

### III. Ueber Localisationen im Cervicalmark.\*)

Von Dr. Ludwig Bruns, Nervenarzt zu Hannover.

In Bezug auf die genaue Kenntniss der motorischen Functionen der einzelnen Segmente des Cervicalmarkes, resp. seiner vorderen Wurzeln, haben wir, in einem gewissen Gegensatze zu dem in dieser Beziehung viel weniger durchforschten Lumbalmark, in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht. Es haben hier physiologische und rein anatomische Untersuchungen auf der einen Seite, klinische Beobachtungen auf der anderen — beide in erfreulicher Uebereinstimmung — dazu geholfen, uns genauere und sichere Grundlagen für unsere Diagnose und auch schon für unsere Therapie zu gewähren. Ich kann an dieser Stelle nicht alle Autoren anführen, die an diesen Untersuchungen theilgenommen haben, ich will nur die wichtigsten nennen: Vor allem haben Ferrier und Yeo<sup>1)</sup> die einzelnen Wurzeln des Plexus brachialis an Affen elektrisch untersucht und die gewonnenen Resultate tabellarisch zusammengestellt. Den Amerikanern Abbé und Dana<sup>2)</sup> war es vorbehalten, eine ähnliche Untersuchung mit gleichsinnigem Resultate während einer Operation am Menschen zu machen. Troisier<sup>3)</sup> und Edinger<sup>4)</sup> haben zur Erforschung dieser Frage Fälle von angeborenem Defecte der Extremitäten benutzt, Hayem<sup>5)</sup> Kahler und Pick<sup>6)</sup> solche von Amputationen, die der Section längere Zeit vorangegangen waren. Herringham<sup>7)</sup> hat rein anatomische sehr dankenswerthe Untersuchungen des Plexus brachialis angestellt. Von klinischer Seite stammt wohl der erste und gesicherte, allseitig anerkannte Beitrag von Erb<sup>8)</sup>: die nach ihm genannte Erb'sche Plexuslähmung, eine combinirte Lähmung des Deltoideus, Biceps, Brachialis internus, Supinator longus, ev. brevis und Infraspinatus, deren Sitz vom Entdecker schon in die 5. und 6. Cervicalwurzel verlegt wurde, eine Ansicht, die bald darauf auch von ten Kate Hoedemaker<sup>9)</sup> durch rein anatomische Untersuchungen unterstützt wurde. Ganz bedeutende Beiträge hat dann in neuerer Zeit noch Thorburn<sup>10)</sup> in Manchester aus einem sehr reichhaltigen, grösstentheils auch anatomisch verificirten Material von Verletzungen der Halswirbelsäule und des Halsmarkes zu dieser Frage geliefert. Dieser Autor hat als Resultat seiner Beobachtungen folgende Tabelle für die motorische Function der einzelnen Cervicalsegmente aufgestellt:

Supraspinatus und Infraspinatus	} 4. Cervicalnerv.
Teres minor	
{ Biceps	} 5. Cervicalnerv.
{ Brachialis internus	
{ Deltoideus	
{ Supinator longus	
Supinator brevis (?)	} 6. Cervicalnerv.
Subscapularis	
Pronatoren	
Teres major	
Latissimus dorsi	
Pectoralis major	} 7. Cervicalnerv.
{ Triceps	
{ Serratus anticus magnus	} 8. Cervicalnerv.
Extensoren der Hand	
Flexoren der Hand	} 1. Dorsalnerv.
Interossei	
Andere innere Muskeln der Hand	

Diese Tabelle stimmt übrigens, namentlich was die oberen und unteren Wurzeln anbetrifft, so ziemlich überein mit der schon erwähnten von Ferrier durch Experimente an Affen festgestellten und einer solchen, die Allen Starr<sup>1)</sup> durch eine kritische Durchforschung der Litteratur gewonnen hat, nur lassen die letzterwähnten Autoren an der Innervation des grössten Theiles der Armmuskeln mehrere Cervicalsegmente theilnehmen, was, wenn man z. B. die Länge der gut bekannten Kerne der Medulla oblongata in Betracht zieht, auch wohl wahrscheinlicher ist, während Thorburne, wie man sieht, jeden einzelnen Muskel in ein ganz bestimmtes Cervicalsegment verlegt.

