

## XI.

# Secundäre Degeneration nach Exstirpation motorischer Rindenregionen.

Von

Dr. Th. Ziehen,

Assistenzarzt an der Kahlbaum'schen Heilanstalt in Görlitz.

~~~~~

Binswanger und Moeli\*) haben im Jahre 1883 an Hunden, denen Munk die Vorderbeinregion der Hirnrinde exstirpiert hatte, secundäre Degeneration der Pyramidenbahn bis in den gekreuzten Seitenstrang des Rückenmarks constatirt. Die früher noch zuweilen bezweifelte Thatsache, dass überhaupt secundäre Degeneration nach Läsionen der motorischen Rindenzone eintrete, hat seitdem eine ernstliche Anfechtung nicht mehr erfahren. Hingegen fanden die Resultate von Binswanger und Moeli insofern Widerspruch, als einerseits die Kliniker (Charcot, Pitres u. A.) zuweilen bei Hemiplegie in Folge einseitiger Herderkrankung, andererseits Pitres\*\*), Franck\*\*\*), Loewenthal†) und Sherrington††) ab und zu nach experimenteller Läsion der motorischen Rindenzone auch im gleichseitigen Seitenstrang oder im gleichseitigen Vorderstrang des Rückenmarks secundäre Degeneration fanden. Sherrington will sogar eine „tertiäre Degeneration“ 8 bis 21 Monate nach der Operation über den ganzen Querschnitt des Rückenmarks mit Ausnahme der Kleinhirnseitenstrangsbahn und der vorderen Wurzelbündel zerstreut gefunden haben. Unter diesen Umständen schien es nicht überflüssig, nochmals die Ausdehnung der secundären Degeneration an Hunden, denen eine bestimmte motorische Rindenregion mit grösster Genauigkeit exstirpiert worden war, zu untersuchen. Auch durfte ich hoffen, auf diesem Wege vielleicht einer

---

\*) Neurolog. Centralblatt 1883.

\*\*) Vortr. in der Académ. des sc. 15. Juli 1884.

\*\*\*) Progr. méd. 1880. No. 8.

†) Pflüger's Archiv 1883 und Diss. Genf. 1885.

††) Journal of physiol. (Referate im Neurolog. Centralblatt 1884 und 1885.)

einzelnen motorischen Rindenregion auch ihr bestimmtes Querschnittsfeld in der Pyramidenbahn zuordnen zu können.

Herr Prof. Munk war so freundlich, mir zu diesem Zwecke zunächst das Gehirn und Rückenmark zweier Hunde zur Verfügung zu stellen; dem einen hatte er selbst den lateralen Theil der Nackenregion der linken Hirnhemisphäre exstirpirt. Genaue fortgesetzte Beobachtung bestätigte, dass die Läsion sich eben nur auf jene Theile beschränkt hatte. Der erste Hund wurde  $2\frac{1}{2}$  Monate, der zweite fast 3 Monate nach der Operation getödtet. Rückenmark wie Gehirn wurden an fortlaufenden Schnittserien untersucht; zur Färbung der Schnitte verwendete ich Carmin, Nigrosin sowie Haematoxylin (nach den Weigert'schen Methoden). Den Degenerationsbefund für die Vorderbeinregion konnte ich später an einem dritten Hunde bestätigen.

Im Folgenden will ich zunächst meinen Befund bei dem seiner linken Vorderbeinregion beraubten Hunde kurz angeben.

Im Rückenmark fand sich nur im rechten Seitenstrang Degeneration. Der der grauen Substanz zunächst anliegende Theil der Pyramidenbahn ist es, der im oberen Halsmark die motorischen Fasern des Vorderbeins enthält. Doch finden sich zwischen den degenerirten Fasern immer noch einige unversehrte, und umgekehrt enthält auch der übrige Querschnitt der Pyramidenbahn einige degenerirte Fasern. Noch weiter oben nehmen die Vorderbeinfasern die Lücken innerhalb der grauen Substanz ein, die später zu einer einzigen verschmelzen. Nur die allervordersten kleinen Lücken zeigten mir normale Faserquerschnitte. Die übrigen motorischen Fasern liegen der grauen Substanz noch länger nur an. Die Vorderbeinfasern beginnen daher auch — immer in der Betrachtung von unten nach oben fortschreitend — die Pyramidenkreuzung von allen Pyramidenfasern zuerst. Die Kreuzung bezieht eben ihre Fasern zuerst aus den oben erwähnten Lücken. In den unteren Kreuzungsebenen sind bei meinem Hunde die vom rechten Seitenstrang nach vorne ziehenden Faserbündel sehr dünn, in höheren Ebenen hört dieser Unterschied zwischen rechts und links auf, da dann die Kreuzung der Vorderbeinfasern beendet ist.

