.

---

### Literaturverzeichnis.

1. Pfeifer, Zwei Fälle von Lähmung der unteren Wurzeln des Plexus brachialis (Klumpke'sche Lähmung). Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. 1891. Bd. 1. S. 345.
  2. Sottas, Contribution à l'étude des dégénérescences de la moëlle consecutives aux lésions des racines posterieures. Revue de médecine. 1893. S. 290.
  3. Nageotte, Etude sur un cas de tabes uniradiculaire chez un paralytique général. Revue neurol. 1895. No. 12, 13 et 14.
  4. Gombault et Philippe, Archives de médecine experimentale. 1894. T. 6. p. 381.
  5. C. Mayer, Zur pathologischen Anatomie der Rückenmarkshinterstränge. Jahrbücher f. Psych. 1895. Bd. 13.
  6. Schaffer, Ueber Faserverlauf einzelner Lumbal- und Sakralwurzeln im Hinterstrang. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. 1899. Bd. 5. H. 1 u. 2.
  7. André-Thomas et Laminière, Les lésions médullaires du zona. Revue neurol. 1907. No. 14.
-

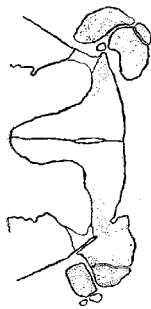


Fig. 1. S 1.

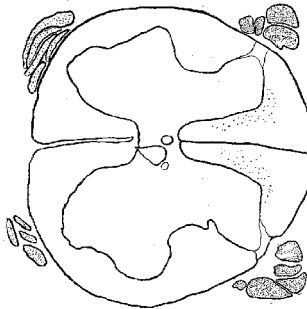


Fig. 2. L 5.

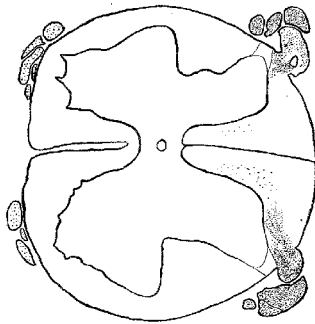


Fig. 3. L 5.

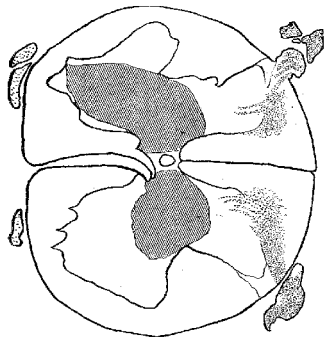


Fig. 4. L 5.

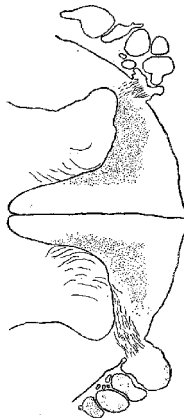


Fig. 5. L 4.

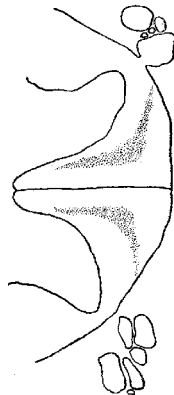


Fig. 6. L 3.

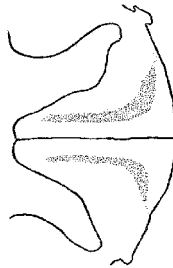


Fig. 7. L 2.

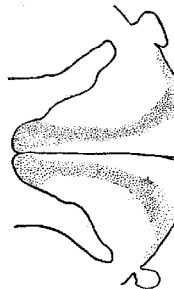


Fig. 8. L 1.

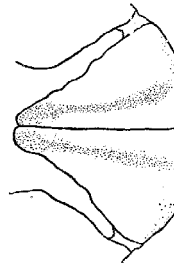


Fig. 9. D 12.

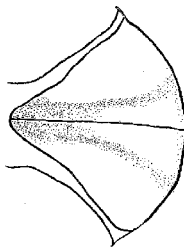


Fig. 10. D 11.

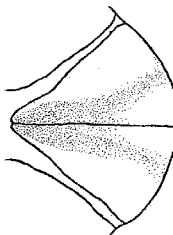


Fig. 11. D 10.

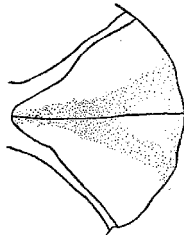


Fig. 12. D 9.

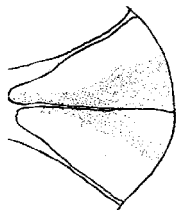


Fig. 13. D 8.

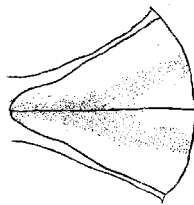


Fig. 14. D 7.

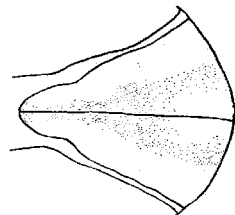


Fig. 15. D 6.

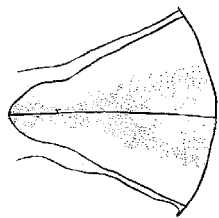


Fig. 16. D 5.

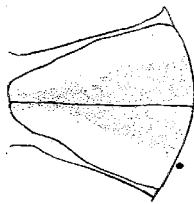


Fig. 17. D 4.

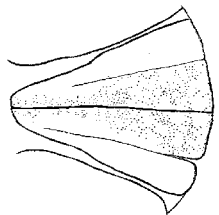


Fig. 18. D 3.

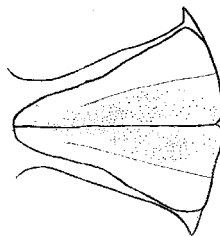


Fig. 19. D 2.

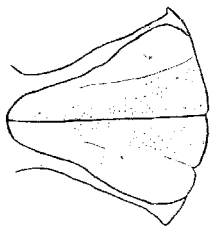


Fig. 20. D 1.

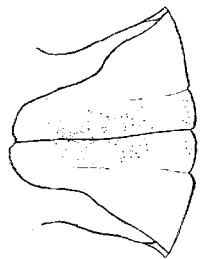


Fig. 21. C 8.