Die meisten der bisher erwähnten Beobachtungen nun beziehen sich entweder direkt auf die Wurzeln des Plexus brachialis, oder es ist wenigstens eine Mitverletzung derselben, wie z. B. in den Fällen von Thorburn mit Ausnahme derer von reiner Haematomyelie ohne Trauma der Wirbelsäule, nicht ausgeschlossen. Da aber Remak noch in seiner letzten zusammenfassenden Arbeit über spinale Lähmungen in Eulenburg's Realencyklopädie, 2. Auflage, bemerkt, dass es a priori keineswegs ausgeschlossen ist, dass in den Plexus und Wurzeln, ehe sie die Vorderhörner erreichen, noch Umlagerungen stattfinden, so würden diese Beobachtungen nicht einfach auf die Functionen der einzelnen Rückenmarkssegmente zu übertragen sein. Nun aber hat Remak<sup>2)</sup> selbst in seiner bekannten Arbeit über die spinale Kinderlähmung schon vor längeren Jahren erwiesen, dass bei dieser sicher spinalen Erkrankung sich dieselben Lähmungscombinationen finden, wie bei Plexus- und Wurzellähmungen; sein Oberarmtypus entspricht der Erb'schen Combination, sein Unterarmtypus dem bei Affectionen der unteren Partien der Halsanschwellung, so dass also schon daraus hervorgeht, dass wenigstens wesentliche Umlagerungen in Plexus und Wurzeln nicht stattfinden. Ausserdem sind eine ganze Anzahl anatomisch wohl untersuchter Fälle von Atrophie und Lähmung bestimmter Muskelgruppen infolge circumscripiter Erkrankung der grauen Vordersäule der Halsanschwellung publicirt worden, die ebenfalls die fast vollständige Richtigkeit der Tabelle Thorburn's auch für das Halsmark selbst beweisen; ich nenne für den unteren Theil der Halsanschwellung die Beobachtungen von Prévost und David<sup>3)</sup>, Moeli<sup>4)</sup>, Eisenlohr<sup>5)</sup>, Monakow<sup>6)</sup>; in allen diesen Fällen betraf die Atrophie den Unterarm und die Hand; nur ein von Sahli<sup>7)</sup> publicirter Fall stimmt mit den übrigen nicht überein. Von nicht anatomisch untersuchten Fällen gehören hierher Beobachtungen von Remak<sup>8)</sup> und Ross<sup>9)</sup>; in beiden handelte es sich um ein Trauma, und war die spinale Localisation in Remak's Falle durch das Vorhandensein Brown-Séquard'scher Symptome, in dem von Ross durch absteigende Degeneration der Pyramidenbahn auch ohne Section gesichert; beide boten den Unterarmtypus.

Dagegen findet sich in der Litteratur, soweit ich ersehen konnte, ausser den schon erwähnten Fällen Thorburn's von reiner Haematomyelie, nur eine Beobachtung von nachgewiesener circumscripiter Erkrankung der oberen Partien der Cervicalanschwellung mit Lähmung und Atrophie in der Erb'schen Combination. Dieser Fall ist von Schultze<sup>10)</sup> mitgetheilt; immerhin waren hier

\*) Vortrag, gehalten in der Section für Neuropathologie und Psychiatrie der 26. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.

<sup>1)</sup> Royal Society. 4. März 1881.

<sup>2)</sup> Erwähnt bei Allen Starr. l. c.

<sup>3)</sup> Ebenda.

<sup>4)</sup> Virchow's Archiv 1889, p. 46.

<sup>5)</sup> Bulletin de la société anatomique 1876 u. Archives de Physiol. 1884.