Oberhalb der Pyramidenkreuzung sammelt sich die Hauptmasse der degenerirten Vorderbeinfasern allmählig im dorsalen und lateralen Theile des Querschnitts der Pyramidenbahn. Doch bilden erst hoch oben im Pons die Vorderbeinfasern wieder einen annähernd ebenso compacten Strang wie im Rückenmark. Die Pyramidenkreuzung scheint also auf eine kurze Strecke die Querschnittsanordnung der motorischen Bahn zu verwirren.

Oberhalb des Zutritts des Kleinhirnbrückenarms, also im Fusse ist die Zahl der degenerirten Fasern nicht unerheblich grösser als unterhalb der Brücke, wie bereits Langley und Sherrington gefunden haben. Das Degenerationsfeld der Vorderbeinfasern liegt hier der Substantia nigra, die selbst ganz intact ist, dicht an. Im mittleren Drittel des Fusses nimmt es etwa die dorsale resp. obere Hälfte ein, im medialen Drittel sind die degenerirten Fasern ziemlich gleichmässig zerstreut; das laterale Drittel zeigt keine degenerirten Fasern.

In die innere Kapsel tritt die Hauptmasse der Vorderbeinfasern zuerst von allen Pyramidenfasern ein und zerstreut sich dann ziemlich gleichmässig auf die vorderen Theile des hinteren Schenkels und auch den vorderen Schenkel der inneren Kapsel.

Im Stabkranz liess sich die Degeneration weiterhin bis zur Narbe verfolgen. Die Grosshirnganglien erwiesen sich sämmtlich intact. Eine Vermehrung der degenerirten Fasern corticalwärts vom Sehhügel — etwa durch Degeneration einer besonderen Rindensehhügelbahn (v. Monakow) — konnte nicht constatirt werden.

Bei dem Hunde, dem die laterale Nackenregion der Rinde exstirpirt worden war, liegt das Degenerationsfeld im Rückenmark den Vorderbeinfasern aussen an. Die Kreuzung erfolgt in etwas höheren Ebenen als die der Vorderbeinfasern. Oberhalb der Kreuzung zerstreuen sich die Nackenfasern gleichfalls über einen grossen Theil des Pyramidenbahnquerschnitts und sammeln sich schliesslich im mittleren dorsalen Theil desselben. Ueber Schnitte, die für den weiteren Verlauf in der inneren Kapsel durchaus beweiskräftig wären, verfüge ich nicht.

Bei einem dritten Hunde, der nach Exstirpation der Vorderbeinregion auch typische Störungen der Hinterbein- und Nackenbewegungen gezeigt hat, hatte eine weiterschreitende Entzündung auch die Rinde der Hinterbein- und Nackenregion in Mitleidenschaft gezogen. Dem entsprechend war im Rückenmark das Degenerationsfeld auch bedeutend grösser, indem es fast nur den hintersten Theil des Querschnitts der Pyramidenseitenstrangsbahn frei liess. Die Vorderstränge sowie der der Läsion gleichseitige Seitenstreng waren auch hier ganz intact.

Aus meinen Befunden möchte ich — abgesehen von der genaueren Zuordnung einzelner Theile des Pyramidenbahnquerschnitts an bestimmte Rindenregionen — namentlich zweierlei hervorheben.