<sup>6)</sup> Archiv für Psychiatrie Band X.

<sup>7)</sup> Erwähnt bei Allen Starr, loco citato.

<sup>8)</sup> Krankheiten des Rückenmarkes, p. 528.

<sup>9)</sup> Archiv für Psychiatrie Band IX.

<sup>10)</sup> Brain 1887 u. 1888. Cervical localisations as indicated by spinal injuries.

<sup>1)</sup> Localisation of the function of the spinal chord. Americ. Journ. of Neurol. u. Psych. 1884.

<sup>2)</sup> Ueber die Localisation atrophischer Spinallähmungen und spinaler Muskelatrophien. Archiv für Psychiatrie Band IX.

<sup>3)</sup> Archives de physiolog. 1874.

<sup>4)</sup> Charité-Annalen 1883.

<sup>5)</sup> Neurol. Centralblatt 1882, No. 18.

<sup>6)</sup> Archiv für Psychiatrie Band X.

<sup>7)</sup> Deutsches Archiv für klin. Medicin Band XXXIII.

<sup>8)</sup> l. citato.

<sup>9)</sup> Praktitioner XXIX, 1882.

<sup>10)</sup> Virchow's Archiv LXXIII.

auch Triceps und Cucullaris mitgelähmt, und bei der Section fand sich der Biceps histologisch normal. Ein Fall von Ross<sup>1)</sup> ohne Section, der hierhergezählt wird, ist zu unrein; die von Ferrier<sup>2)</sup> hierhergerechneten Fälle (ebenfalls ohne Section) können ebenso gut peripheren Ursprungs sein. Unter diesen Umständen ist es wohl immer noch von Werth, einen Fall mitzutheilen, bei dem auch ohne Section die spinale, myelogene Natur der Affection aus denselben Gründen, wie in den oben citirten von Ross und Remak, unbestreitbar erscheint, und der das reine Bild der combinirten Armlähmung Erb's darbietet.

Der betreffende Kranke war vor  $\frac{3}{4}$  Jahren vom Heuwagen auf die rechte Seite des Halses und Nackens gefallen; die Wirbelsäule war, soweit das nachweisbar, nicht verletzt. Er war nicht bewusstlos gewesen, aber sofort rechtsseitig, mit Ausnahme des Gesichtes, schlaff gelähmt; einige Tage darauf — er war in das städtische Krankenhaus zu Hannover aufgenommen — stellten sich auch eine Lähmung des linken Armes und leichte Blasen-symptome ein. Das linke Bein nahm an der Lähmung nicht theil; über etwaige Sensibilitätsstörungen ist aus dieser Zeit nichts bekannt. Blasenstörungen und linksseitige Armlähmung besserten sich bald, allmählich kam auch wieder Bewegung in das rechte Bein; zugleich aber trat jetzt in der ganzen rechten Seite Contractur ein, verbunden mit Atrophie bestimmter Muskelgruppen des rechten Armes. Ich konnte  $\frac{3}{4}$  Jahre nach der Verletzung folgenden Status aufnehmen: Schädel vollständig intact; psychische Functionen und Hirnnerven frei von jeder Läsion. Ausgesprochenste Atrophie und Lähmung des rechten Deltoideus, Biceps, Brachialis internus, Supinator longus und brevis, und Infraspinatus der rechten Seite; in diesen Muskeln die elektrische Erregbarkeit ganz erloschen. Contractur aller Gelenke der rechten Oberextremität, besonders auch des Schultergelenkes, das durch den ebenfalls stark gespannten Cucullaris nach oben gezogen ist; die vorhandene Contracturstellung unterscheidet sich von der bei cerebraler Hemiplegie gewöhnlichen dadurch, dass Ellbogen und Finger gestreckt sind. Sämmtliche übrigen Muskeln der rechten oberen und unteren Extremität nicht atrophisch, nur paretisch und steif mit normaler elektrischer Erregbarkeit. Das rechte Bein wird nachgeschleift, befindet sich in Streckcontractur. Der rechte Tricepsreflex sehr lebhaft, rechter Patellar- und Achillesclonus. Sensible oder oculopupilläre Symptome finden sich nicht; die linke Seite ist ganz intact.