Erstens ergibt sich: eine Verbindung des gleichseitigen Seitenstrangs mit der motorischen Rindenzone wenigstens für die Vorderbein- und laterale Nackenregion und wahrscheinlich auch für die Hinterbeinregion auf directem Wege besteht nicht. Ob, wie Sherrington annimmt, eine solche Verbindung auf indirectem Wege, d. h. mit Unterbrechung durch Ganglienzellen und Rückkreuzung stattfindet und deshalb schliesslich doch noch eine Degeneration des gleichseitigen Seitenstrangs zu Stande kommt, lasse ich dahingestellt. Das erstere scheint ja durch Lewaschew's\*) Versuche bestätigt zu werden. Bezüglich des zweiten möchte ich aber doch noch immer auf die Möglichkeit eines unbeabsichtigten Weitergehens der Entzündung von der Operationsstelle aus und auf ähnliche Fehlerquellen hinweisen. Die von Sherrington herbeigezogene Analogie mit der Doppelseitigkeit des durch Rindenreizung erzeugten epileptischen Krampfes, scheint mir von zweifelhaftem Werth: der Weg über Ganglienzellen, der einer durch elektrische Reizung erzeugten Er-

---

\*) Pflüger's Archiv 1885.

regung sehr wohl passirbar ist, ist bei älteren Thieren nach unseren seitherigen Erfahrungen der secundären Degeneration verschlossen.

Das oben anerkannte Factum einer indirecten anatomischen Verbindung von motorischer Rinde und gleichseitigem Seitenstrang kann also für die Wahrscheinlichkeit einer secundären Degeneration im gleichseitigen Pyramidenseitenstrang nicht geltend gemacht, sondern höchstens, wenn eine solche ganz sicher festgestellt wäre, zu einer halbwegs plausiblen Erklärung derselben benutzt werden. Einstweilen möchte ich unter Erwägung aller dieser Bedenken und der Resultate von Binswanger, Moeli und Singer\*) sowie der Sectionsbefunde beim Menschen von Mannkopf\*\*) u. A. die Thatsache einer der Läsion gleichseitigen Rückenmarksdegeneration doch noch für weiterer Beweise bedürftig erachte. Die Möglichkeit, dass die Exstirpation der medialen Nacken-, Rücken- oder Halsregion eine Degeneration im gleichseitigen Seiten- oder auch Vorderstrange\*\*\*) nach sich ziehe, oder dass bei längerer Lebenszeit der Hunde vielleicht jede Exstirpation der motorischen Rinde durch Vermittelung von Ganglienzellen (schwerlich wohl in Folge einer diffusen Reizungsmyletitis, wie Charcot†) anzunehmen scheint) auch eine gleichseitige Degeneration zur Folge habe, ist also nicht ausgeschlossen.

Zweitens verdient Hervorhebung, dass im Fuss nur das laterale Drittel ganz frei von Degeneration ist. Degeneration des innersten Fussdrittels fanden auch Féré und Charcot nach Läsionen des vorderen Theils der inneren Kapsel. Da die hier gelegenen Fasern in der Brücke durch Vermittelung von Ganglienzellen in des Brückenarm übergehen, so ist die Verminderung der degenerirten Fasern unterhalb der Brücke wohl namentlich auf Rechnung dieser Fasern des innersten Fussdrittels zu setzen. Interessant ist ferner, dass das Degenerationsfeld des mittleren Drittels des Fusses der Substantia nigra dicht anliegt, somit also die Streifenhügelbrückenbahn oder obere Etage des Fusses von Flechsig enthält. Da der Streifenhügel bei meinen Hunden völlig intact war, und jene degenerirten Fasern direct in den Stabkranz übergingen, so ist wohl mit Charcot und gegen Flechsig das mittlere Drittel des Fusses in seiner ganzen Höhe für die Pyramidenbahn in Anspruch zu nehmen. Auch würde ich die Schätzung des Pyramidenbahnquerschnittes auf ein Drittel (nicht ein Viertel) der Gesamtbreite des Fusses nach meinen Präparaten für zutreffend halten.

Die feineren mikroskopischen Gewebeveränderungen entsprechen im Ganzen den von Homén††) und Sherrington beschriebenen. Topische Compensation fand sich nicht.

\*) Sitzungsber. der Wiener Akad. 1881.

\*\*) Zeitschr. für klin. Med. 1884.

\*\*\*) Doch könnte die Pyramidenkreuzung auch wie bei der Katze eine totale sein.

†) Sitz. der Soc. de Biol. Jan. 1882.

††) Fortschritte der Med. 1885.