Wir haben also hier in einem Falle, der sich durch die nach Trauma in der Nackengegend erfolgte halbseitige Contractur und Parese ohne Betheiligung des Gesichtes (nota bene nachdem zuerst auch paraplegische Symptome bestanden hatten), auch ohne Section ganz bestimmt als Verletzung des Halsmarkes ausweist, eine Atrophie und Lähmung genau in den von Erb bei Verletzungen und Erkrankungen der 5. Plexuswurzel zuerst beobachteten Combination; und da man noch behaupten kann, dass diese Läsion in den obersten Partien der rechten Halsanschwellung ihren Sitz haben muss, weil der ganze rechte Arm (auch Schulter und Cucullaris) contracturirt sind, so beweist der Fall, ebenso wie der von Schultze, dass diese Muskelgruppe ihre primären nervösen Centren in den Vordersäulen der obersten Partien der Halsanschwellung findet.

Eine andere Beobachtung, die ich hier noch ganz kurz mittheilen möchte, betrifft ein bisher nur von ganz wenigen Autoren in Angriff genommenes Gebiet, nämlich die Frage nach den sensiblen Functionen der einzelnen Segmente des Rückenmarkes, resp. worauf ich mich auch hier beschränken muss, der Halsanschwellung. Und doch ist auch diese Frage von grosser Wichtigkeit. Es sind, soviel mir bekannt, bisher nur drei Arbeiten, zwei englische und eine amerikanische, die sich mit dieser Frage befassen. Zunächst eine, wie mir scheint, ganz hervorragende von Ross.<sup>3)</sup> Ich kann auf diese Arbeit, die ganz besonders auch auf entwicklungsgeschichtlichen Grundlagen ruht, hier nicht näher eingehen; nur muss erwähnt werden, dass der Autor zu dem Endresultate kommt, dass die 5. und ein Theil der 6. Cervicalwurzel das radiale Drittel des Ober- und Unterarmes ventral und dorsal versorgen, die 7. und ein Theil der 6. das mittlere, die 8. cervicale und 1. dorsale das ulnare Drittel desselben Gebietes. Thorburn (l. c.) konnte sehr bald darauf an klinisch und anatomisch genau untersuchten Fällen von Verletzungen des Halsmarkes die Richtigkeit dieser Annahmen bestätigen und hat die betreffenden Beobachtungen auch durch Schemata der Sensibilitätsstörungen illustriert. Schliesslich hat noch in allerletzter Zeit Charles K. Mills<sup>4)</sup> das, was wir über diese Frage wissen, in sehr übersichtlicher Weise zusammengestellt. Ich selber hatte soeben die Arbeiten von Ross und Thorburn für das neurologische Centralblatt referirt, als ich durch die Freundlichkeit der Collegen vom städtischen Krankenhaus in Hannover zu einem Falle von Verletzung des Cervicalmarkes zugezogen wurde, bei dem ich natürlich mein ganz besonderes Augenmerk auf die Sensibilitätsverhältnisse richtete.

Der Kranke zeigte nach einem Falle vom Bagerüst: Totale Lähmung der Beine mit Verlust der Patellarreflexe, Blasen- und Darmlähmung, Priapismus, keine oculopupilläre Symptome; Temperatur andauernd um 40°. An den Armen waren die Finger total gelähmt, die Flexion der Hand fast gelähmt, die Extension sehr schwach; die Pronation und Supination gut erhalten; die Bewegungen in Ellbogen und Schultern ganz frei. Die Sensibilität an Beinen und Rumpf bis zur 2. Rippe schwer geschädigt; doch eigentlich nur bis an den Nabel ganz verloren, von da an bis zur 2. Rippe wurden Tastreize wieder percipirt, doch bestand Analgesie. Was mir ganz besonders interessant war, war folgender öfters controllirter Befund: — Pat. war bis zu seinem Tode psychisch ganz frei und waren Hirn- oder Hirnnervenverletzungen nicht vorhanden — in der ganzen ulnaren Hälfte der Oberextremitäten dorsal und ventral war das Gefühl erloschen, in der radialen Hälfte war es erhalten; Tast- und Schmerzgefühl waren gleich betroffen, die Grenzen recht scharfe und gleichbleibende. Eine deutliche Verletzung der Wirbelsäule war nicht zu constatiren.

Pat. starb 11 Tage nach dem Unfall. Die Section ergab weder Bruch noch Luxation der Wirbelsäule; dagegen totale haematomyelische Erweichung in den unteren Partien der Halsanschwellung. In der Höhe der 8. und 7. Cervicalnerven befand sich das Centrum dieser Erweichung; hier war von einem Querschnittsbilde des Markes nichts mehr zu sehen, und hat sich die Stelle auch fast gar nicht härten lassen; die 7. vorderen Wurzeln waren deutlich grau und schmaler als die anderen; in der Mitte zwischen 7. und 6. Cervicalwurzel war nur noch die graue Substanz und die centralste Partie der Hinterstränge erweicht; in der Höhe der 6. Wurzel nur noch ein schmaler Streifen, der ungefähr dem linken Hinterhorn entsprach; in der Mitte zwischen 6. und 5. Wurzel und an der 1. dorsalen war makroskopisch im frischen Zustande alles normal; nach der Härtung hob sich nach oben vom Trauma der Goll'sche Strang deutlich ab.

Sie sehen also, dass erstens für diesen Fall von Verletzung resp. Zerstörung des 8. und 7. Cervicalsegmentes die Thorburn'sche Tabelle von den motorischen Functionen der Cervicalsegmente genau stimmt; Finger total gelähmt, Flexion der Hand fast gelähmt, Extension der Hand schwach — ferner, dass die Störungen der Sensibilität in der Oberextremität ganz denen entsprechen, wie wir sie nach den Angaben von Ross bei Verletzungen der unteren Partien der Halsanschwellung erwarten müssen, und wie sie Thorburn mehrmals gefunden hat: Anästhesie der ulnaren Hälfte der Oberextremität dorsal und ventral, erhaltene Empfindung in der radialen Hälfte. Gerade auf diese Beobachtung möchte ich Sie aufmerksam machen; sie ist meines Wissens die erste nach den Arbeiten von Ross und Thorburn publicirte. Sollten sich die Annahmen von Ross noch in ferneren Fällen, was ich glauben möchte, bestätigen, so würden wir damit in diagnostischer Beziehung wieder sehr viel gewonnen haben. Ich will nur eins hervorheben: in denjenigen Fällen von traumatischer Neurose, die Strümpell localtraumatische Neurose, Charcot im speciellen Falle Monoplegie brachiale hystéro-traumatique nennt und von denen ich<sup>1)</sup> vor kurzem ebenfalls ein typisches Beispiel der Versammlung hannoverscher und westphälischer Irrenärzte demonstrieren konnte, kommt in der ersten Zeit differentialdiagnostisch nur Plexus- oder Halsmarkverletzung in Betracht. Nun sind aber hier die Anästhesiegrenzen stets segmentär in Bezug auf das Glied; sie stehen senkrecht zur Längsaxe desselben; bei Plexus- und Markverletzungen würden sie, wenn die oben angeführten Beobachtungen Recht behalten, parallel der Längsaxe des Gliedes verlaufen; also ein gerade umgekehrtes Verhältniss.

<sup>1)</sup> l. citato. <sup>2)</sup> Brain 1881.

<sup>3)</sup> On the segmental distribution of sensory disorders. Brain 1888.

<sup>4)</sup> Spinal localisation and its practical relations. Therapeutic Gazette. Mai and June 1889.